

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
СОЮЗДОПРОЕКТ

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

ВЫПУСК 123  
ДОПОЛНЕНИЯ

ПРОЛЁТНЫЕ СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ  
СБОРНЫЕ, ИЗ СОСТАВНЫХ (ПО ДЛИНЕ  
ПРОЛЕТА) БАЛОК С НАТЯЖЕНИЕМ АРМАТУРЫ  
ПОСЛЕ БЕТОНИРОВАНИЯ

ПРОЛЕТЫ В СВЕТУ: 12,5 и 15,0 м

НАГРУЗКИ: Н-13 и НГ-60; Н-18 и НК-80

ГАБАРИТЫ: Г-6; Г-7 и Г-8

С ШИРИНОЙ ТРОТУАРОВ 0,75 и 1,5 м

ИНВ. № 115/2

Москва 1962 г.

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
СОЮЗДОРПРОЕКТ

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ

## СООРУЖЕНИЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

### выпуск 123

### дополнения

ПРОЛЁТНЫЕ СТРОЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ  
ИЗ СОСТАВНЫХ (ПО ДЛИНЕ ПРОЛЁТА) БАЛОК  
С НАТЯЖЕНИЕМ АРМАТУРЫ ПОСЛЕ БЕТОНИРОВАНИЯ

ПРОЛЕТЫ В СВЕТУ: 12,5 и 15,0 м  
НАГРУЗКИ: Н-13 и НГ-60; Н-18 и НК-80  
Г А Б А Р И Т Ы: Г-6; Г-7 и Г-8  
С ШИРИНОЙ ТРОТУАРОВ 0,75 и 1,5 м

<i>Директор филиала</i>	<i>подпись</i>	<i>Бершеда ФВ</i>
<i>Главный инженер филиала</i>	<i>"</i>	<i>Старостин ТП</i>
<i>Начальник отдела мостов</i>	<i>"</i>	<i>Рудяков Г.Я</i>
<i>Главный инженер проекта</i>		<i>Золотарев АГ</i>

*Разработан Киевским  
филиалом Союздорпроекта  
в 1960 г.*

**ИНВ. № 115/2**

*Введен в действие с 15 июня 1960 г.  
приказом по глм „Союздорпроект“  
Главдортреста Минтрансстроя СССР  
№ 233 от 3 июня 1960 г.*

МОСКВА 1962 г.

№№ п/п	Наименование	№№ листов
1	2	3
	<u>Пояснения</u>	
	<u>I. Расчетные листы</u>	
2	Основные данные, напряжения в предварительно напряженной арматуре балок, расчет плиты проезжей части.	1
3	Пролетное строение пролетом 12,5 м в свету.	2-3
4	Пролетное строение пролетом 15,0 м в свету	4-5
5	Диафрагмы	6
6	Опорные части	7
	<u>II. Конструкции пролетных строений</u>	
	<u>A. Таблицы объемов работ и потребности материалов</u>	
7	Объемы работ по изготовлению и моноличиванию балок пролетных строений.	8
8.	Объемы работ по устройству проезжей части, тротуаров, деформационных швов и опорных частей.	9
9	Таблица потребности арматуры и стали различных профилей на пролетные строения	10
10	Потребность бетона и стали по маркам для сборных элементов пролетных строений.	11
	<u>Б. Конструкция пролетных строений</u>	
11	Общий вид пролетного строения пролетом 12,5 м в свету	12
12	Общий вид пролетного строения пролетом 15,0 м в свету	13
13	Деталь сопряжения диафрагмы плиты и ребром главной балки.	14
14	Опалубочные чертежи блоков пролетных строений	15-16
15	Армирование блоков БЛ-1; БЛ-2, БЛ-3 пролетных строений пролетами 12,5 и 15,0 м в свету.	17-18

1	2	3
16	Армирование торца блоков БЛ-1; БЛ-2 и БЛ-3 пролетных строений пролетами в свету 12,5 и 15,0 м.	19
17	Армирование блоков БЛ-4 и БЛ-5 пролетного строения пролетом 12,5 м в свету	20-21
18	Армирование блоков БЛ-6 и БЛ-7 пролетного строения пролетом 15,0 м в свету	22-23
19	Армирование предварительно напряженной арматурой балок Б-1 и Б-2 пролетного строения пролетом 12,5 м в свету.	24
20	Армирование предварительно напряженной арматурой балок Б-1' и Б-2' пролетного строения пролетом 12,5 м в свету	25
21	Армирование предварительно напряженной арматурой балок Б-3 и Б-4 пролетного строения пролетом 15,0 м в свету.	26
22	Армирование предварительно напряженной арматурой балок Б-3' и Б-4' пролетного строения пролетом 15,0 м в свету.	27
23	Конструкция диафрагм крайних балок пролетных строений пролетами 12,5 и 15,0 м в свету.	28
24	Конструкция диафрагм средних балок пролетных строений пролетами 12,5 и 15,0 м в свету.	29
25	Моноличивание стыков члененных балок с помощью резиноктаневых рукавов	30
26	Моноличивание стыков члененных балок с помощью шлангов и резиновых шайб.	31
27	Конструкция стыка диафрагм.	32
28	Спецификация высокопрочной проволоки для пучков поперечного натяжения.	33
29	Конструкция пучков продольного и поперечного натяжения	34
30	Конструкция анкеров пучковой арматуры.	35

ИНВ. № 115/2-3

Пролетные строения железобетонные сборные из составных (по длине пролета) балок с натяжением арматуры после бетонирования

Содержание

Типовой проект  
Выпуск 123

1960 г

1	2	3
31	Вариант поперечного натяжения пролетных строений одиночными стержнями	36
32	Спецификации высокопрочных стержней для поперечного натяжения пролетных строений.	37
33	Конструкция пучков из проволоки $\phi 5$ мм с пределом прочности 17000 кг/см <sup>2</sup>	38
<b><u>В. Конструкция тротуаров</u></b>		
34	Схемы разбивки и детали установки тротуарных блоков.	39
35	Привязка тротуарных плит и перильных стоек	40
36	Конструкция крайнего тротуарного блока при ширине тротуара 0,75 м	41
37	Конструкция среднего тротуарного блока при ширине тротуара 0,75 м.	42
38	Конструкция крайнего тротуарного блока при ширине тротуара 1,5 м	43
39	Конструкция среднего тротуарного блока при ширине тротуара 1,5 м.	44
40	Конструкция тротуарных плит.	45
<b><u>Г. Конструкция проезжей части.</u></b>		
41	Асфальтобетонное покрытие при ширине тротуаров-0,75 м	46
42	Асфальтобетонное покрытие при ширине тротуаров-1,5 м	47
43	Цементобетонное покрытие при ширине тротуаров-0,75 м	48
44	Цементобетонное покрытие при ширине тротуаров-1,5 м	49
45	Водоотвод	50

1	2	3
<b><u>Д. Конструкция опорных частей</u></b>		
46	Общий вид и детали опорных частей	51
<b><u>III. Производство работ</u></b>		
<b><u>А. Изготовление блоков члененных балок</u></b>		
47	Типы каналобразователей.	52
<b><u>Б. Сборка и монтаж пролетных строений</u></b>		
48	Технология укрупнительной сборки члененных балок.	53
49	Схема инвентарной опалубки для омоноличивания члененных	54
50	Схема изготовления пучков из высокопрочной проволоки.	55
51	Схема монтажа балок пролетных строений снизу самоходными кранами	56
52	Схема монтажа балок пролетных строений преле- том 12,5 м краном З-2001 с насыпи подходов и ранее установленных пролетных строений.	57
53	Схемы монтажа балок пролетных строений с помощью порталных кранов и кран-балки	58
54	Монтаж пролетных строений с помощью агрегата грузоподъемностью 24 т.	59
55	Траверса для подъема балок пролетных строений	60
56	Инвентарные пучки и стержни.	61
57	Инвентарные лальки для омоноличивания пролетных строений	62

ИНВ. №115/2-4

Пролетные строения железобетонные сборные - 3 составных (по длине пролета) балок с натяжением арматуры после бетонирования

Содержание

Типовой проект  
Выпуск 123

1960 г



## ПОЯСНЕНИЯ

Настоящий проект является дополнением к типовому проекту сборных железобетонных пролетных строений из составных /по длине пролета/ балок с натяжением арматуры после бетонирования пролетами в свету 20,0; 30,0 и 40,0 м, выпуск 123. В состав проекта входят рабочие чертежи сборных железобетонных пролетных строений пролетами в свету 12,5 и 15,0 м из балок, члененных по длине, армированных высокопрочной пучковой арматурой, расположенной в закрытых бетонных каналах, с натяжением после бетонирования.

При назначении генеральных размеров мостов надлежит руководствоваться принятыми в проекте данными:

Пролет в свету, м	Расчетный пролет, м	Полная длина пролетного строения, м	Расстояние между осями опор, м
12,5	13,60	14,06	14,10
15,0	16,30	16,76	16,80

### § I ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Пролетные строения запроектированы в соответствии с «Правилами и указаниями по проектированию железобетонных, металл-бетонных и каменных искусственных сооружений на автомобильных дорогах» /Союздорпроект, Дориздат, 1948 г./, «временными техническими условиями на проектирование предварительно напряженных железобетонных мостов» /Гушосдоо, Дориздат, 1952 г./, со всеми последующими изменениями и дополнениями и СН и П часть II

а/Габариты проезжей части Г-7 и Г-8 для пролетных строений с расчетными подвижными вертикальными нагрузками Н-18 и НК-80.

б/Габариты Г-6 и Г-7 для пролетных строений с расчетными подвижными вертикальными нагрузками Н-13 и НГ-60.

Тротуары - шириной по 0,75 и 1,50 м.

### § 2. Материалы

1. Бетон. Для блоков балок пролетных строений М-400, для плит и блоков тротуаров М-300 и М-200.

2. Арматура. Предварительно напряженная в виде пучков из проволоки диаметром 5 мм с пределом прочности 15000 кг/см<sup>2</sup> по ГОСТ-7348-55. В проекте приведен вариант пучков из высокопрочных проволоки диаметром 5 мм с пределом прочности 17000 кг/см<sup>2</sup>

Поперечное натяжение пролетных строений разработано в двух вариантах: с помощью пучков из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм /ГОСТ 7348-55/ и с помощью одиночных высокопрочных стержней из стали 30ХГ2С /ГОСТ 5058-51/ с нормативным сопротивлением 6000 кг/см<sup>2</sup>.

Рабочая арматура плит балок и тротуарных блоков - периодического профиля по ГОСТ 5781-58 из стали ст. 5 по ГОСТ 380-50. Прочая арматура ст. 3 по ГОСТ 380-50.

Арматура должна удовлетворять условиям свариваемости.

3. Прочий металл. Анкерная обойма пучков продольного и поперечного натяжения - ст 5, конусные пробки анкеров - ст. 7, шайбы под анкера, подушки и планки опорных частей - ст 3

ИНВ. N115/2-5

Пролетные строения железобетонные сборные из составных /по длине пролета/ балок с натяжением арматуры после бетонирования

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист N I

1960 г

### § 3. Особенности конструкции

1. При одинаковых опалубочных размерах балки пролетных строений имеют различное насыщение предварительно напряженной арматурой в зависимости от расчетной подвижной вертикальной нагрузки.

2. В поперечном сечении пролетные строения состоят из двух крайних и нескольких средних балок. Количество средних балок зависит от габарита проезжей части и ширины тротуаров. Крайние балки отличаются от средних только наличием одно-сторонних ребер диафрагм.

Балки пролетных строений изготавливаются из отдельных блоков. Каждая балка по длине составлена из трех блоков.

Пролетные строения пролетом в свету 12,5 м из составных балок предусмотрены для применения главным образом в горных районах и в других случаях, где перевозка цельнопролетных балок невозможна. Учитывая редкое применение, составные балки пролетных строений пролетом 12,5 м в свету унифицированы с балками 15-метровых пролетных строений, несмотря на некоторый перерасход бетона.

Крайние блоки балок двух пролетов одни и те же. Средние блоки для обоих пролетов можно готовить в единой опалубке путем использования торцевых щитов в качестве внутренних перегородок. Таким образом для двух пролетов предусмотрено 7 типоразмеров блоков, которые могут быть изготовлены в опалубках двух типоразмеров.

Количество каналов для пучковой арматуры рассчитано из требуемого количества арматуры для балки 15-метрового

пролета при расчетной подвижной вертикальной нагрузке Н-18 и НК-80. Для балок меньшего пролета или низшего класса нагрузок неиспользуемые каналы заполняются цементным раствором.

Шов между блоками балок - 10 мм и заполняется цементным тестом М-400 с водоцементным отношением  $\frac{B}{C} = 0,45$ .

3. Продольная предварительно напряженная арматура балок состоит из пучков высокопрочных проволок диаметром 5 мм. Каждый пучок независимо от пролета состоит из 24 проволок.

Для закрепления продольной и поперечной пучковой арматуры применяются конусные анкера, одинаковые для всех пролетов.

Армирование балок принято из прямых и криволинейных пучков.

Ненапряженная арматура блоков принята в виде плоских сварных сеток, такие же сетки путем перегиба образуют каркасы нижнего уширения ребер. Шаг стержней в каждой сварной сетке принят одинаковым для возможности сваривать сетки на станках-автоматах. По торцам блоков стержни сеток ребра несколько сгущены, дополнительные стержни привариваются вручную или на станках.

4. Поперечное соединение балок между собой запроектировано только по диафрагмам путем натяжения поперечной арматуры из пучков высокопрочной проволоки диаметров 5 мм (ГОСТ 7348-55) либо из высокопрочных стержней 30xГ20 (ГОСТ 5058-57).

Пролетные строения железобетонные сборные из составных (по длине пролета) балок с натяжением арматуры после бетонирования

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

ИНВ.Н115/2-6

Лист № II

1960г.

Количество провалов в пучках или диаметр стержня приняты в соответствии с расчетными усилиями /в зависимости от величины пролета и расчетной подвижной вертикальной нагрузки/.

Стержни поперечного натяжения закрепляются с помощью шестигранных особо высоких гаек /ГОСТ 5931-51/ и шайб. Размеры гаек и шайб приняты разными в зависимости от диаметра высокопрочных стержней.

Для заполнения стыков применяется цементное тесто М-400 с водоцементным отношением  $\frac{B}{C} = 0,45$ .

5. Для прилетных строений приняты унифицированные стальные тангенциальные опорные части. Верхние подушки опорных частей устанавливаются в проектное положение перед бетонированием блоков.

6. Установка блоков тротуаров во всех случаях должна производиться на слой несхватившегося цементного раствора. Кроме этого блоки тротуаров шириной 1,5 метра при габарите Г-6 и 0,75 метра при габарите Г-7 должны быть закреплены с помощью планок и гаек к анкерам, заделанным в плиту блоков балок при их бетонировании. До закрепления загрузка указанных блоков тротуаров нагрузкой и установка перил не допускаются. Для предохранения тротуарных блоков от сдвига на поверхности балок пролетного строения устраивается бетонный упор.

7. Во избежание криволинейного очертания тротуаров и проезжей части из-за строительного подъема натягаемых балок, тротуарные блоки устанавливаются на слой раствора переменной толщины, сточный треугольник проезжей

части также устраивается переменной высоты.

#### §4 Указания по осуществлению предварительного натяжения арматуры.

1. Натяжение пучков производится при достижении бетоном блоков 100% проектной прочности и достижением цементного теста швов 30% прочности бетона блоков /примерно через сутки после омоноличивания/.

При натяжении пучков обязательно должен осуществляться двойной контроль за величиной натяжения: по манометру на домкрате и по замеру удлинения проволоки. Удлинение проволоки исчисляется по формуле:

$$\Delta l = \frac{\sigma_{ак} \ell}{E}$$

$\Delta l$  - удлинение проволоки, см,

$\sigma_{ак}$  - контролируемое напряжение в арматуре, кг/см<sup>2</sup>,

равное усилию натяжения пучка, отнесенному к I см<sup>2</sup> площади поперечного сечения натягаемой арматуры,

E - Модуль упругости высокопрочной проволоки, кг/см<sup>2</sup>,

$\ell$  - расстояние между клиновыми зажимами домкратов, см.

Усилия натяжения продольных пучков приведены на чертежах армирования предварительно напряженной арматурой. Натяжение пучков производится с двух сторон балки домкратами двойного действия /прямые пучки можно натягивать с одного торца/. Все продольные пучки натягиваются с усилием 53,0т, под этой нагрузкой выдерживаются 5-10 минут, затем усилие натяжения понижается до размеров, указанных на соответствующих чертежах.

Пролетные строения железобетонные сборные из составных /по длине пролета/ балок с натяжением арматуры после бетонирования.

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

ИНВ.Н115/2-7

Лист N III

1960г.

Поперечное натяжение предусмотрено в двух вариантах: с помощью пучков из высокопрочной проволоки и с помощью высокопрочных стержней.

Напряжение в арматуре в момент натяжения принято 0,55 предела прочности для пучков из проволоки и 0,9 нормативного сопротивления для одиночных стержней. Натяжение поперечной арматуры может производиться с одной стороны.

Условия натяжения поперечных пучков или стержней приведены в таблице:

Пучки из высокопрочных проволок		Одиночные высокопрочные стержни	
Сечение пучка	Сила натяже- ния пучка, Т	Диаметр стержня, мм	Сила натяжения, Т
20 ф 5	38,2	32	43,3
16 ф 5	30,6	28	33,2

Натяжение поперечной пучковой арматуры осуществляется гидродомкратами двойного действия, а высокопрочных одиночных стержней — гидродомкратами ДС-30-200 и ДС-60-315 изготовляемыми на Московском машиностроительном заводе им. Калинина

#### §5. Изготовление блоков балок

1. Производство работ по изготовлению блоков балок пролетных строений должно осуществляться в соответствии с «Техническими условиями на производство и приемку работ по постройке мостов и труб»-ТУСМ-58.

2. Работы по каналообразованию производить в соответствии с «Временными указаниями по устройству каналов в бетонных блоках и вертикальных стыков в блочных предварительно напряженных балках с пучковой арматурой», утвержденными и.о. начальника Главдорстроя СССР Зиюля 1958 г.

В проекте приведено несколько типов каналообразователей.

3. Изготовление блоков балок предусмотрено в стальной шарнирно раскрывающейся опалубке. Особое внимание следует уделить получению ровных вертикальных поверхностей торцов блоков и их перпендикулярность продольной оси. Для изготовления всех 7 типов блоков требуется опалубка двух типоразмеров.

Принятое в проекте расположение диафрагм дает возможность для изготовления блоков использовать опалубку балки 15-метрового пролетного строения по типовому проекту выпуска 122.

#### §6. Сборка и монтаж пролетных строений

1. Укрупнительная сборка балок из отдельных блоков производится на специальном роликовом стенде, устанавливаемом по нивелиру. Положение блоков на стенде определяется специальными фиксаторами, подтягивающим устройством и выверяется совпадением каналов диафрагм.

Перед омоноличиванием стыков торцы блоков тщательно очищаются и промываются водой; швы по контуру заделываются на глубину 15 мм цементным раствором состава 1:1, или устанавливается специальная инвентарная опалубка, оббитая с внутренней стороны резиной. После этого производится заполнение шва цементным тестом. Для ускорения твердения следует применять

ИНВ. N II5/2-8

Пролетные строения железобетонные сборные из составных / по длине пролета, балок с натяжением арматуры после бетонирования

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист N IV  
1960 г.

быстротвердеющие цементы.

Для предупреждения попадания цементного теста в каналы при омоноличивании стыков и образования отверстий для пропуска пучков через швы в проекте приведены несколько типов заглушек.

При достижении кубиками цементного теста размерами  $7,07 \times 7,07 \times 7,07$  см. 30% от проектной прочности бетона блоков /примерно через сутки после омоноличивания/ производится натяжение высокопрочной арматуры.

Каналы в балках инъецируются цементным раствором, инъеция производится в соответствии с «Временными указаниями по инъецированию каналов с напряженной арматурой», разработанными Союздорнии.

2. В проекте приведены схемы монтажа пролетных строений имеющимся крановым и монтажным оборудованием. Пропуск крана по уложенным балкам следует производить после поперечного натяжения пролетных строений. Пропуск крана может производиться и до поперечного натяжения пролетного строения при выполнении соответствующих конструктивных мероприятий /например, подкрановые пути, распределяющие давление колес или гусениц крана на две балки/.

Омоноличивание продольных швов в местах диафрагм производится аналогично описанному выше омоноличиванию швов блоков балок.

При работах по омоноличиванию пролетных строений надлежит руководствоваться «Временными указаниями по устройству кана-

лов в бетонных блоках и вертикальных стыков в блочных предварительно напряженных балках с пучковой арматурой» и «Временными указаниями по инъецированию каналов с напряженной арматурой», разработанными Союздорнии.

Пролетные строения железобетонные сборные из составных /по длине пролета/ балок с натяжением арматуры после бетонирования

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

ИНВ. N 115/2-9

Лист N V 1960г.

§ 7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Пролет в свету м	Габарит	Ширина тротуара м	Расход материалов на одно пролетное строение								Максимальный, без главной балки, т		
			Объем бетона, м <sup>3</sup>			Расход стали, т							
			М-400	М-300 и М-200	Итого	Высокопрочная	Ст. 5	Ст. 3	Прочие стали	Итого			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
12,5	Г-6	0.75	31.91	11.8	43.71	1.404	1.118	2.962	0.671	6.155	16.2		
		1.50	31.91	14.0	45.91	1.404	1.149	3.075	0.671	6.299			
	Г-7	0.75	31.91	13.2	45.11	<u>1.754</u> 1.404	1.118	<u>3.072</u> 3.062	<u>0.724</u> 0.671	<u>6.668</u> 6.255			
		1.50	38.46	15.5	53.96	<u>2.103</u> 1.683	1.362	<u>3.436</u> 3.424	<u>0.829</u> 0.765	<u>7.730</u> 7.234			
	Г-8	0.75	38.40	14.5	52.90	2.103	1.331	3.433	0.829	7.696			
		1.50	44.94	16.8	61.74	2.453	1.576	3.875	0.934	8.838			
	15,0	Г-6	0.75	37.78	14.1	51.88	1.981	1.337	3.416	0.757		7.491	19.2
			1.50	37.78	16.8	54.58	1.981	1.374	3.556	0.757		7.668	
Г-7		0.75	37.78	15.6	53.38	<u>2.395</u> 1.981	1.337	<u>3.549</u> 3.536	<u>0.810</u> 0.757	<u>8.091</u> 7.611			
		1.50	45.54	18.3	63.84	<u>2.872</u> 2.375	1.629	<u>3.960</u> 3.946	<u>0.926</u> 0.862	<u>9.387</u> 8.812			
Г-8		0.75	45.47	17.1	62.57	2.872	1.592	3.952	0.926	9.342			
		1.50	53.22	19.8	73.02	3.348	1.884	4.460	1.042	10.734			

В числителе - расход стали при нагрузке Н-18 и НК-80,  
В знаменателе - при нагрузке Н-13 и НК-60.

ИНВ. № 115/2-10

Пролетные строения железобетонные сборные из составных по длине пролета/балок с натяжением арматуры после бетонирования

Пояснения

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист № 11

1960г.

# РАСЧЕТНЫЕ ЛИСТЫ

Гиль		Хлпало		№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Измеритель	Величины
Гиль	Хлпало	п/п	"					
<b>§1. Основные данные</b>								
		1	Бетон	Марка	$R_{28}$	кг/см <sup>2</sup>	400	
		2		Модуль упругости	$E_b$	"	380000	
		3		Расчетный предел прочности на сжатие при изгибе	$R_u$	"	350	
		4		Презменная прочность на сжатие	$R_{пр}$	"	280	
		5		Расчетный предел прочности на растяжение	$R_p$	"	25	
		6		Допускаемое напряжение на сжатие от эксплуатационной нагрузки	$[\sigma_b] = 162 = 1 \cdot \frac{R_p}{\gamma}$	см	178	
		7		Допускаемое напряжение на сжатие в монтажный период	$\sigma_b^m = 0.72 R_u$	см.м	252	
		8		Допускаемое напряжение на растяжение	$\sigma_s^p = 11 \cdot 1.1$ $\sigma_s^m = 11 \cdot 1.1$	"	12.1 15.7	
		9		Допускаемое напряжение на растяжение в монтажный период	$\sigma_s^p = 11 \cdot 1.1 \cdot 1.5$	"	18.1	
		10	Проболока стальная круглая углеродистая $\varnothing 5$ мм	ГОСТ		340-55		
		11	Предел прочности на растяжение	$\sigma_s$	кг/см <sup>2</sup>	15000		
		12	Модуль упругости арматурного пучка	$E_a$	"	180000		
		13	Допускаемое напряжение в пучке в период эксплуатации	$\sigma_a = 0.65 \sigma_p$	"	9750		
		14	Предел текучести	$\sigma_m$	"	2800		
		15	Допускаемое напряжение	$[\sigma_a]$	"	1600 2080		
		16	Предел текучести	$\sigma_m$	"	2470		
		17	Допускаемое напряжение	$[\sigma_a]$	"	1250 620		
		18	На прочность при изгибе пред напряженных конструкций	$K$	"	2.35 2.0		
		19	То же сбр. чл. жел. бет. конструкц. (плита проезжей части)	$K$	"	1.6 1.65		
		20	На трещиностойкость	$K_m$	"	1.1		
		21	В процессе изготовления, транспортировки	$K_m$	"	1.5		
		22	От разрушения бетона в монтажной зоне	$K_{-2}$	"	1.3		
		23	Допускаемый относительный прогиб от статической временной нагрузки	$f$	"	1/600		

Расчетные листы

№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Измеритель	Величины	
				Пролет 12.5 м в свету	Пролет 15.0 м в свету
<b>§2. Напряжения в преднапряженной арматуре главных балок</b>					
24	Контролируемое напряжение	$\sigma_{cx} = 0.65 \sigma_p$	кг/см <sup>2</sup>	9750	9750
25	Снятие бетона под анкерами. Проскальзывание проволоч. анкеров $\varnothing 2$ мм на кажд. анкере	$\sigma_b = \frac{\Delta l}{l} E_a$	"	512	430
26		Трение в каналах	$\sigma_b = \sigma_{ак} (1 - \mu)^{2k}$	"	572
27	Потери напряжения в швах 0.5 мм на 1 шов	$\sigma_b = \sigma_{ак} (1 - 2)^{2k}$	"	418	572
28		Напряжения после мгновенных потерь	$\sigma_b = \sigma_{ак} (\sigma_b + \sigma_b^m)$	"	8538
29	Потери от усадки бетона	$\sigma_s$	"	8692	8540
30	Потери от ползучести бетона	$\sigma_s$	"	300	300
31	Напряжения после потерь всех потерь	$\sigma_b$	"	760	700
			$\sigma_b = \sigma_{cx} (\sigma_b + \sigma_s)$	"	7538
		$\sigma_b = \sigma_{cx} (\sigma_b + \sigma_s)$	"	7692	7640
<b>§3. Расчет плиты проезжей части</b>					
32	Изгибающий момент / расчетная нагрузка Н-13 на 1 п.м.	$M$	т.м	1.645	
33	Принятая арматура на 1 п.м.	$F_a$	см <sup>2</sup>	12.4 (11 $\varnothing 12$ )	
34	Коэффициент запаса	$K_1$		1.87	
35	Напряжения	$\sigma_b = \frac{2M}{\delta x (\eta - \xi)}$	кг/см <sup>2</sup>	-110	
36	в арматуре	$\sigma_s = \frac{M}{\sigma_a (\eta_0 - \xi)}$	"	1650	

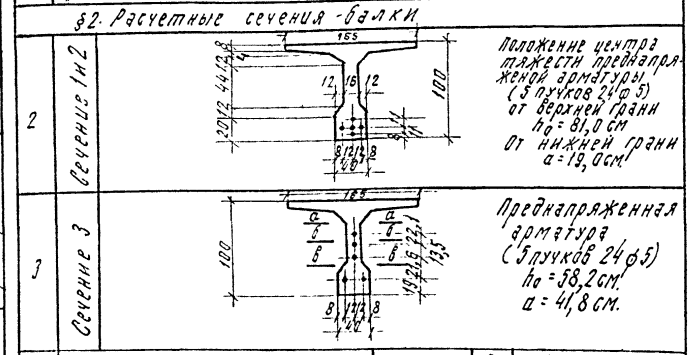
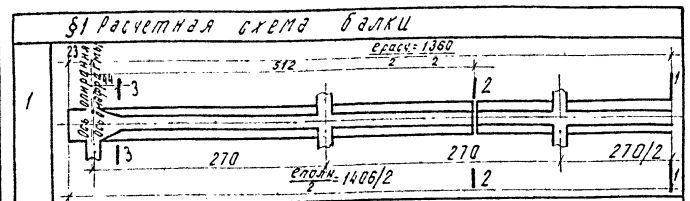
**Примечания:**

- Изгибающий момент в консольной плите балок определяем по формуле  $M_{кр} = q \delta x \left[ \frac{\delta}{4} + \frac{1}{2} \delta \eta \right]$ , где  $q$  - интенсивность нагрузки;  $\delta$  - вылет консоли;  $\eta$  - ширина распределения нагрузки поперек консоли.
- Для исключения потерь в предварительно напряженной арматуре от упругого обжатия бетона проектом предусмотрено определенная последовательность натяжения пучков с различными усилиями (на соответствующих листах приведены таблицы последовательности и величины усилий натяжения).
- Трещиностойкость обеспечивается отсутствием максимальных растягивающих напряжений.

ИНВ.Н115/2-12



Линейно  
Гидр  
поп.  
Составлю  
Проверю  
Исполню  
Золотарев  
Фельдман  
пайман  
пайман  
Ген. инженер  
Проект  
Ремонтно-строительный



№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Интервал	Величины		
				Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
1	2	3	4	5	6	7

**§3 Расчетные нагрузки и усилия**

№	Наименование	Формулы	Единицы	1,16	1,16	1,16
4	Собственный вес балки	$q_{об}$	т/м	1,16	1,16	1,16
5	Вес покрытия и тротуаров	$q_{п}$	т/м	0,721	0,721	0,721
6	Эквивалентн. для М	Н-18 НК-80	т/м	3,22 9,69	3,35 9,69	3,88 10,74
7	нагрузки для Q	Н-18 НК-80	т/м	9,18 9,80	5,28 5,81	3,81 4,22
8	Нагрузка от плиты	$q_{п}$	т/м	0,225	0,225	0,225
9	Динамический коэффициент	1+М	—	1,235	1,235	1,276
10	коэффициент поперечной установки	Н-18 НК-80	—	0,533 0,381	0,533 0,381	0,569 0,422
11	коэффициент поперечно установки от плиты	пт	—	0,667	0,667	1,33

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	4	5	6	7
12	Изгибающие моменты	От собственного веса	тм	—	—	—	—	26,9	25,3	3,36
13		От веса покрытия и тротуаров	тм	—	—	—	—	16,65	15,6	2,08
14		От временной нагрузки	тм	—	—	—	—	32,46	31,25	3,87
15	Итого	Итого	тм	—	—	—	—	75,41	72,14	9,31
16	Перерезывающие силы	От собственного веса и сил предварительного натяжения	т	—	—	—	—	—	1,55	-9,64
17		От веса покрытия и тротуаров	т	—	—	—	—	—	1,20	4,58
18		От временной нагрузки	т	—	—	—	—	—	9,57	22,01
19	Итого	Итого	т	—	—	—	—	—	15,9	28,2

**§4 Геометрические характеристики сечений балки**

а) бетонное сечение

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3
20	Площадь сечения преднапряженной арматуры	$F_a$	см <sup>2</sup>	23,5	23,5	23,5
21	Площадь бетонного сечения	$F_b$	см <sup>2</sup>	3740	3740	3740
22	Положение ц.т. бетонного сечения относительно верхней грани	$Y_b$	см	35,0	35,0	35,7
23	Момент инерции бетонного сечения	$J_b$	см <sup>4</sup>	4428000	4428000	4655000
24	Момент сопротивления по верхней грани	$W_b^b$	см <sup>3</sup>	126500	126500	130000
25	Момент сопротивления по нижней грани	$W_b^h$	см <sup>3</sup>	68300	68300	71800

б) Приведенное сечение

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3
26	Площадь приведенного сечения	$F_{пр}$	см <sup>2</sup>	3995	3995	3995
27	Положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани	$Y_{пр}$	см	38,7	38,7	37,8
28	Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}$	см <sup>4</sup>	4978000	4978000	4857700
29	Момент сопротивления по верхней грани	$W_{пр}^b$	см <sup>3</sup>	120500	120500	129500
30	по нижней грани	$W_{пр}^h$	см <sup>3</sup>	80500	80500	78500

**§5 Проверка на прочность при изгибе по разрушающим нагрузкам**

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3
31	Высота сжатой зоны бетона	$x = \frac{M}{R_{сж} F_b}$	см	6,1	6,1	6,1
32	Разрушающий изгибающий момент	$M_{рз} = R_{сж} F_b x$	тм	274,0	274,0	274,0
33	коэффициент запаса	$K = \frac{M_{рз}}{M}$	—	2,85	2,98	18,15
				2,72	2,26	15,4
34	Относительная длина от статической временной нагрузки	$l/e$	—	1/1565	—	—
35	Опорная реакция		т	3536	—	—
				2712	—	—

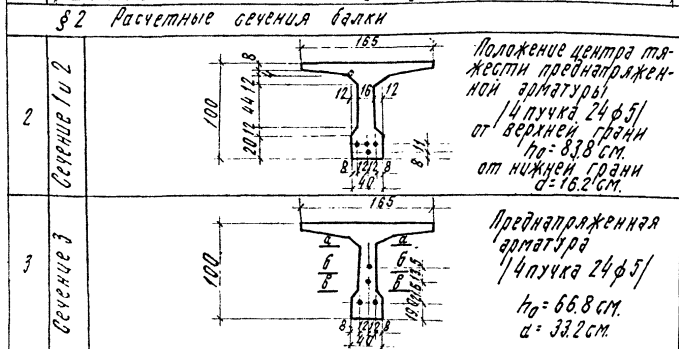
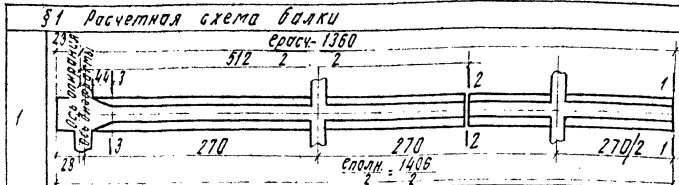
**§6 Усилия предварительного натяжения**

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	4	5	6	7
36	После монтажа	Напряжения в арматуре	б.а.	кг/см <sup>2</sup>	8538	8538	8538	—	—	—
37	После потерь	Продольные усилия	$N_{пр} = b_a F_a$	т	200,0	200,0	200,0	—	—	—
38		Изгибающий момент	$M_{пр} = N_{пр} l_{пр} \cos \alpha$	тм	92,0	92,0	45,0	—	—	—
39	После всех потерь	Напряжения в арматуре	б.а.	кг/см <sup>2</sup>	7538	7538	7538	—	—	—
40		Продольные усилия	$N_{пр} = b_a F_a$	т	177,0	177,0	177,0	—	—	—
41		Изгибающий момент	$M_{пр} = N_{пр} l_{пр} \cos \alpha$	тм	81,5	81,5	39,8	—	—	—
42	Момент от внешних сил	$M = N_{пр} l_{пр} \cos \alpha$	тм	135,1	136,7	112,7	—	—	—	—
43	Разрушающий изгибающий момент	$M_{рз} = R_{сж} F_b x$	тм	305,0	305,0	309,0	—	—	—	—
44	Коэффициент запаса	$K = \frac{M_{рз}}{M}$	—	2,25	2,23	2,74	—	—	—	—
45	По верхней грани	$\sigma_{сж} = \frac{M_{пр} + M_{внеш}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	-2,2	-1,0	-21,5	—	—	—	—
46	По нижней грани	$\sigma_{раст} = \frac{M_{пр} - M_{внеш}}{W_b^h}$	кг/см <sup>2</sup>	—	149,0	-151,5	-69,5	—	—	—
47	напряжения в арматуре нижней грани от внешних нагрузок и предварительного натяжения (применяем потерь от осадки плиты)	$\sigma_{раст} = \frac{M_{пр} - M_{внеш}}{W_b^h} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	518	—	—	—	—	—	—
48	Итого	Итого	кг/см <sup>2</sup>	9056	—	—	—	—	—	—
49	от сил предварительного натяжения и собственного веса	$\sigma_{сж} = \frac{M_{пр} + M_{внеш}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	-4,2	-3,0	-19,5	—	—	—	—
50	от временной нагрузки	$\sigma_{сж} = \frac{M_{внеш}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	-127,5	-130,0	-58,0	—	—	—	—
51	и веса покрытия	$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	-53,0	-51,0	-9,0	—	—	—	—
52		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	+86,0	+83,0	+18,0	—	—	—	—
53		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	-78,0	-73,5	-11,2	—	—	—	—
		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	+126,5	+119,0	+18,5	—	—	—	—
		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	-37,2	-34,0	-28,5	—	—	—	—
		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	-41,5	-47,0	-41,0	—	—	—	—
		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	-82,2	-76,5	-30,7	—	—	—	—
		$\sigma_{сж} = \frac{M_{п}}{W_b^b} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат} + \sigma_{нат}$	кг/см <sup>2</sup>	-1,0	-11,0	-37,5	—	—	—	—

**ПРИМЕЧАНИЯ**  
 1. В монтажный период допускается вылет консоли 28см. При необходимости увеличить вылет консоли, следует стянуть верхний инвентарный пучок. Сечение и усилие натяжения инвентарного пучка должны быть рассчитаны в каждом конкретном случае.  
 2. Определение главных растягивающих напряжений не производится, так как одинаковые геометрические характеристики с балками пролетных стоев и пролетов свет 13,0м. перерезывающие силы значительно меньше.

ИНВ № 115/2-13

Холмгород 1960  
 лод. " "  
 Составля Проверки  
 Рудков Зелогарев Фельдман  
 лод. " "  
 Начальник отдела инженер-проектировщик Александрович Франгел



№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Коэффициент	Величины		
1	2	3	4	5	6	7
1						

§3 Расчетные нагрузки и усилия						
№	Собственный вес балки	Зсв	т/м	1.16	1.16	1.18
4	Собственный вес балки	Зсв	т/м	1.16	1.16	1.18
5	Вес покрытия и тротуара	Зп	-	0.721	0.721	0.721
6	Эквивалент. нагрузки для H	Н-13 НГ-60	913 960	2.33 2.20	2.39 2.20	2.73 2.20
7	нагрузки для Q	Н-13 НГ-60	913 960	2.33 2.20	2.39 2.20	2.73 2.20
8	Нагрузка от толлы	Зт	-	0.225	0.225	0.225
9	Динамический коэффициент	1+μ	-	1.236	1.236	1.236
10	Коэффициент поперечной установки	μ-Н13 НГ-60	1.60	0.581 0.393	0.581 0.393	0.659 0.429
11	Коэффициент поперечной установки для толлы	Зт	-	0.667	0.667	1.33

№	1	2	3	4	5	6	7
12	Игибающие моменты	От собственного веса	M	т.м	28.9	253	3.36
13		От веса покрытия и тротуара		-	16.65	156	2.08
14		От временной нагрузки		-	42.06	404.5	7.39
15	Итого:	Н-13 НГ-60	-	65.4	61.5	8.92	
16	Продольные силы	От собственного веса и сил предварительного натяжения	Q	т	0	1.95	-2.79
17		От веса покрытия и тротуара		-	0	1.20	4.58
18		От временной нагрузки		-	7.72	18.81	20.7
19	Итого:	Н-13 НГ-60	-	10.35	20.7	21.7	

§4. Геометрические характеристики сечений балки							
а) бетонное сечение							
20	Площадь сечения преднапряженной арматуры	Fa	см²	18.8	18.8	18.8	
21	Площадь бетонного сечения	Fб	см²	37.40	37.40	37.40	
22	Положение шп. бетонного сечения относительно верхней грани сечения	Уб	см	35.0	35.0	35.7	
23	Момент инерции бетонного сечения	Jб	см⁴	4428000	4428000	4650000	
24	Момент сопротивления сечения	По верхней грани	Wб	см³	126500	126500	130000
25			По нижней грани	Wб	см³	68300	68300

б) Приведенное сечение							
26	Площадь приведенного сечения	Fпр	см²	3976	3976	3976	
27	Положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани сечения	Упр	см	37.8	37.8	37.6	
28	Момент инерции приведенного сечения	Jпр	см⁴	4062500	4062500	4062500	
29	Момент сопротивления приведенного сечения	По верхней грани	Wпр	см³	131000	131000	130000
30			По нижней грани	Wпр	см³	79500	79500

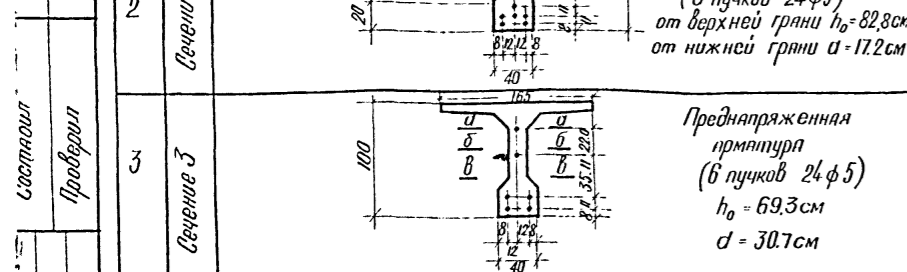
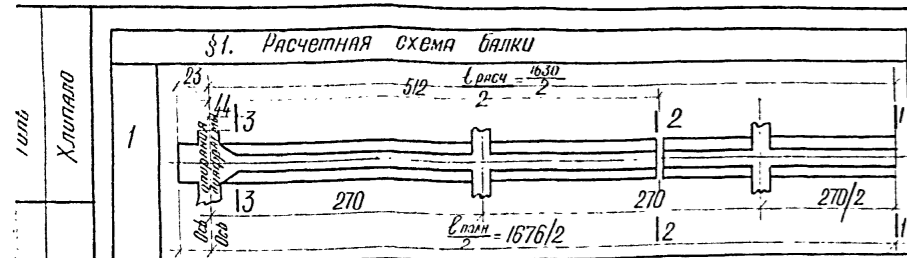
§5 Проверка на прочность при изгибе по разрушающим нагрузкам						
31	Высота сжатой зоны бетона	x = Fсж / K * Fп	см	4.9	4.9	4.9
32	Разрушающий изгибающий момент	Mр = K * Qб * (l/4)	т.м	246	246	246
33	Коэффициент запаса	K = Mр / M	-	2.87	3.02	19.15
		Н-13 НГ-60	-	2.25	2.40	17.7
34	Относительный прогиб от статической временной нагрузки	F/E	-	1/2030	-	-
35	Опорная реакция	R	т	30.46	-	-
		Н-13 НГ-60	-	33.82	-	-

§6 Усилия предварительного натяжения							
36	После натяжения	Напряжение в арматуре	σa	кг/см²	88.92	88.92	86.92
37			Продольные усилия	Nпр = σa * Fa	т	163.5	163.5
38	После всех потерь	Изгибающий момент	Mпр / (l/4)	т.м	80.0	80.0	51.0
39			Напряжение в арматуре	σa	кг/см²	76.92	76.92
40	После всех потерь	Продольные усилия	Nпр = σa * Fa	т	145.0	145.0	145.0
41			Изгибающий момент	Mпр / (l/4)	т.м	71.0	71.0
§7 Проверка на прочность по разрушающим нагрузкам на стадии создания предварительного натяжения							
42	Момент от внешних сил	M-Мпр = M-в	т.м	119.3	120.9	106.64	
43	Разрушающий изгибающий момент	Mр = Sб * Rм	т.м	259.0	259.0	261.8	
44	Коэффициент запаса	K = Mр / M	-	2.17	2.14	2.45	
§8 Напряжения в бетоне на стадии создания предварит. натяжения							
45	По верхней грани	σс = Mпр * Wб / Jб	кг/см²	-2.2	-1.0	-7.5	
46			По нижней грани	кг/см²	-121.5	-124.0	-6.8
§9 Наибольшее напряжение в арматуре нижней части от внешних нагрузок и предварительного натяжения (по появлению трещин от растягивающей и сжимающей нагрузки)							
47	По напряжению от предварительного натяжения	σс = Mпр * Wб / Jб	кг/см²	430	-	-	
48			Итого:	кг/см²	9122	-	-
§10 Напряжение в бетоне от эксплуатационной нагрузки с учетом сил предварительного натяжения (после потерь)							
49	От сил предварит. натяжения и по верхней грани	σс = Mпр * Wб / Jб	кг/см²	-4.2	-3.0	-7.0	
50			От временной нагрузки	σс = Mв * Wб / Jб	кг/см²	-103.5	-108.0
51	и веса покрытия	σс = Mв * Wб / Jб			кг/см²	-44.8	-43.0
52			Итого	σс = Mв * Wб / Jб	кг/см²	-153.0	-154.0
53	Итого	σс = σс1 + σс2			кг/см²	-153.0	-154.0
				кг/см²	-153.0	-154.0	-6.5

1. В монтажный период допускается вылет консоли 28 см. При необходимости увеличить вылет консоли, следует ставить верхний инвентарный пучок сечением 10 см.

2. Определение слабых растягивающих пучков не производится, так как при односторонних геометрических характеристиках с балками пролетных строений пролетом в свету 12,5 м перерезывающие силы незначительно меньше.

ИНВ № 115/214



№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Умножитель	Величины		
				Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
1	2	3	4	5	6	7

§3. Расчетные нагрузки и усилия

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
4	Собственный вес балки	$q_{сб}$	т/м	1.16	1.16	1.16
5	Вес покрытия и тротуаров	$q_{п}$	"	0.721	0.721	0.721
6	Эквивалентные нагрузки для M	H-18	$q_{в}$	2.87	2.99	3.20
		НК-80	$q_{в}$	8.38	8.38	8.74
7	нагрузки для Q	H-18	$q_{в}$	—	4.33	3.34
		НК-80	$q_{в}$	—	12.00	8.94
8	Нагрузка от толпы	$q_{т}$	"	0.225	0.225	0.225
9	Динамический коэффициент	$1 + \mu$	—	1.216	1.216	1.216
10	коэффициент поперечной усадки	H-18	$\eta_{п}$	0.533	0.533	0.669
		НК-80	$\eta_{п}$	0.381	0.381	0.422
11	коэффициент поперечной усадки от толпы	$\eta_{т}$	—	0.667	0.667	1.33

1	2	3	4	5	6	7		
12	Изгибающие моменты	От собственного веса	M	т·м	38.5	33.4	4.05	
13					От веса покрытия и тротуаров	23.9	20.8	2.51
14					От временной нагрузки	66.6 106.0	60.15 92.5	10.11 12.9
15		Итого		т·м	129.0 168.4	114.55 146.7	16.67 19.46	
16	Перерезывающие силы	От собственного веса и сил предварительного натяжения	Q	т	3.53	-3.74		
17					От веса покрытия и тротуаров	2.19	5.58	
18					От временной нагрузки	11.48 17.6	23.52 29.2	
19		Итого		т	17.2 23.32	25.36 31.04		

§4. Геометрические характеристики сечений балки

а) бестонное сечение

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3	
20	Площадь сечения преднапряженной арматуры	$F_a$	см <sup>2</sup>	28.2	28.2	28.2	
21	Площадь бетонного сечения	$F_b$	см <sup>2</sup>	3740	3740	3740	
22	Положение ц.т. бетонного сечения относительно верхней грани	$Y_b$	см	35.0	35.0	35.7	
23	Момент инерции бетонного сечения	$J_b$	см <sup>4</sup>	4428000	4428000	4655000	
24	Момент сопротивления бетонного сечения	По верхней грани	$W_b^b$	см <sup>3</sup>	126500	126500	130000
25		По нижней грани	$W_b^н$	см <sup>3</sup>	68300	68300	71800
26	Статические моменты сдвигаемых частей сечения относительно верхней грани	$S_{a-a}$	см <sup>3</sup>	—	—	58470	
27	сечения относительно центра тяжести	$S_{b-b}$	см <sup>3</sup>	—	—	59520	
28	сечения относительно центра тяжести	$S_{b-b}$	см <sup>3</sup>	—	—	51780	

а) Приведенное сечение

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3	
29	Площадь приведенного сечения	$F_{пр}$	см <sup>2</sup>	4012	4012	4012	
30	положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани	$Y_{пр}$	см	38.3	38.3	38.0	
31	Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}$	см <sup>4</sup>	5026000	5026000	4926000	
32	Момент сопротивления приведенного сечения	по верхней грани	$W_{пр}^b$	см <sup>3</sup>	131200	131200	129500
33		по нижней грани	$W_{пр}^н$	см <sup>3</sup>	81600	81600	79400
34	Статические моменты сдвигаемых частей сечения относительно центра тяжести	$S_{0-0}$	см <sup>3</sup>	—	—	63850	
35	относительно центра тяжести	$S_{b-b}$	см <sup>3</sup>	—	—	65420	
36	относительно центра тяжести	$S_{b-b}$	см <sup>3</sup>	—	—	57470	

§5 Проверка на прочность при изгибе по разрушающим нагрузкам

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
37	Высота сжатой зоны бетона	$x = \frac{F_a \sigma_s}{R_{сж} b}$	см	7.37	7.37	7.37
38	Разрушающий изгибающий момент	$M_p = R_{сж} b x (\eta_0 - \frac{x}{2})$	т·м	337	337	337

1	2	3	4	5	6	7	
39	Коэффициент запаса	H-18	$K = \frac{M_p}{M}$	—	2.62	2.94	20.2
		НК-80	$K = \frac{M_p}{M}$	—	2.0	2.30	17.3
§6 Усилия предварительного натяжения							
40	После мгновенных потерь	Напряжение в арматуре	$\sigma_{a1}$	кг/см <sup>2</sup>	8870	8870	8870
41	Продольные усилия	Узгибающий момент	$N_{пр} - \sigma_{a1} \cdot F_a$	т	250.0	250.0	250.0
42					Напряжение в арматуре	$\sigma_{a2}$	кг/см <sup>2</sup>
43	Продольные усилия	Узгибающий момент	$N_{пр} - \sigma_{a2} \cdot F_a$	т			
44					Напряжение в арматуре	$\sigma_{a2}$	кг/см <sup>2</sup>
45	Продольные усилия	Узгибающий момент	$N_{пр} - \sigma_{a2} \cdot F_a$	т			
45					Узгибающий момент	$M_{пр} - N_{пр} (\eta_0 - Y_b)$	т·м

§7 Проверка на прочность по разрушающим нагрузкам на стадии создания предварительного натяжения

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
46	Момент от внешних сил	$M = N_{пр} \cdot \eta_0 \cdot M_{св}$	т·м	169.5	174.6	169.3
41	Разрушающий изгибающий момент	$M_p = \sigma_{сж} R_{сж}$	т·м	356.0	356.0	363.0
48	Коэффициент запаса	$K = \frac{M_p}{M}$	—	2.1	2.04	2.14
§8 Напряжение в бетоне на стадии создания преднапряжения						
49	По верхней грани	$\sigma_b = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_b}$	кг/см <sup>2</sup>	-3.5	+0.5	-5.5
50	По нижней грани	$\sigma_b = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_b}$	кг/см <sup>2</sup>	-18.4	-192.0	-178.5
49	Наибольшее напряжение в арматуре нижнего ряда от внешних нагрузок и предварительного натяжения (до проявления потерь от усадки и ползучести)	$\sigma_{a2} = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_a}$	кг/см <sup>2</sup>	655	—	—
51	Напряжение от наибольшего изгибающего момента (НК-80 + постоян.)	$\sigma_{a2} = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_a}$	кг/см <sup>2</sup>	—	9525	—
52	Итого	$\sigma_{a2} = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_a}$	кг/см <sup>2</sup>	—	9525	—

§10 Напряжение в бетоне от эксплуатационной нагрузки с учетом сил предварительного натяжения (после потерь)

№	Наименование	Формулы	Умножитель	Сечение 1	Сечение 2	Сечение 3
53	После предварительного натяжения и собственного веса	$\sigma_b = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_b}$	кг/см <sup>2</sup>	-6.5	—	-158.0
54				От временной нагрузки и веса покрытия	$\sigma_b = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_b}$	кг/см <sup>2</sup>
55	Итого	$\sigma_b = \frac{M_{пр} - N_{пр} \cdot Y_b}{F_b}$	кг/см <sup>2</sup>			

1	2	3	4	5	6	7	8
56	Сечение 2	От сил предварительного натяжения и собственного веса	M	т·м	38.5	33.4	4.05
57					От временной нагрузки и веса покрытия	M	т·м
58	Итого	M	т·м	66.6 106.0			
59				Сечение 3	От сил предварительного натяжения и собственного веса	M	т·м
60	От временной нагрузки и веса покрытия	M	т·м				
61				Итого	M	т·м	11.48 17.6
62	Касательные напряжения	H-18	НК-80				НК-80
63				Главные растягивающие напряжения	H-18	НК-80	

§11 Расчет ребра на кручение

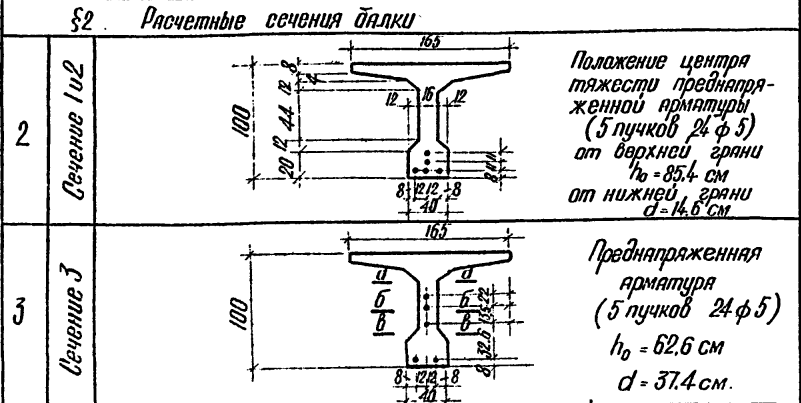
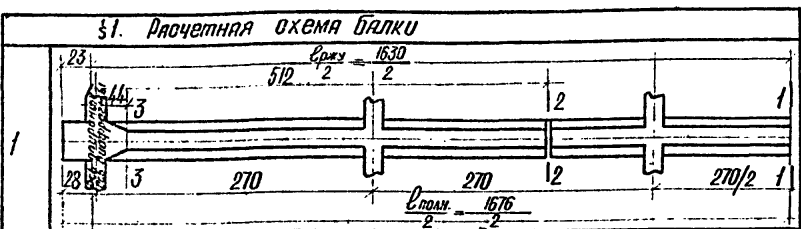
№	Наименование	Формулы или обозначения	Умножитель	Величины
64	Крутящий момент	$M_{кр}$	т·м	2.87
65	Касательные напряжения в ребре	$\tau_{кр} = \frac{M_{кр}}{J_{кр}} \cdot \frac{r}{\rho}$	кг/см <sup>2</sup>	3.3
66	Главные растягивающие напряжения в сечении II с учетом кручения	$\sigma = \frac{M_{кр}}{J_{кр}} \cdot \frac{r}{\rho}$	кг/см <sup>2</sup>	+9.5
67	Относительный прогиб от статической временной нагрузки	$f_{II}$	—	1060
68	Опорная реакция	$R$	т	38.9

**Примечание.**  
 В монтажный период допускается вылет консоли 28 см. При необходимости увеличить вылет консоли, следует ставить верхний инвентарный пучок. Сечение и усилие натяжения в инвентарном пучке должны быть рассчитаны в каждом конкретном случае.

И.В. № 115/2-15

Расчетные листы Пролетное строение пролетом 15.0 м в свету Нагрузки: H-18 и НК-80 Типовой проект. Выпуск 123 Лист 14 1960 г

Холлоло  
 Подпись  
 Состав  
 Проверил  
 Рукавой  
 Золотарев  
 Фельдман  
 Подпись  
 Рукавой  
 Золотарев  
 Фельдман



№ п/п	Наименование	Формулы или обозначения	Цифровые	Величины		
				Сече-ние 1	Сече-ние 2	Сече-ние 3
1	2	3	4	5	6	7

§3. Расчетные нагрузки и усилия

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3
4	Собственный вес балки	$g_{св}$	т/м	1.16	1.16	1.16
5	Вес покрытия и тротуаров	$g_{п}$	"	0.721	0.721	0.721
6	Эквивалентные нагрузки для М	Н-13	$q_{13}$	2.06	2.19	2.46
7		НГ-60	$q_{60}$	6.24	6.24	6.24
6	Эквивалентные нагрузки для Q	Н-13	$q_{13}$	—	3.12	2.50
7		НГ-60	$q_{60}$	—	8.33	6.37
8	Нагрузка от толпы	$g_{т}$	"	0.225	0.225	0.225
9	Динамический коэффициент	$1 + \mu$	—	1.216	1.216	1.216
10	Коэффициент поперечной усадки	Н-13	$\epsilon_{13}$	0.581	0.581	0.669
11		НГ-60	$\epsilon_{60}$	0.393	0.393	0.429
11	Коэффициент поперечной усадки для толпы	$\epsilon_{т}$	—	0.667	0.667	1.33

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	4	5	6	7
12	Углубляющие моменты	От собственного веса	$M_{св}$	тм	38.5	33.4	4.15			
13		От веса покрытия и тротуаров	$M_{п}$	"	23.9	20.8	2.31			
14		От временной нагрузки	$M_{в}$	"	53.20	48.94	3.31			
15		Итого	$M_{\Sigma}$	"	115.6	103.15	9.77			
16	Перегибающие силы	От собственного веса и сил предварительного натяжения	$Q_{св}$	т	—	3.53	-8.34			
17		От веса покрытия и тротуаров	$Q_{п}$	"	—	2.19	5.58			
18		От временной нагрузки	$Q_{в}$	"	—	9.08	12.07			
19		Итого	$Q_{\Sigma}$	"	—	14.8	15.31			

§4. Геометрические характеристики сечений балки

а) бетонное сечение

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	
20	Площадь сечения предварительно напряженной арматуры	$F_a$	см <sup>2</sup>	23.56	23.56	23.56	
21	Площадь бетонного сечения	$F_b$	"	37.40	3740	3740	
22	Положение ц.т. бетонного сечения относительно верхней грани	$Y_b$	см	35.0	35.0	35.7	
23	Момент инерции бетонного сечения	$J_b$	см <sup>4</sup>	4428000	4428000	4555000	
24	Момент сопротивления бетонного сечения	по верхней грани	$W_b^b$	см <sup>3</sup>	126500	126500	130000
25		по нижней грани	$W_b^н$	см <sup>3</sup>	68300	68300	71800
26	Статические моменты сдвигаемых частей сечения относительно центра тяжести	Часть сечения выше центра тяжести	$S_{1a}$	"	—	—	58470
27		Часть сечения ниже центра тяжести	$S_{2b}$	"	—	—	59560
28		Удельный статический момент	$S_{b-в}$	"	—	—	51780

б) Приведенное сечение

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	
29	Площадь приведенного сечения	$F_{пр}$	см <sup>2</sup>	3995	3995	3995	
30	Положение ц.т. приведенного сечения относительно верхней грани	$Y_{пр}$	см	38.2	38.2	37.6	
31	Момент инерции приведенного сечения	$J_{пр}$	см <sup>4</sup>	5008000	5008000	4875000	
32	Момент сопротивления приведенного сечения	по верхней грани	$W_{пр}^b$	см <sup>3</sup>	131000	131000	129800
33		по нижней грани	$W_{пр}^н$	"	81000	81000	78100
34	Статические моменты сдвигаемых частей сечения относительно центра тяжести	Часть сечения выше центра тяжести	$S_{a-a}$	"	—	—	63000
35		Часть сечения ниже центра тяжести	$S_{b-b}$	"	—	—	64480
36		Удельный статический момент	$S_{b-в}$	"	—	—	57880

§5. Проверка на прочность при изгибе по разрушающим нагрузкам

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3
37	Высота сжатой зоны бетона	$x = \frac{F_a \sigma_{ср}}{R_{сж} b}$	см	6.1	6.1	6.1
38	Разрушающий изгибающий момент	$M_p = R_{сж} b x (h_0 - \frac{x}{2})$	тм	290.0	290.0	290.0

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	4	5	6	7
39	Коэффициент запаса	Н-13	$k_{13}$	—	2.51	2.8	20.0			
40		НГ-60	$k_{60}$	—	2.01	2.32	18.3			
§6. Усилия предварительного натяжения										
41	После монтажа	Напряжение в арматуре	$\sigma_a$	кг/см <sup>2</sup>	8640	8640	8640			
42		Продольные усилия	$N_{пр} = \sigma_a F_a$	т	203.0	203.0	203.0			
43	После всех потерь	Напряжение в арматуре	$\sigma_{a2}$	кг/см <sup>2</sup>	7640	7640.0	7640			
44		Продольные усилия	$N_{пр} = \sigma_{a2} F_a$	т	179.5	179.5	179.5			
45	После всех потерь	Изгибающий момент	$M_{пр} = N_{пр} (h_0 - \frac{x}{2})$	тм	102.5	102.5	54.6			
46		Момент от внешних сил	$M_{вн}$	тм	135.0	140.1	123.0			
47	Разрушающий изгибающий момент	$M_p = R_{сж} b x (h_0 - \frac{x}{2})$	тм	308.0	308.0	312.0				
48	Коэффициент запаса	$k = \frac{M_p}{M_{пр}}$	—	2.28	2.20	2.54				

§7. Проверка на прочность по различным нагрузкам на стадии создания предварительного натяжения

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	
49	По верхней грани	$\sigma_{сж} = \frac{M_{сж}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	-4.0	0.0	-15.5	
50	По нижней грани	$\sigma_{раст} = \frac{M_{раст}}{W_b^н}$	кг/см <sup>2</sup>	-1.8	-155.5	-125.0	
51	Наибольшее напряжение в арматуре нижнего ряда от внешних нагрузок и предварительного натяжения (до потерь по усадке и ползучести)	Контроль от максимального изгибающего момента / НГ-60 + постоянн.	$\sigma_{a2} = \frac{M_{п} + M_{сж}}{F_a}$	кг/см <sup>2</sup>	5.10	—	—
52		Итого	$\sigma_{a2} = \frac{M_{п} + M_{сж}}{F_a}$	"	9180	—	—

§8. Напряжения в бетоне на стадии создания пред. напряжения

§9. Наибольшее напряжение в арматуре нижнего ряда от внешних нагрузок и предварительного натяжения (до потерь по усадке и ползучести)

№	Наименование	Формулы	Единицы	1	2	3	4	5	6	7	8
53	Сечение 1	Итого	$\sigma_{сж} = \frac{M_{сж}}{W_b^b}$	кг/см <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—
54											

§11. Расчет ребра на кручение

№	Наименование	Формулы или обозначения	Цифровые	Величины									
64	Крутящий момент	Н-13	$M_{кр}$	тм	2.02								
65		НГ-60	$M_{кр}$	"	1.68								
66	Кручение в ребре	$\tau = \frac{M_{кр}}{W_{кр}}$	кг/см <sup>2</sup>	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	
67													Относительный прогиб от статической временной нагрузки
68	Опорная реакция	$R$	т	33.94	—	—	—	—	—				

§11. Расчет ребра на кручение

Формулы или обозначения

Цифровые

Величины

**Примечание**

В монтажный период допускается вылет консоли 28 см. При необходимости увеличить вылет консоли следует сделать верхний инвентарный пучок. Сечение и усилие натяжения в инвентарном пучке должны быть рассчитаны в каждом конкретном случае.

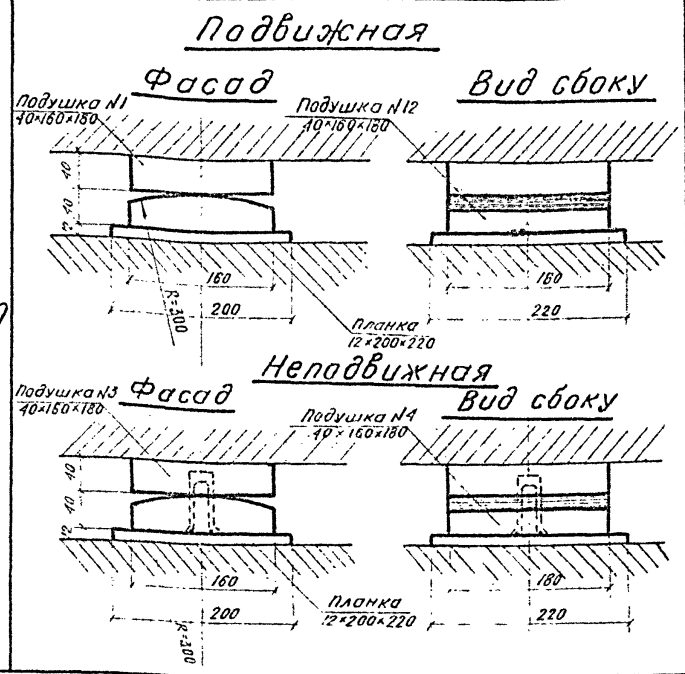
Ив. № 115/2-16

Хлпгала	Гиль	подпись	" "	Составил	Проверил	Рудяков	Золотарев	Фельдман	подпись	" "	Начальник цеха	Гл. инж. проекта	Руководит. бригады	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">№№</th> <th rowspan="2">Наименование</th> <th rowspan="2">Формулы или обозначения</th> <th rowspan="2">Наименование</th> <th colspan="8">Величины</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Пролет 12,5м</th> <th colspan="2">Пролет 15,0м</th> <th colspan="2">Нагрузка</th> <th colspan="2">Нагрузка</th> </tr> <tr> <th>п/п</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>НК-80</th> <th>НК-60</th> <th>НК-80</th> <th>НК-60</th> <th>НК-80</th> <th>НК-60</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="text-align: center;"><b>§1 Расчетные усилия</b></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Изгибающий момент</td> <td>M</td> <td>тм</td> <td>12.1</td> <td>7.5</td> <td>11.6</td> <td>7.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Расчетная схема</td> <td></td> <td></td> <td>1-8*</td> <td>1-7*</td> <td>1-8*</td> <td>1-7*</td> <td>1-2*5</td> <td>1-2*1,6</td> <td>1-2*1,5</td> <td>1-2*1,6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="text-align: center;"><b>§2 Расчетное сечение</b></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="13"> </td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="text-align: center;"><b>§3 Геометрические характеристики</b></td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="text-align: center;">а) Бетонное сечение</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Площадь бетонного сечения</td> <td>F<sub>б</sub></td> <td>см<sup>2</sup></td> <td colspan="10">1072</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Положение центра тяжести бетонного сечения относительно верхней грани</td> <td>У<sub>б</sub></td> <td>см</td> <td colspan="10">39.8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Момент инерции бетонного сечения</td> <td>J<sub>б</sub></td> <td>см<sup>4</sup></td> <td colspan="10">583000</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td rowspan="2">Момент сопротивления бетонного сечения</td> <td>по верхней грани</td> <td>W<sub>б</sub><sup>в</sup></td> <td>см<sup>3</sup></td> <td colspan="9">14600</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>по нижней грани</td> <td>W<sub>б</sub><sup>н</sup></td> <td>см<sup>3</sup></td> <td colspan="9">14500</td> </tr> <tr> <td colspan="14" style="text-align: center;">б) Приведенное сечение</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Площадь сечения предварительно напряженной арматуры</td> <td>F<sub>а</sub></td> <td>см<sup>2</sup></td> <td>3.92</td> <td>3.14</td> <td>3.92</td> <td>3.14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Площадь приведенного сечения</td> <td>F<sub>пр</sub></td> <td>см<sup>2</sup></td> <td>1145</td> <td>1143</td> <td>1149</td> <td>1143</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани</td> <td>У<sub>пр</sub></td> <td>см</td> <td>40.2</td> <td>40.2</td> <td>40.2</td> <td>40.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Момент инерции приведенного сечения</td> <td>J<sub>пр</sub></td> <td>см<sup>4</sup></td> <td>59230</td> <td>59080</td> <td>59320</td> <td>59080</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td rowspan="2">Момент сопротивления приведенного сечения</td> <td>по верхней грани</td> <td>W<sub>пр</sub><sup>в</sup></td> <td>см<sup>3</sup></td> <td>14800</td> <td>14700</td> <td>14900</td> <td>14700</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>по нижней грани</td> <td>W<sub>пр</sub><sup>н</sup></td> <td>см<sup>3</sup></td> <td>14820</td> <td>14750</td> <td>14920</td> <td>14750</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	№№	Наименование	Формулы или обозначения	Наименование	Величины								Пролет 12,5м		Пролет 15,0м		Нагрузка		Нагрузка		п/п				НК-80	НК-60	НК-80	НК-60	НК-80	НК-60					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					<b>§1 Расчетные усилия</b>														1	Изгибающий момент	M	тм	12.1	7.5	11.6	7.0							2	Расчетная схема			1-8*	1-7*	1-8*	1-7*	1-2*5	1-2*1,6	1-2*1,5	1-2*1,6			<b>§2 Расчетное сечение</b>														3														<b>§3 Геометрические характеристики</b>														а) Бетонное сечение														4	Площадь бетонного сечения	F <sub>б</sub>	см <sup>2</sup>	1072										5	Положение центра тяжести бетонного сечения относительно верхней грани	У <sub>б</sub>	см	39.8										6	Момент инерции бетонного сечения	J <sub>б</sub>	см <sup>4</sup>	583000										7	Момент сопротивления бетонного сечения	по верхней грани	W <sub>б</sub> <sup>в</sup>	см <sup>3</sup>	14600									8	по нижней грани	W <sub>б</sub> <sup>н</sup>	см <sup>3</sup>	14500									б) Приведенное сечение														9	Площадь сечения предварительно напряженной арматуры	F <sub>а</sub>	см <sup>2</sup>	3.92	3.14	3.92	3.14							10	Площадь приведенного сечения	F <sub>пр</sub>	см <sup>2</sup>	1145	1143	1149	1143							11	Положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани	У <sub>пр</sub>	см	40.2	40.2	40.2	40.2							12	Момент инерции приведенного сечения	J <sub>пр</sub>	см <sup>4</sup>	59230	59080	59320	59080							13	Момент сопротивления приведенного сечения	по верхней грани	W <sub>пр</sub> <sup>в</sup>	см <sup>3</sup>	14800	14700	14900	14700							14	по нижней грани	W <sub>пр</sub> <sup>н</sup>	см <sup>3</sup>	14820	14750	14920	14750						
														№№					Наименование	Формулы или обозначения	Наименование	Величины																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Пролет 12,5м		Пролет 15,0м		Нагрузка		Нагрузка																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
п/п				НК-80	НК-60	НК-80	НК-60	НК-80	НК-60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<b>§1 Расчетные усилия</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	Изгибающий момент	M	тм	12.1	7.5	11.6	7.0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	Расчетная схема			1-8*	1-7*	1-8*	1-7*	1-2*5	1-2*1,6	1-2*1,5	1-2*1,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<b>§2 Расчетное сечение</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<b>§3 Геометрические характеристики</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
а) Бетонное сечение																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	Площадь бетонного сечения	F <sub>б</sub>	см <sup>2</sup>	1072																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5	Положение центра тяжести бетонного сечения относительно верхней грани	У <sub>б</sub>	см	39.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6	Момент инерции бетонного сечения	J <sub>б</sub>	см <sup>4</sup>	583000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
7	Момент сопротивления бетонного сечения	по верхней грани	W <sub>б</sub> <sup>в</sup>	см <sup>3</sup>	14600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8		по нижней грани	W <sub>б</sub> <sup>н</sup>	см <sup>3</sup>	14500																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
б) Приведенное сечение																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	Площадь сечения предварительно напряженной арматуры	F <sub>а</sub>	см <sup>2</sup>	3.92	3.14	3.92	3.14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	Площадь приведенного сечения	F <sub>пр</sub>	см <sup>2</sup>	1145	1143	1149	1143																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	Положение центра тяжести приведенного сечения относительно верхней грани	У <sub>пр</sub>	см	40.2	40.2	40.2	40.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	Момент инерции приведенного сечения	J <sub>пр</sub>	см <sup>4</sup>	59230	59080	59320	59080																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	Момент сопротивления приведенного сечения	по верхней грани	W <sub>пр</sub> <sup>в</sup>	см <sup>3</sup>	14800	14700	14900	14700																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
14		по нижней грани	W <sub>пр</sub> <sup>н</sup>	см <sup>3</sup>	14820	14750	14920	14750																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>§4 Напряжение в напрягаемой арматуре</b>								
15	Контролируемое напряжение	σ <sub>к</sub>	к/с <sup>2</sup>	9750	9750	9750	9750	
16	Мгновенные потери напряжения на обжатие под анкерами и в швах, прокладке заливки, проводок	Σσ <sub>пм</sub>	"	1220	1750	1220	1790	
17	Напряжение после мгновенных потерь	σ <sub>1</sub>	к/с <sup>2</sup>	8530	7950	8530	7960	
18	Потери напряжения от усадки и ползучести бетона	Σσ <sub>пу</sub>	"	1000	1000	1000	1000	
19	Напряжение после всех потерь	σ <sub>2</sub>	к/с <sup>2</sup>	7530	6960	7530	6960	
<b>§5 Усилия предварительного натяжения</b>								
20	После всех потерь	Продольное усилие	N <sub>пр</sub>	т	59.2	43.5	59.2	43.5
21	После потерь	Изгибающий момент	M <sub>пр</sub>	тм	3.61	2.65	3.61	2.65
<b>§6 Напряжение в бетоне от сил предварительного натяжения</b>								
22	После всех потерь	По верхней грани	σ <sub>с</sub>	к/с <sup>2</sup>	-30.5	-22.5	-30.5	-22.5
23	После потерь	По нижней грани	σ <sub>с</sub>	к/с <sup>2</sup>	-80.5	-58.5	-80.5	-58.5
<b>§7 Напряжение в бетоне от эксплуатационной нагрузки (после всех потерь)</b>								
24	Нормальные напряжения от временной нагрузки	по верхней грани	σ <sub>с</sub> <sup>в</sup>	к/с <sup>2</sup>	-82.0	-51.0	-78.5	-47.5
25		по нижней грани	σ <sub>с</sub> <sup>н</sup>	к/с <sup>2</sup>	+81.5	+50.5	+78.5	+47.5
26	Суммарные нормальные напряжения	по верхней грани	σ <sub>с</sub>	к/с <sup>2</sup>	-112.5	-73.5	-109.0	-70.0
27		по нижней грани	σ <sub>с</sub>	к/с <sup>2</sup>	+1.0	-8.0	-2.0	-11.0
<b>Примечания</b>								
Усилия от временной нагрузки определены по методу, изложенному в книге В.Г. Донченко "Пространственный расчет балочных автодорожных мостов".								
Инв. № 115/2-17								
Расчетные листы				Дифрагмы				
				Нагрузки Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60		Типовой проект Выпуск 123		
						Лист №6		
						1960г.		

Начальн. отдела	Хрипало
Эл. инж. проекта	Водлисов
Руковод. бригады	"
подпись	"
Руковод.	Фельдман
Золотарев	Проберил
Составил	"
Проверил	Фельдман
Рядков	"
12.5	и
46.0	и
15.0	"
Пролет в свету, м	Опорная реакция, т

## Эскиз опорной части



Элементы опорной части и опираний	Вид расчета	Усилия		Напряжения, кг/см <sup>2</sup>		Материалы
		Измерит	Величина	Расчетные	Получаемые	
Балки пролетного строения	Сжатие по оси подушки	Т	46.0	245	260	Бетон М-400
	Сжатие по краю подушки	Т	46.0	26	130	
Верхняя подушка	Изгиб	ТМ	0.69	1430	1400	Ст.3
Нижняя подушка	Смятие при свободном касании	Т	46.0	5900	6000	
		Изгиб	ТМ	0.65	1360	1400
Планка	Изгиб	ТМ	0.02	370	1400	Бетон М300
Подферментник	Сжатие по оси подушки	Т	46.0	206	200	
		Сжатие по краю планки	Т	46.0	22	100
Штырь	Срез от сил трения и торможения	Т	6.7	947	1050	Ст.3

### Примечание:

Верхние и нижние плиты опорных частей рассчитаны, как балки на упруго-податливом основании. Реакция - 46,0 т определена от постоянной нагрузки - НК-80.

Инв. № 115/2-18

Расчетные листы	Опорные части	Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60;	Типовой проект Выход № 123	Лист № 7	1960г
-----------------	---------------	---------------------------------------	----------------------------	----------	-------

# II. КОНСТРУКЦИИ ПРОЛЁТНЫХ СТРОЕНИЙ.

*вер. 1/19*

ИИВ. N 115/2-19







Пролет в свету м	Габарит	Блоки тротуаров										Плиты тротуаров						Проезжая часть						Протруцры			Всего на пролетное строение											
		Крайние блоки					Средние блоки					Крайние плиты			Средние плиты			Оклеиваемая гидроизоляция		Защитный слой		Асфальтобетонная проезжая часть		Перильное ограждение (железобетонные перила)	бетон м <sup>3</sup>	Сталь Б, т	Сталь 3, т											
		Марка элементов	Количество шт	Потребность материалов		Марка элементов	Количество шт	Потребность материалов		Марка элементов	Количество шт	Потребность материалов	Марка элементов	Количество шт	Потребность материалов	бетон м <sup>3</sup>	Арматура Ст.3, т	бетон м <sup>3</sup>	Арматура Ст.3, т	бетон м <sup>3</sup>	Арматура Ст.3, т	бетон м <sup>3</sup>	Арматура Ст.3, т	бетон м <sup>3</sup>				Арматура Ст.3, т										
				бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>	Ст-3 Ст.3			бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>	Ст-3 Ст.3																бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>	Ст-3 Ст.3	бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>		Ст-3 Ст.3	бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>	Ст-3 Ст.3	бетон м-300 (м-200) м <sup>3</sup>	Ст-3 Ст.3					
12.5	Г-6	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.257	G-2	4	1.44	0.018	0.176	п-1	4	0.044	0.002	п-2	40	0.880	0.036	0.228	0.033	2.9	86.6	191.0	2.53	0.095	84.4	—	0.19	0.11	21.4	16.3	1.46	0.302	11.8	0.053	1.129
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	4	1.28	0.028	0.155	п-3	4	0.100	0.006	п-4	60	2.100	0.126	0.228	0.037	2.9	90.8	200.0	2.57	0.095	84.4	28.1 7.39	0.19	0.12	21.3	37.4	1.46	0.302	14.0	0.084	1.153
	Г-7	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.251	G-2	4	1.44	0.018	0.176	п-1	4	0.044	0.002	п-2	40	0.880	0.036	0.228	0.038	3.9	100.7	222.0	2.96	0.11	98.4	—	0.19	0.07	11.2	16.3	1.46	0.302	13.2	0.053	1.150
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	4	1.28	0.028	0.155	п-3	4	0.100	0.006	п-4	60	2.100	0.126	0.274	0.042	3.9	104.9	231.0	3.00	0.11	98.4	28.1 7.39	0.19	0.15	28.1	37.4	1.46	0.302	15.5	0.084	1.220
	Г-8	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.257	T-2	4	1.44	0.018	0.176	п-1	4	0.044	0.002	п-2	40	0.880	0.036	0.274	0.043	4.8	114.7	252.0	3.38	0.127	112.5	—	0.19	0.11	16.7	16.3	1.46	0.302	14.5	0.053	1.217
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	4	1.28	0.028	0.155	п-3	4	0.100	0.006	п-4	60	2.100	0.126	0.319	0.047	4.8	118.9	262.0	3.42	0.127	112.5	28.1 7.39	0.19	0.17	35.1	37.4	1.46	0.302	16.8	0.084	1.286
15.0	Г-6	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.257	T-2	6	2.16	0.027	0.264	п-1	4	0.044	0.002	п-2	48	1.036	0.043	0.228	0.033	3.5	103.2	227.0	3.02	0.14	100.6	—	0.22	0.13	25.5	19.4	1.74	0.359	14.1	0.062	1.300
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	6	1.92	0.023	0.133	п-3	4	0.100	0.006	п-4	72	2.520	0.151	0.228	0.037	3.5	108.2	238.0	3.07	0.14	100.6	32.5 1.61	0.22	0.15	25.3	44.6	1.74	0.359	16.8	0.099	1.332
	Г-7	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.257	T-2	6	2.16	0.027	0.264	п-1	4	0.044	0.002	п-2	48	1.036	0.043	0.228	0.038	4.5	120.0	264.0	3.52	0.132	117.3	—	0.22	0.08	13.2	19.4	1.74	0.359	15.6	0.062	1.323
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	6	1.92	0.023	0.133	п-3	4	0.100	0.006	п-4	72	2.520	0.151	0.274	0.042	4.5	125.0	275.0	3.57	0.132	117.3	32.5 1.61	0.22	0.18	33.3	44.6	1.74	0.359	18.3	0.099	1.401
	Г-8	0.75	T-1	4	2.24	0.035	0.257	T-2	6	2.16	0.027	0.264	п-1	4	0.044	0.002	п-2	48	1.036	0.043	0.274	0.043	5.5	136.8	301.0	4.02	0.151	134.1	—	0.22	0.13	19.9	19.4	1.74	0.359	17.1	0.062	1.393
		1.50	T-3	4	1.94	0.035	0.204	T-4	6	1.92	0.023	0.133	п-3	4	0.100	0.006	п-4	72	2.520	0.151	0.319	0.047	5.5	141.8	312.0	4.07	0.151	134.1	32.5 1.61	0.22	0.20	41.8	44.6	1.74	0.359	19.8	0.099	1.470

**Примечания**

1. Потребность круглой и полосовой стали для крепления тротуарных блоков к балкам пролетного строения приведены на листах №8.10 и 39.
2. Из двух вариантов покрытия проезжей части в объеме работ включено асфальтобетонное.
3. Для марок T1 и T2 блоков тротуаров применяется бетон м-300, для марок T-3 и T-4 - бетон м-200.

Таблицы объемов работ и потребности материалов

Объемы работ по устройству проезжей части тротуаров, деформационных швов и опорных частей.

Нагрузки Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60

Типовой проект выпуск 123

Министерство  
подпись  
Сорока

Составил  
Проверил

Руководителем  
Заместителем  
Фельдман

подпись  
" "

начальник отдела  
главный инженер  
проекта  
Руководит. бригады

Пролет в свету м	Габарит	Ширина траугера, м	Потребность арматуры на сборные элементы пролетного строения, кг										Вязальная проволока	Потребность арматуры на стали ст.3 на сетки пролетной части, кг	Потребная площадь стали ст.3 на траугерные блоки кг	Сталь анкерных креплений		
			Круглая арматура из стали ст.3													Ст.7	Ст.5	Ст.3
			высокопрочная проволока с расчетн. прочностью $\sigma_p = 15000 \text{ кг/см}^2$	горячекатанная арматура периодического профиля из стали ст.3	$\phi 5$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 10$	$\phi 8$	$\phi 6$	$\phi 2$	$\phi 3$						
<b>Нагрузка Н-18 и НК-80</b>																		
12,5	Г-7	0.75	1754.6	1118.7	207.0	44.3	275.2	1347.2	425.8	56.8	110.9	34.9	88.8	304.8	330.9			
		1.50	2103.5	1363.4	248.4	—	228.0	1611.2	552.0	67.5	110.9	—	100.8	345.8	383.0			
	Г-8	0.75	2103.5	1331.8	248.4	—	275.2	1611.2	484.0	67.5	126.7	—	100.8	345.8	383.0			
		1.50	2452.3	1576.5	289.8	—	228.0	1875.2	609.2	78.2	126.7	—	112.8	386.8	435.1			
15.0	Г-7	0.75	2395.0	1336.7	207.0	54.2	331.4	1574.0	505.7	75.5	132.1	42.9	105.6	362.0	342.5			
		1.50	2871.5	1628.4	248.4	—	278.4	1882.0	654.2	89.9	132.1	—	120.1	411.0	394.6			
	Г-8	0.75	2871.5	1591.6	248.4	—	331.4	1882.0	572.8	89.9	150.8	—	120.1	411.0	394.6			
		1.50	3348.1	1883.3	289.8	—	278.4	2190.0	721.3	104.2	150.8	—	134.6	460.0	446.7			
<b>Нагрузка Н-13 и НК-60</b>																		
12.5	Г-6	0.75	1403.7	1118.7	207.0	—	275.2	1347.2	425.8	47.1	95.2	—	76.8	263.3	330.9			
		1.50	1403.7	1150.3	207.0	45.8	228.0	1347.2	494.8	47.1	95.2	42.4	76.8	263.3	330.9			
	Г-7	0.75	1403.7	1118.7	207.0	44.3	275.2	1347.2	426.8	47.1	110.9	34.9	76.8	263.3	330.9			
		1.50	1682.8	1363.4	248.4	—	228.0	1611.2	552.0	55.8	110.9	—	86.3	295.8	383.0			
15.0	Г-6	0.75	1981.0	1336.7	207.0	—	331.4	1574.0	505.7	64.0	113.5	—	93.6	320.0	342.5			
		1.50	1981.0	1373.5	207.0	56.0	278.4	1574.0	587.1	64.0	113.5	51.6	93.6	320.0	342.5			
	Г-7	0.75	1981.0	1336.7	207.0	54.2	331.4	1574.0	505.7	64.0	132.1	42.9	93.6	320.0	342.5			
		1.50	2375.2	1628.4	248.4	—	278.4	1882.0	654.2	75.9	132.1	—	105.6	362.0	394.6			

ИВБ. N 115/2-22

Начальник отдела  
 Гл. инженер проекта  
 Руководитель бригады  
 Рудаев  
 Золотарев  
 Фельдман  
 Сосакин  
 Прохоров  
 подпись  
 " "  
 подпись  
 " "  
 Миллер  
 Сарока

Элементы пролетного строения	Марка элемента	Вес марки, т.	Потребность бетона м <sup>3</sup>		Потребность арматуры, кг.							Потребность стали на анкерные крепления, кг			Всего стали, кг.		
			Марка бетона	Молочество м <sup>3</sup> (в элементе - объем цементного раствора)	Круглая арматура из стали Ст.3							Вязальн. проволока	Ст.7	Ст.5		Ст.3	
					φ5	φ12	φ22	φ10	φ8	φ6	φ2						
Балки пролетного строения	Балки	Бл-1; бл-2	5.4	400	2.17	—	81.3	15.5	—	106.9	10.4	0.4	—	—	26.0	240.5	
		Бл-4	3.5	—	1.41	—	50.5	10.4	—	63.8	10.6	0.2	—	—	—	135.5	
	Балки	Б-1	15.12	—	5.84	0.21	287.5	213.1	41.4	—	277.6	31.4	8.8	12.0	41.1	52.1	895.0
		Б-1'	15.15	—	5.84	0.22	230.0	213.1	41.4	—	277.6	31.4	7.3	9.6	32.9	52.1	895.4
	Блок	Бл-3	5.8	—	2.31	—	81.3	15.5	—	103.5	18.8	0.4	—	—	—	26.0	245.5
		Бл-5	3.9	—	1.55	—	50.5	10.4	—	57.0	19.6	0.2	—	—	—	—	137.7
	Балки	Б-2	16.18	—	6.26	0.21	287.5	213.1	41.4	—	264.0	57.2	2.8	12.0	41.1	52.1	977.2
		Б-2'	16.20	—	6.26	0.28	230.0	213.1	41.4	—	284.0	57.2	7.3	9.8	32.9	52.1	907.6
	Блок	Бл-1; бл-2	5.4	—	2.17	—	81.3	16.5	—	106.9	10.4	0.4	—	—	—	26.0	240.5
		Бл-6	6.2	—	2.50	—	92.3	10.4	—	111.2	16.0	0.4	—	—	—	—	230.3
	Балки	Б-3	17.93	—	6.93	0.24	405.0	254.9	41.4	—	325.0	36.8	17.1	14.4	49.3	52.1	1191.0
		Б-3'	17.95	—	6.93	0.25	337.0	254.9	41.4	—	325.0	36.8	10.3	12.0	41.1	52.1	1110.6
	Блок	Бл-3	5.8	—	2.31	—	81.3	15.5	—	103.5	18.8	0.4	—	—	—	26.0	245.5
		Бл-7	6.8	—	7.71	—	92.3	10.4	—	101.0	29.5	0.4	—	—	—	—	233.6
	Балки	Б-4	19.15	—	7.42	0.26	405.0	254.9	41.4	—	308.0	67.1	12.1	14.4	49.3	52.1	1204.3
		Б-4'	19.18	—	7.42	0.25	337.0	254.9	41.4	—	308.0	67.1	10.3	12.0	41.1	52.1	1123.9
Блок тротуаров	Т-1	1.40	300	0.56	—	8.8	—	—	40.7	—	23.1	0.4	—	—	—	73.0	
	Т-2	0.89	—	0.36	—	4.5	—	—	28.1	—	15.6	0.3	—	—	—	48.5	
	Т-3	1.21	200	0.49	—	14.1	—	—	31.8	—	18.7	0.4	—	—	—	65.0	
	Т-4	0.79	—	0.32	—	7.1	—	—	25.2	—	13.3	0.3	—	—	—	45.9	
Плиты тротуаров	П-1	0.03	200	0.011	—	—	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	0.4	
	П-2	0.05	—	0.023	—	—	—	—	—	—	0.9	—	—	—	—	0.9	
	П-3	0.06	—	0.025	—	—	—	—	—	—	1.6	—	—	—	—	1.6	
	П-4	0.09	—	0.035	—	—	—	—	—	—	2.1	—	—	—	—	2.1	

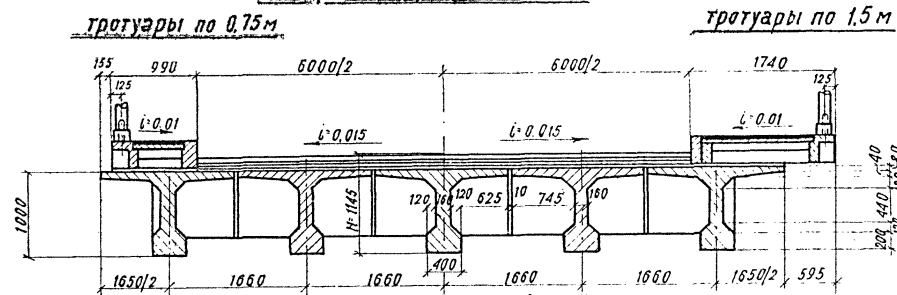
ИВ. N 115/2-23

Таблицы объемов работ и потребности материалов  
 Потребность бетона и стали по маркам для сборных элементов пролетных строений  
 Нагрузки: Н-18 и НК-80, Н-13 и НК-60  
 Тепловой проект  
 Выпуск 123  
 Лист 111  
 1960г.

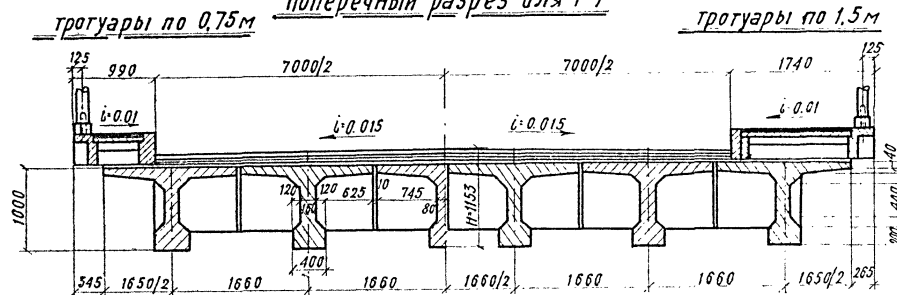
Свер. с планом



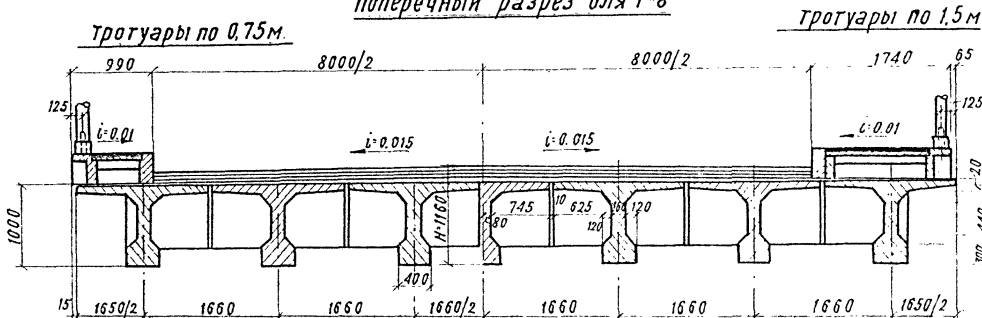
Поперечный разрез для Г-6



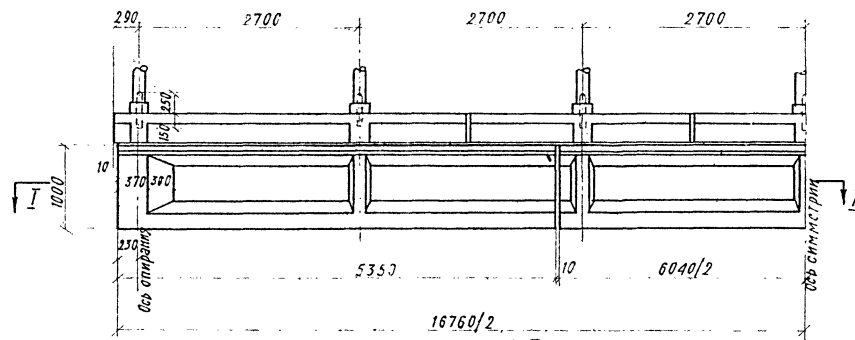
Поперечный разрез для Г-7



Поперечный разрез для Г-8



Фасад



Разрез по I-I

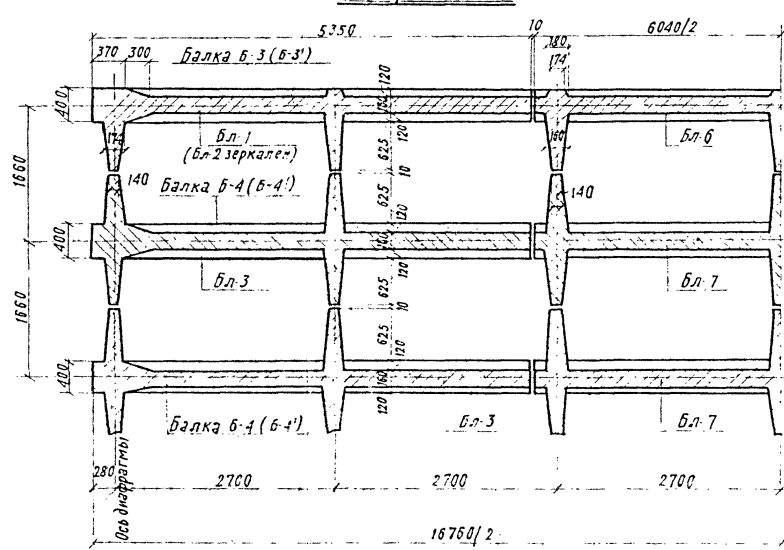


Таблица монтажных элементов пролетного строения

Наименование элементов	Марка бетона	Г-6				Г-7				Г-8										
		при тротуарах шириной 0,75 м		1,5 м		при тротуарах шириной 0,75 м		1,5 м		при тротуарах шириной 0,75 м		1,5 м								
		крайние	средние	крайние	средние	крайние	средние	крайние	средние	крайние	средние	крайние	средние							
Балки пролетного строения	Н-18 и НК-80	400	—	—	—	—	Б-3	17.93	2	Б-3	17.93	2	Б-3	17.93	2	Б-3	17.93	2		
	Н-13 и НК-60	400	—	—	—	—	Б-4	19.15	3	Б-4	19.15	4	Б-4	19.15	4	Б-4	19.15	5		
Балки тротуаров	Н-13 и НК-60	400	Б-3'	17.95	2	Б-3'	17.95	2	Б-3'	17.95	2	—	—	—	—	—	—	—		
	Н-13 и НК-60	400	Б-4'	19.18	3	Б-4'	19.18	3	Б-4'	19.18	3	Б-4'	19.18	4	—	—	—	—		
Плиты тротуаров	Н-13 и НК-60	300	Г-1	1.40	4	Г-3	1.21	4	Г-1	1.40	4	Г-3	1.21	4	Г-1	1.40	4	Г-3	1.21	4
	Н-13 и НК-60	(200)	Г-2	0.89	6	Г-4	0.79	6	Г-2	0.89	6	Г-4	0.79	6	Г-2	0.89	6	Г-4	0.79	6
Плиты тротуаров	Н-13 и НК-60	200	П-1	0.03	4	П-3	0.06	4	П-1	0.03	4	П-3	0.06	4	П-1	0.03	4	П-3	0.06	4
	Н-13 и НК-60	200	П-2	0.06	4.8	П-4	0.09	7.2	П-2	0.06	4.8	П-4	0.09	7.2	П-2	0.06	4.8	П-4	0.09	7.2

Таблица членения балок на блоки

Наименование балок	Количество блоков, шт.				
	Бл. 1	Бл. 2	Бл. 3	Бл. 6	Бл. 7
Крайние Б-3 и Б-3'	1	1	—	1	—
Средние Б-4 и Б-4'	—	—	2	—	1

Примечания:

- Сопряжение диафрагм с плитой и ребром главной балки осуществляется выкружкой радиусом 50 мм. Деталь сопряжения приведена на листе № 14.
- Для марок Г-1 и Г-2 блоков тротуаров применяется бетон м 300; для марок Г-3, Г-4 - бетон м 200.
- В пролетных строениях Г-6 с шириной тротуаров 1,5 м Г-7 с шириной тротуаров 0,75 м тротуарные блоки необходимо прикреплять к главной балке. Деталь прикрепления см. лист № 39.
- Опалубочные размеры и каналы для пучков балок Б-3 и Б-3'; Б-4 и Б-4' одинаковы; насыщение высокопрочной арматурой различно в зависимости от типа нагрузки.
- Блок бл. 1: зеркален блоку бл. 2.
- Покрытие проезжей части разработано в двух вариантах - асфальтобетонное и цементобетонное. Конструкцию покрытия см. листы № 46-49.
- Компановка балок из отдельных блоков приведена на листе № 15.

ИНВ. № 115/2-25

Конструкция пролетных строений

Общий вид пролетного строения пролетом 15,0 м в свету

Нагрузки: Н-18 и НК-80, Н-13 и НК-60

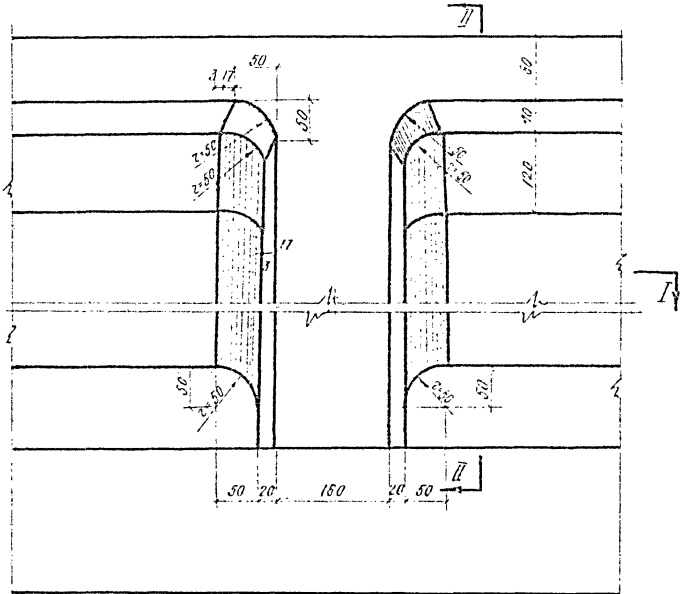
Типовой проект Выпуск 123

Лист № 13

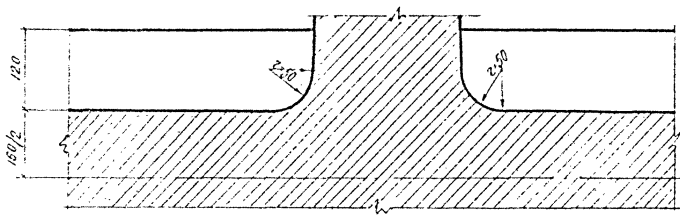
1960 г

Имя отдела	Гл. инженер проекта	Руководитель бригады	подпись	подпись	Руководитель	Составил	подпись	Менеджер
					Инженер	Проверил		Фельдман

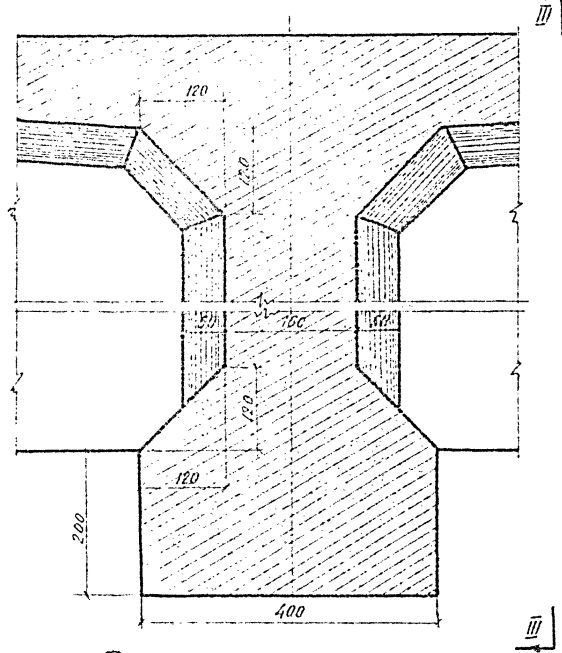
Разрез по III-III



Разрез по I-I



Разрез по II-II



Примечание:

Сопряжение диафрагмы с плитой и стенкой ребра главной балкой осуществляется выкружкой радиусом 50мм

ИЗВ. N 115/2-26

Конструкция пролетных строений

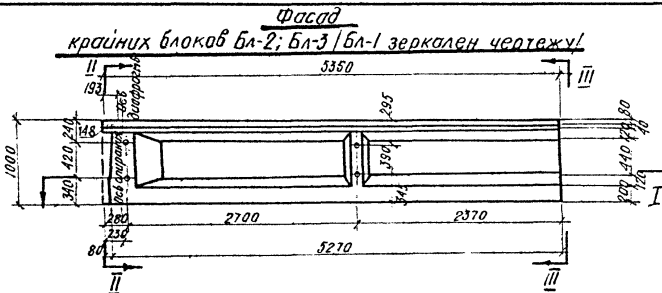
Деталь сопряжения диафрагмы с плитой и ребром главной балки

Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60

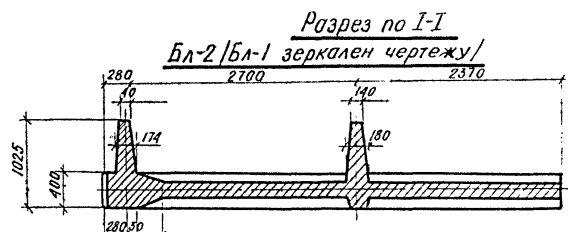
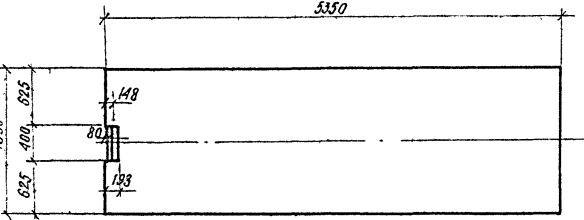
Тиловой проект Выпуск 123

Лист N14 1960г

Милнер  
Гилб  
Востанил  
Проверил  
Руковод  
Золотарев  
фр-вдман  
начальник отдела  
Гл. инж.-проектант  
Руковод бригады



План



Разрез по I-I  
Бл-3

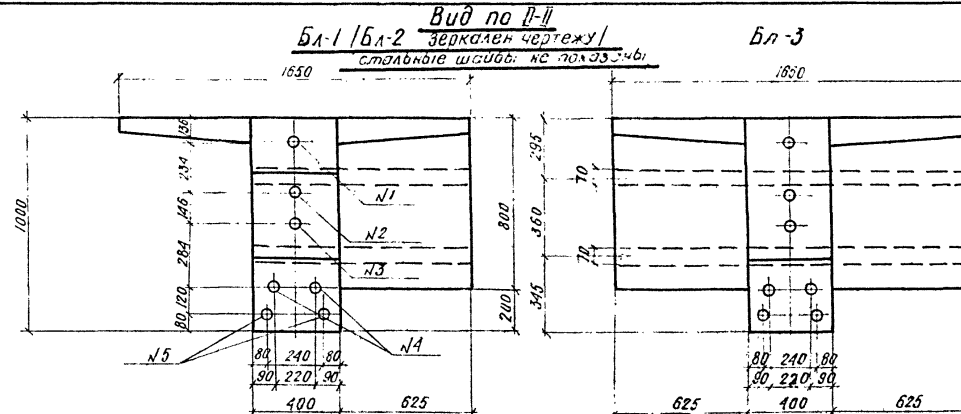
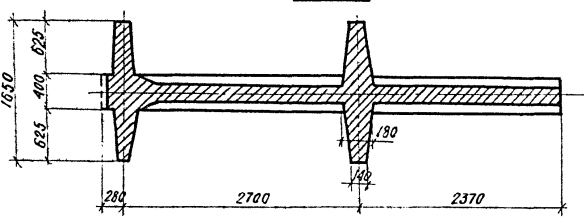


Схема расположения каналов в блоках  
Бл-2; Бл-3/Бл-1 зеркален чертежу

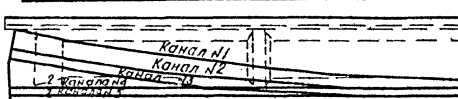
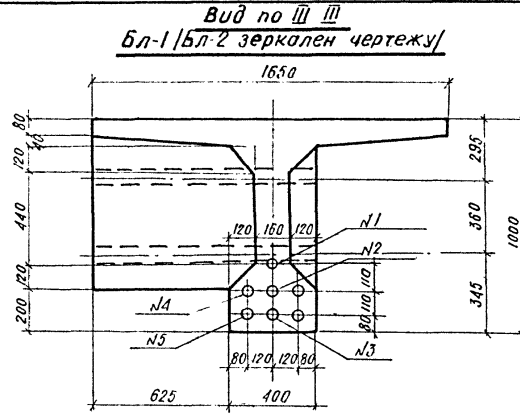


Таблица ординат осей каналов для блоков Бл-1; Бл-2, Бл-3

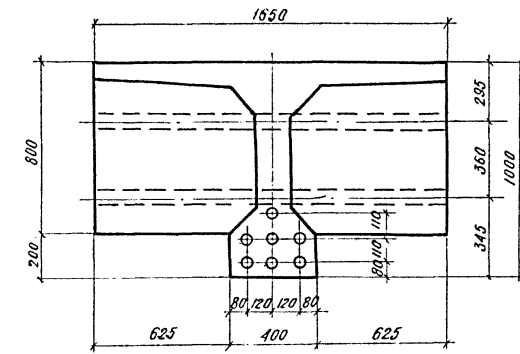
№/№ кондов	Координата осей каналов в мм													R, мм	
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	y <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	y <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	y <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	y <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>		y <sub>7</sub>
1	1000	321	2000	383	2370	417	3000	488	4000	634	5000	823	5070	838	24150
2	1000	206	2000	353	2370	280	3000	334	4000	446	5000	591	5070	603	31340
3	1000	95	2000	138	2370	162	3000	212	4000	314	5000	447	5070	457	34280

Примечания:

1. Диаметр продольных каналов 55 мм; поперечных - 70 мм
2. Каналы N4 отгибаются по прямой
3. Установка монтажных петель дана на листе N17.
4. Блок Бл-1 зеркален блоку Бл-2



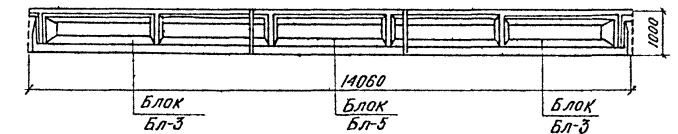
Вид по III-III  
Бл-3



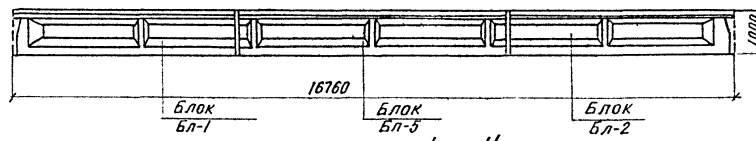
Компановка балок пролетных строений из блоков



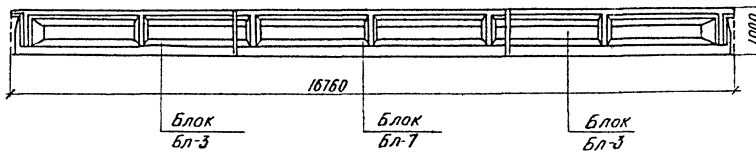
Средняя балка Б-2/Б-2'



Крайняя балка Б-3/Б-3'



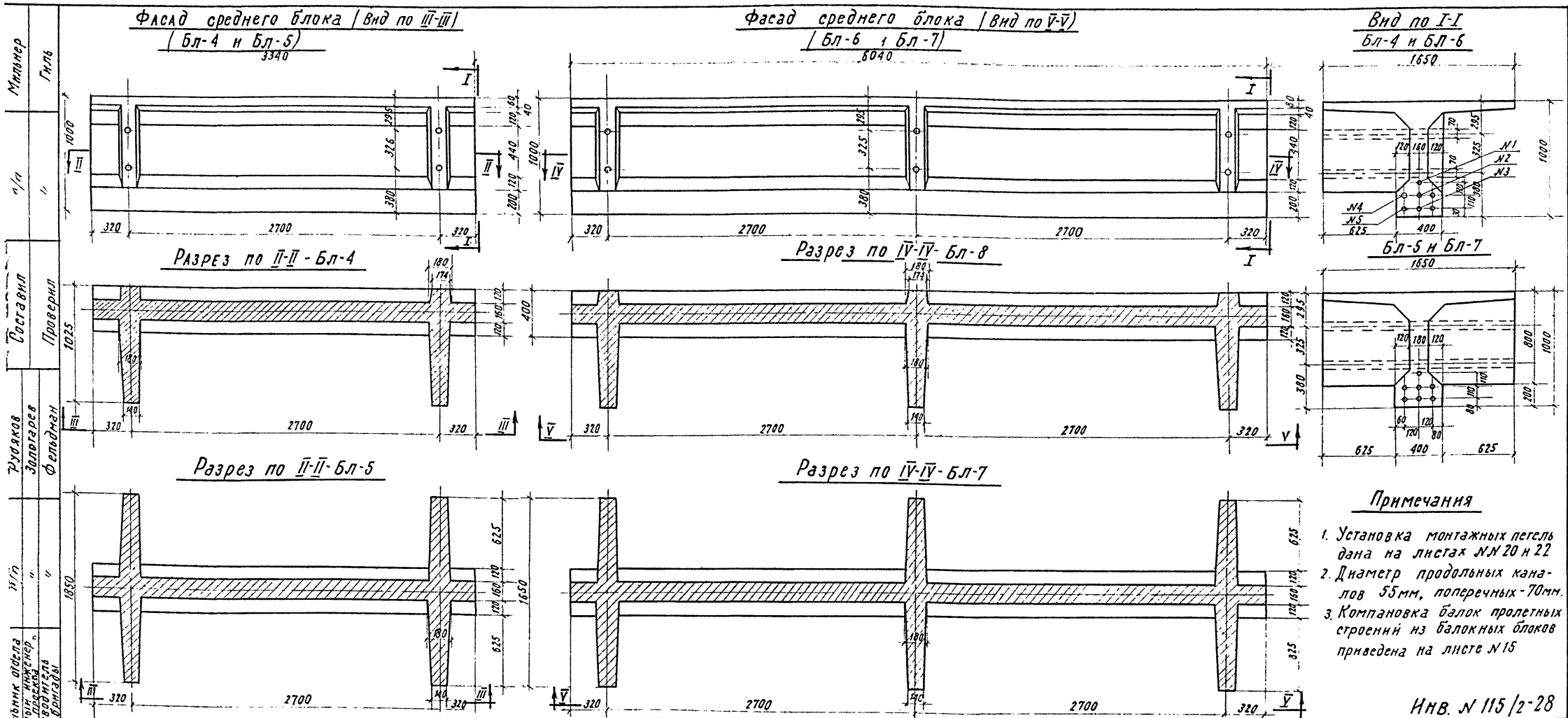
Средняя балка Б-4/Б-4'



Ив. № 115/2-27

Конструкция пролетных строений	Опалубочные чертежи блоков пролетных строений	Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60;	типовой проект ВВипуск 123	Лист N15	1960г
--------------------------------	---	---------------------------------------	----------------------------	----------	-------

Копир. свинц. свер. графит



**Примечания**

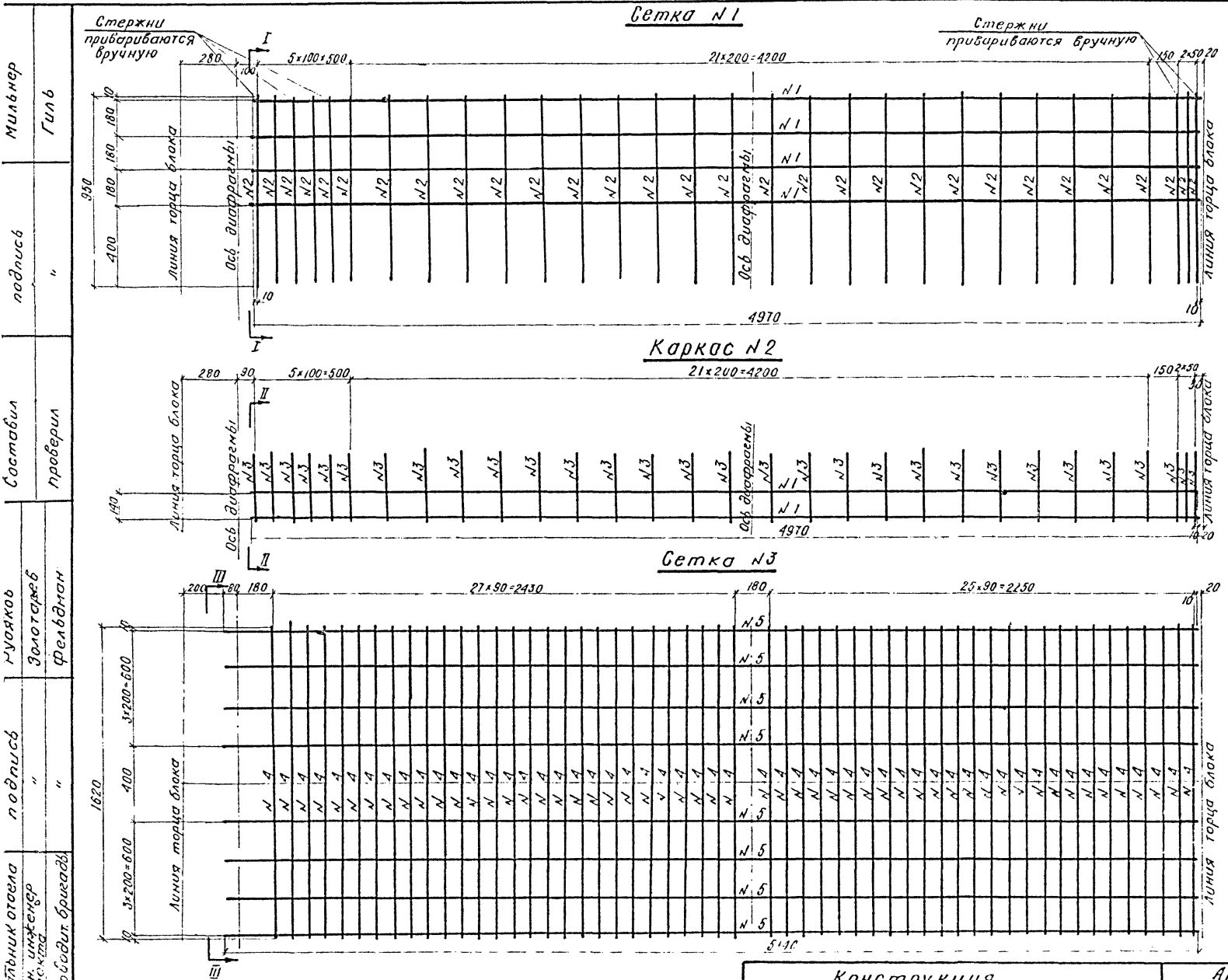
1. Установка монтажных петель дана на листах ММ 20 и 22
2. Диаметр продольных каналов 55мм, поперечных - 70мм.
3. Компоновка балок пролетных строений из балочных блоков приведена на листе № 15

ИМВ. № 115/2-28

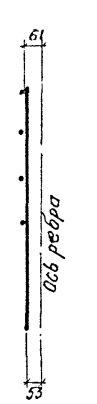
Конструкция пролетных строений	Опалубочные чертежи блоков пролетных строений [продолжение]	Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-15 и НК-50	Технический проект Выпуск 123	Лист № 16	1960г.
--------------------------------	---	--	----------------------------------	-----------	--------



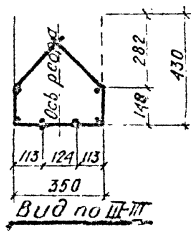




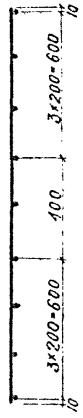
Вид по I-I



Вид по II-II



Вид по III-III



**Спецификация арматуры на один блок**

Марка блока	ММ. Сетка, шт.	ММ. Стержней	Эскиз стержня	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	Кол-во стержн. шт.		Общая длина, м
						на сетку, каркас	на блок	
БЛ-1, БЛ-2, БЛ-3	N1	1	4970	φ8	4970	4	8	39.8
		2 шт. Каркас	950	φ8	950	30	60	57.0
	N2	1	4970	φ8	4970	6	6	29.8
		1 шт.	3		φ8	1210	30	30
	N3	4	1620	φ12	1620	54	54	87.5
		1 шт.	5	5140	φ8	5140	8	8
	N4	6	122	φ6	197	-	48	9.45
7			φ22	1732	-	3	5.2	

**Выборка арматуры на один блок**

№ п/п	Сечение, мм	Длина, м	Вес, п.м, кг	Общий вес, кг	Марка стали
1	φ22	5.2	2.984	15.5	Ст3
2	φ12	87.5	0.89	77.9	Ст3
3	φ8	204.1	0.395	80.8	Ст3
4	φ6	9.45	0.222	2.1	Ст3
Вязальная проволока 0.2%				0.35	
Итого				176.65	

**Примечания**

1. Работать совместно с листом №17
2. Сетки изготавливать сварными

ИНВ. № 115/2-30

Конструкция пролетных строений	Армирование блоков БЛ-1, БЛ-2, БЛ-3 пролетных строений пролетами 12.5 и 15.0 м в свету (продолжен.)	Нарезки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60	Типовой проект Выпуск 123	Лист №18	1960г
--------------------------------	---	-------------------------------------	---------------------------	----------	-------

Коп. Умунд сбер. БЛ

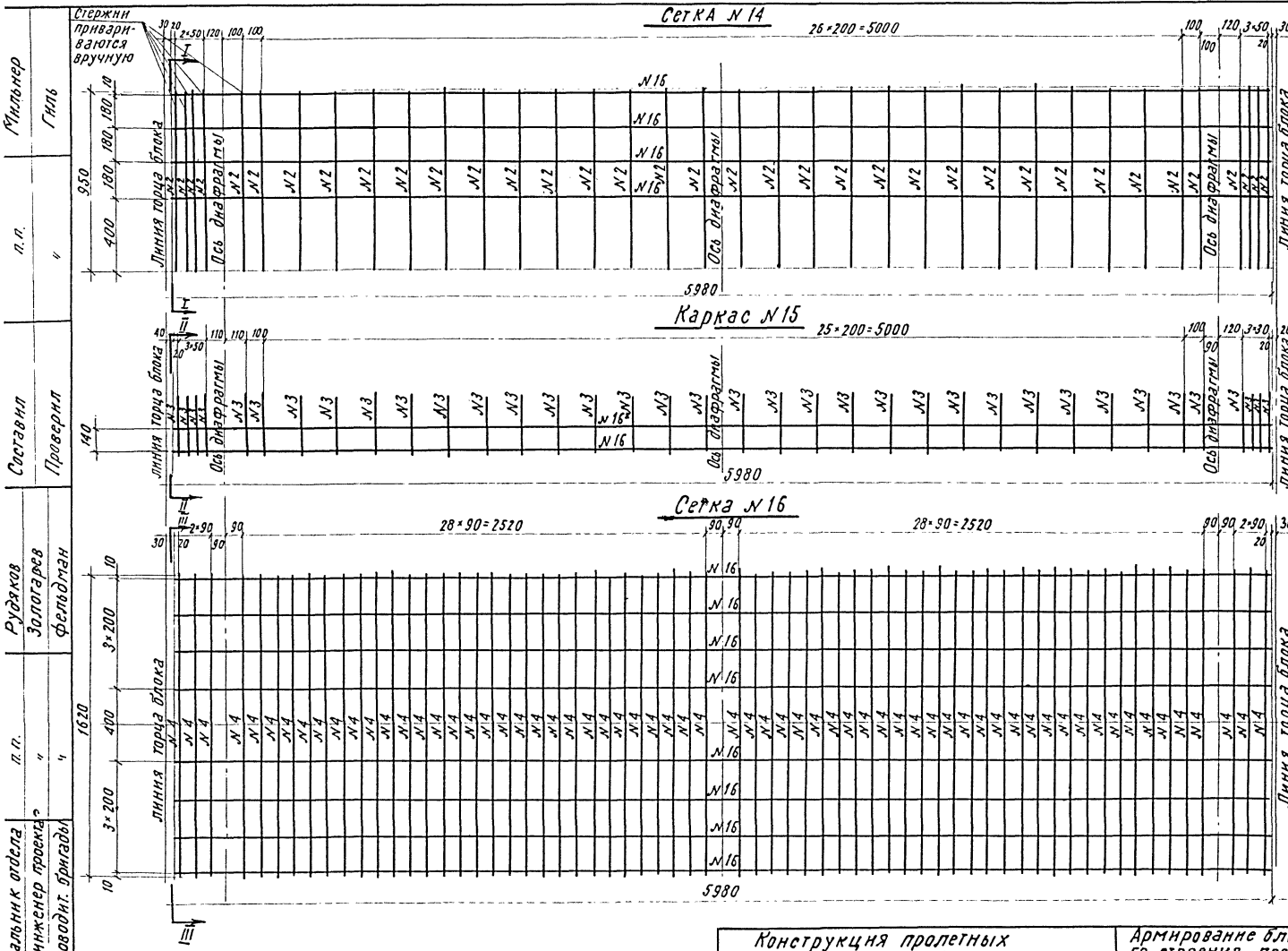
Миллер Гиль  
подпись  
Составил Проверил  
Удьяков Золотарев Фельдман  
подпись  
главн. инженер Риховитч бригады



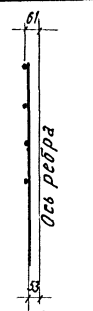




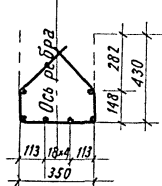




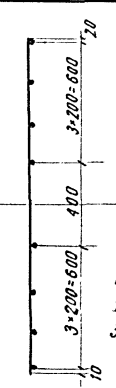
Вид по I-I



Вид по II-II



Вид по III-III



Спецификация арматуры на один блок

Марка блока	№№ сеток и каркасов, и диаметр стержней	Эскиз стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм.	К-во стержней		Общая длина блока
					на сетку	на блок	
БЛ-8 и БЛ-7	№14		φ8	5980	4	8	47.8
	2шт		φ8	950	36	72	68.2
	Каркас №15		φ8	5980	6	6	35.9
	1шт		φ8	1210	36	36	43.8
	№16		φ8	5980	8	8	47.8
	1шт		φ12	1620	64	64	103.7
	6		φ6	197	-	58	11.4
7		φ22	1732	-	2	9.5	

Выборка арматуры на один блок

№/п	Сечение, мм.	Длина, м	Вес, п.м, кг.	Общий вес, кг.	Марка стали
1	φ22	3,5	2984	10,4	Ст. 3
2	φ12	103,7	0,89	92,3	Ст. 5
3	φ8	249,4	0,395	98,2	Ст. 3
4	φ6	11,4	0,222	2,54	Ст. 3
Вязальная проволока 0,2%				0,4	
Итого				201,84	

Примечания.

1. Сетки изготавливать сварными.
2. После сварки блоков монтажные петли срезать.
3. Работать совместно с лотом №22.

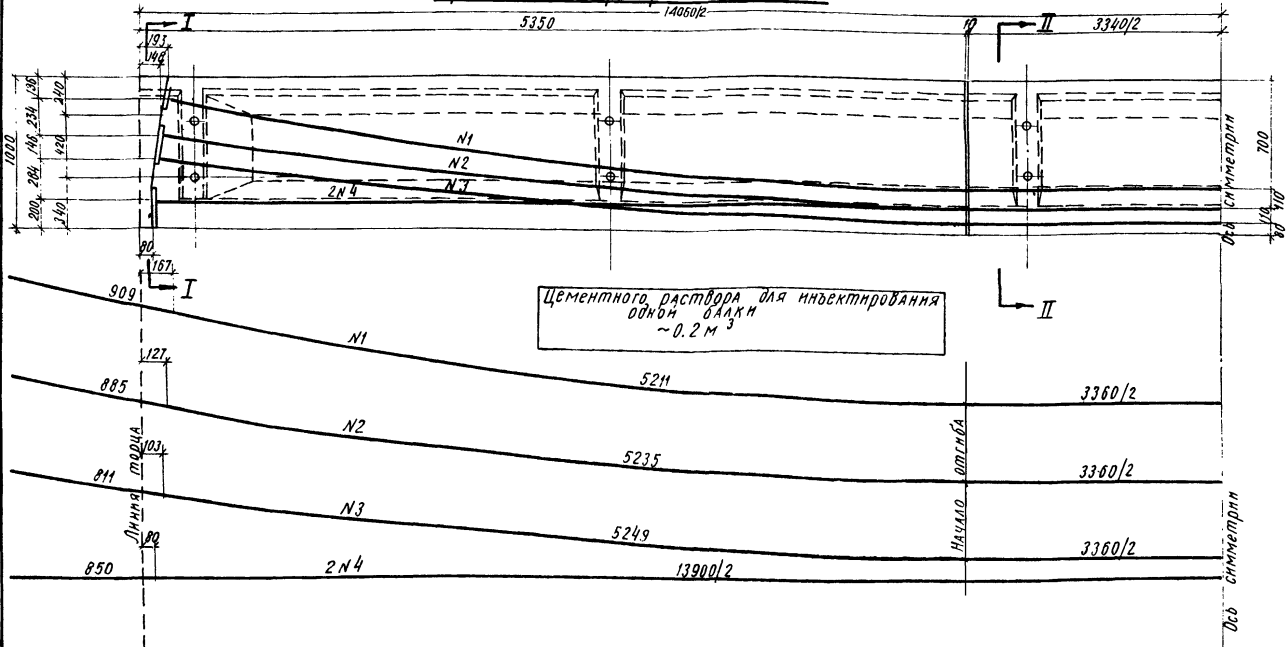
Инв. №115/2-35

Конструкция пролетных строений.	Армирование блоков БЛ6 и БЛ-7 пролетного строения пролетом 15,0 м. в свету	Погрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60	Гипсовый проект Выпуск 123	Лист №23	1960г
---------------------------------	--	--------------------------------------	----------------------------	----------	-------

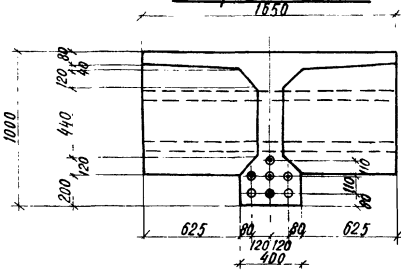
Свер. Липов

Масштаб: 1:100  
 Составил: Проверил:  
 Руководитель проекта: Руководитель бригады:  
 Начальник отдела: Гл. инженер проекта: Руководитель бригады:

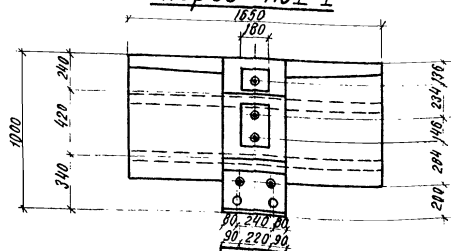
**Продольным разрез балки**



**Разрез по II-II**



**Разрез по I-I**



Цементного раствора для иньектирования  
объем балки  
~ 0.2 м<sup>3</sup>

**Таблица расхода высокопрочной арматуры на балку**

N пучка	Сечен. мм	Длина, мм	Количество		Общая длина, м	Вес 1 п.м., кг.	Общий вес, кг.	ГОСТ или марка стали
			пучков, шт.	проболок, шт.				
1	φ5	15600	1	24	374.4	0.154	57.5	ГОСТ 7348-55
2	φ5	15600	1	24	374.4	—	57.5	—
3	φ5	15600	1	24	374.4	—	57.5	—
4	φ5	15600	2	48	748.8	—	115.0	—
Итого							287.5	
Вязальной проволоки φ2							77	

**Таблица контролируемых усилий и вытяжки пучков**

N пучков в порядке очередности натяжения	Контролируемое усилие в пучке, т	Полная вытяжка пучков, мм
N1	N <sub>k</sub> = 48.3	79
N2	N <sub>k</sub> = 48.1	79
N3	N <sub>k</sub> = 47.5	78
N4	N <sub>k</sub> = 48.0	78

**Примечания.**

1. Натяжение высокопрочной арматуры производится после достижения бетоном 100% прочности, строго соблюдая очередность, указанную в таблице.
2. В случае натяжения пучков в другой последовательности следует подсчитать контролируемые усилия.
3. Длина пучков дана до натяжения.
4. Холостые каналы (без уложенного арматурного пучка) заполнить цементным раствором.

5. При групповом натяжении пучков, для каждой группы следует принимать меньшие значения контролируемого усилия и вытяжки, приведенные в таблице

- - Канал с уложенным арматурным пучком
- - Холостый канал (без уложенного арматурного пучка)

ИНВ. N 115/236

Конструкция пролетных стрелен	Армирование предварительно напряженной арматуры балок Б-1 и Б-2 пролетного строения н-18 и НК-80 пролетом 12,3 м в свету	Нагрузки:	Многовой проект	Выпуск 123	Лист №24	1960г
-------------------------------	--	-----------	-----------------	------------	----------	-------

Минибер  
ГНВБ  
Составля  
Проектиров  
Рядовой  
Золотарев  
Фредман  
повильс  
Начальник отдела  
и.о. Главного инженера  
проекта  
Владимир Брыль



Продольный разрез балки

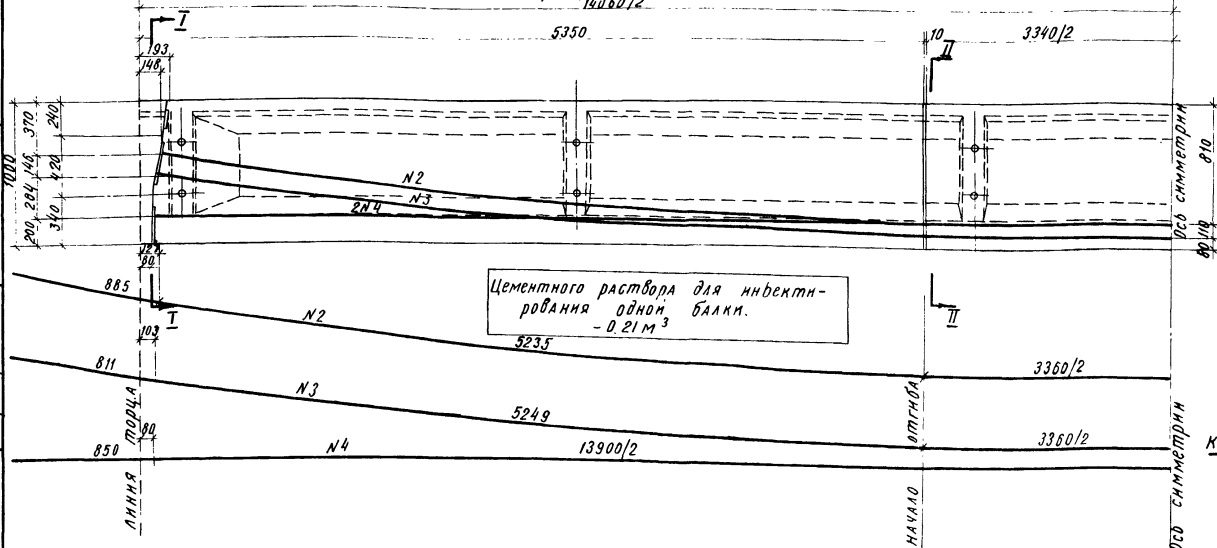


Таблица расхода высокопрочной арматуры на балку

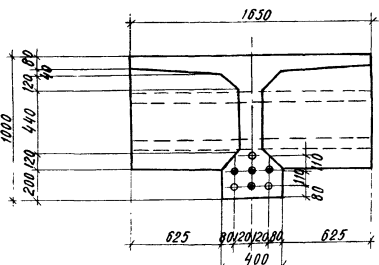
№ пучка	Сечен мм	Длина, мм	Количество пучков, шт	Прово- лок, шт	Общая длина м	Вес 1 п.м., кг.	Общий вес, кг	ГОСТ или марка стали
2	φ5	15600	1	24	374.4	0.154	57.5	ГОСТ 7348-55
3	φ5	15600	1	24	374.4	0.154	57.5	— " —
4	φ5	15600	2	48	748.8	0.154	115.0	— " —
Итого							230.0	
Вязальной проволоки φ2							6.15	

Таблица

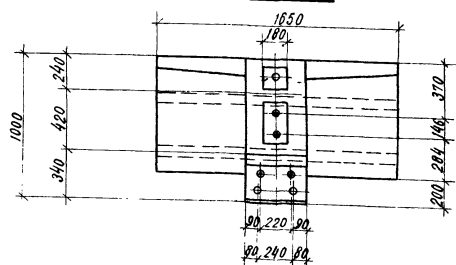
контролируемых усилий и вытяжки пучков

№ пучков в по- рядке очереднос- ти натяжения	Контролируемое усилие в пучке, т	Полная вытяжка пучков мм
N2	$N_k = 48.4$	79
N3	$N_k = 47.9$	78
N4	$N_k = 46.0$	76

Разрез по II-II



Разрез по I-I



- Канал с уложенным арматурным пучком
- Холостый канал / без уложенного арматурного пучка /

Примечания

1. Натяжение высокопрочной арматуры производить после достижения бетоном 100% прочности, строго соблюдая очередность, указанную в таблице.
2. В случае натяжения пучков в другой последовательности следует пересчитать контролируемые усилия.
3. Длина пучков дана до натяжения.
4. Холостые каналы/без уложенного арматурного пучка/заполнить цементным раствором.
5. При групповом натяжении пучков, для каждой группы следует принимать меньшие значения контролируемого усилия и вытяжки, приведенные в таблице.

ИНВ № 115/237

Конструкция пролетных строений	Армирование предварительно напряженной арматурой балок 5-1'чб-2' пролетного строения пролетом 12.5 м в свету.	Нагрузки: А-13 и НГ-80	Типовой проект В/выпуск 123	Лист №25	1960 г
--------------------------------	---	------------------------	-----------------------------	----------	--------

Мильнер  
Гляб  
Составил  
Проверил  
Резьков  
Золотарев  
Фельдман  
Начальник отдела  
№ 11. Инж. проекта  
Виноградов

Продольный разрез балки

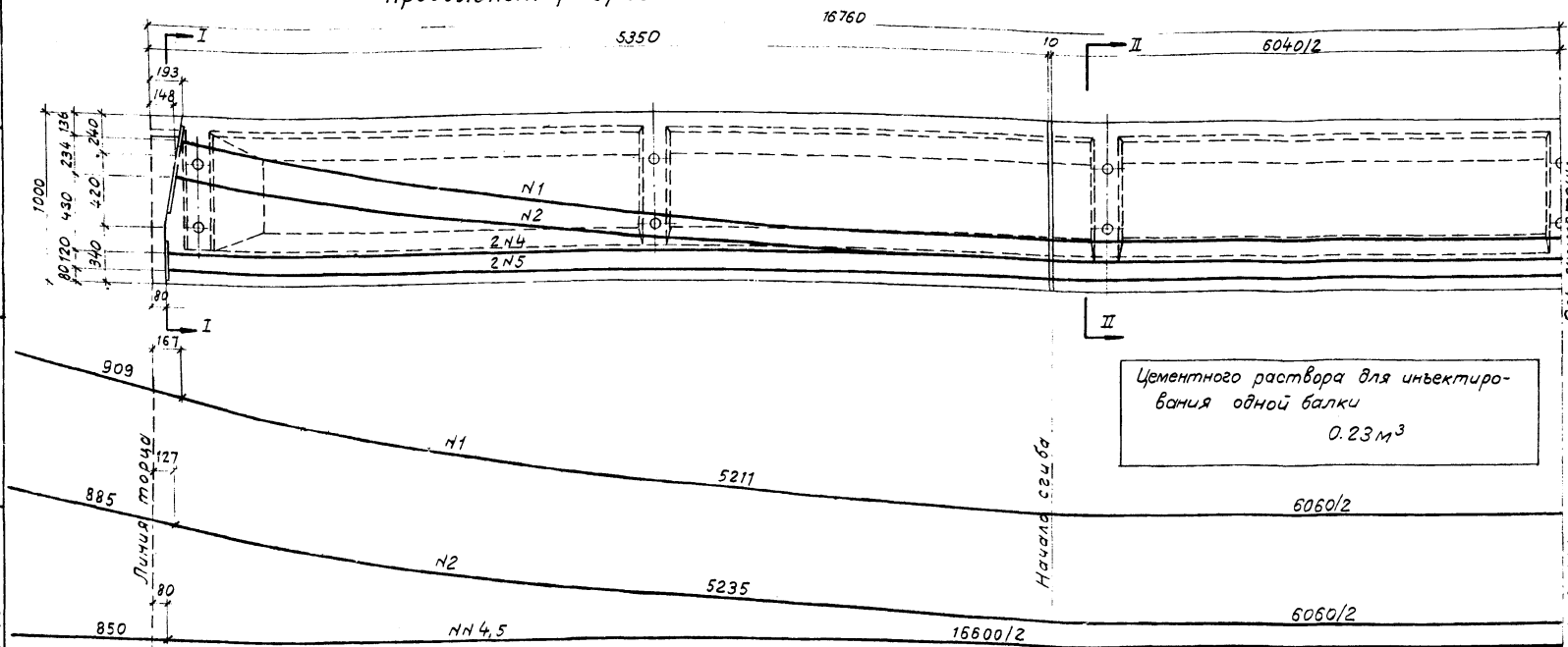


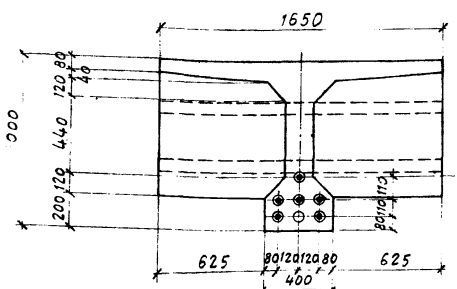
Таблица расхода высокопрочной арматуры на балку

№	Сечен. пучка, мм	Длина, мм	Количество		Общ. длина, м	Вес, п.м. кг	Общий вес, кг	ГОСТ или марка стали
			пучков, шт.	проволок, шт.				
1	φ5	18300	1	24	439.2	0.154	67.5	ГОСТ 7348-55
2	φ5	18300	1	24	439.2	"	67.5	"
4	φ5	18300	2	48	878.4	"	135.0	"
5	φ5	18300	2	48	878.4	"	135.0	"
Итого							405.0	
Обмоточной проволоки φ2							10.8	

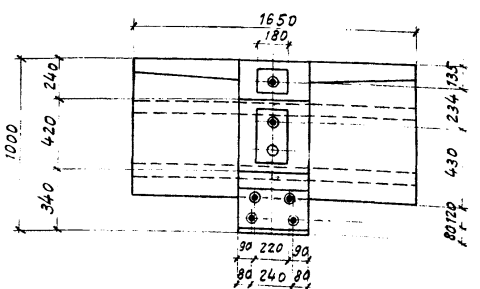
Таблица контролируемых усилия и вытяжки пучков

№ пучков в паре	Контролируемые усилия в пучке, т	Полная вытяжка пучков, мм
N1	$N_k = 49.1$	96
N2	$N_k = 49.0$	96
N4	$N_k = 47.6$	93
N5	$N_k = 46.0$	90

Разрез по II-II



Разрез по I-I



Примечания:

1. Натяжение высокопрочной арматуры производить после достижения бетоном 100% прочности, строго соблюдая очередность, указанную в таблице.
2. В случае натяжения пучков в другой последовательности следует пересчитать контролируемые усилия.
3. Длина пучков дана до натяжения.
4. Холостые каналы /без уложенного арматурного пучка /заполнить цементным раствором/
5. При групповом натяжении пучков, для каждой группы следует принимать меньшие значения контролируемого усилия и вытяжки, приведенные в таблице.

⊙ - Канал с уложенным арматурным пучком  
 ○ - Холостой канал /без уложенного арматурного пучка/

Конструкция пролетных строений

Армирование предварительно напряженной арматурой балок Б-3 и Б-4 пролетного строения пролетом 15.0 м в свету

Нагрузки: Н-18 и НК-80

Типовой проект Выпуск 123

ИНВ. N 115/2-38

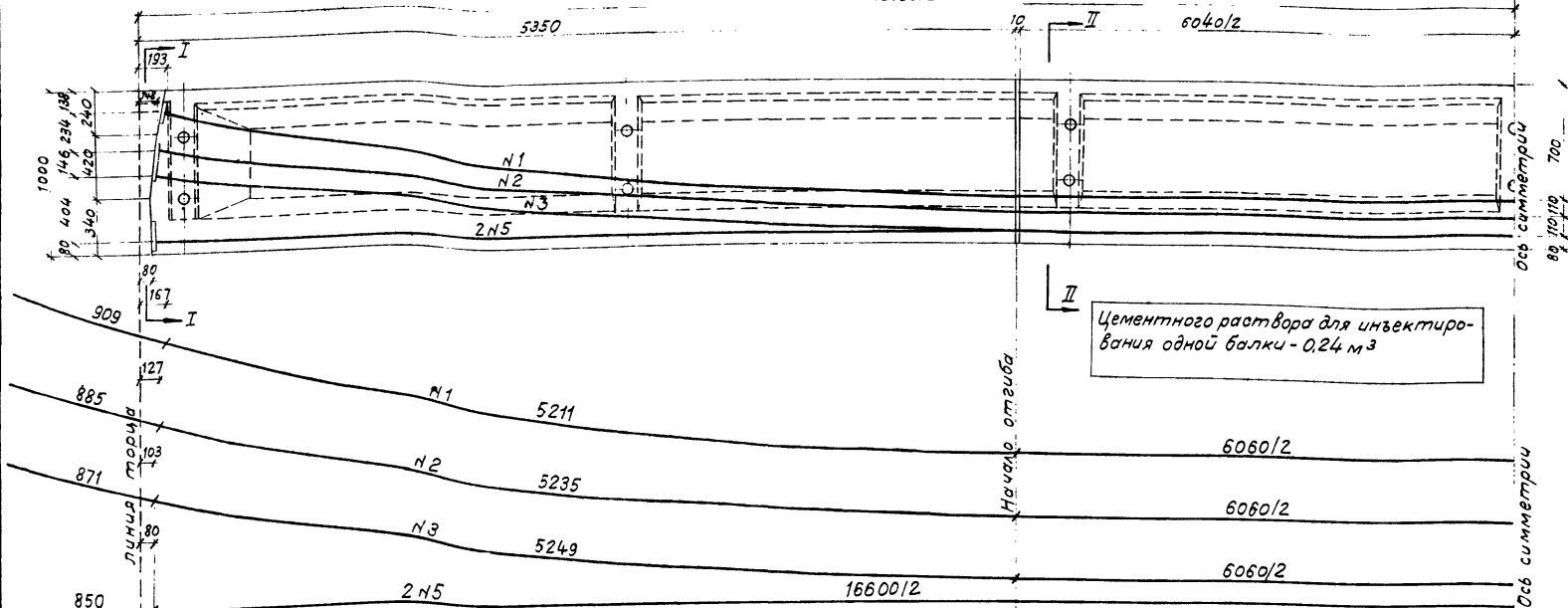
Лист N 26 1960 г.

Милонер Гиль  
 Подпись  
 Составил Проверил  
 Рядяков Золотарев Фельдман  
 Подпись  
 Нач. отд. о.г.п. инж. пр.т. Рук. бригады

Милльнер Гиль  
подпись  
Составил Проверил  
Руководителем  
подпись  
И.о.гл. инж. проекта Рук. бригады

### Продольный разрез балки

16760/2



### Таблица расхода высокопрочной арматуры на балку

№ пучка	Сечен. стерж. мм	Длина, мм	Количество		Общ. длина, м	Вес п.м. кг	Общий вес кг	ГОСТ или марка стали
			Пучков, шт.	Проволок, шт.				
1	φ5	18300	1	24	439.2	0.154	67.5	ГОСТ 7348-55
2	φ5	18300	1	24	439.2	—	67.5	—
3	φ5	18300	1	24	439.2	—	67.5	—
5	φ5	18300	2	48	878.4	—	135.0	—
Итого							337.0	
Обмоточной проволоки φ2							9.0	

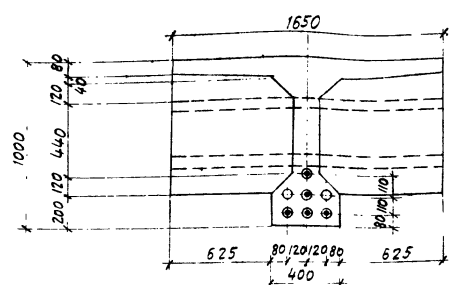
### Таблица контролируемых усилия и вытяжка пучков

№ пучков в порядке очередности натяжения	Контролируемое усилие в пучке, т	Полная вытяжка пучков, мм
N1	N <sub>к</sub> = 48.5	95
N2	N <sub>к</sub> = 48.3	94
N3	N <sub>к</sub> = 47.8	94
N5	N <sub>к</sub> = 46.0	90

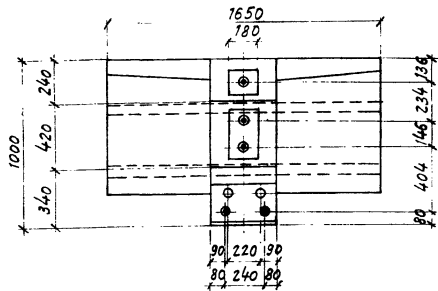
### Примечания.

- Натяжение высокопрочной арматуры производить после достижения бетоном 100% прочности, строго соблюдая очередность указанную в таблице.
- В случае натяжения пучков в другой последовательности следует пересчитать контролируемые усилия.
- Длина пучков дана до натяжения.
- Холостые каналы (без уложенного арматурного пучка) заполнить цементным раствором.
- При групповом натяжении пучков, для каждой группы следует принимать меньшие значения контролируемого усилия и вытяжки, приведенные в таблице.

### Разрез по II-II



### Разрез по I-I



- - Канал с уложенным арматурным пучком.
- - Холостой канал (без уложенного арматурного пучка)

Конструкция пролетных строений

Армирование предварительно напряженной арматурой балок 5-3 и 5-4 пролетного строения пролетом 15.0 м в свету

Нагрузки: Н-13 и НГ-60

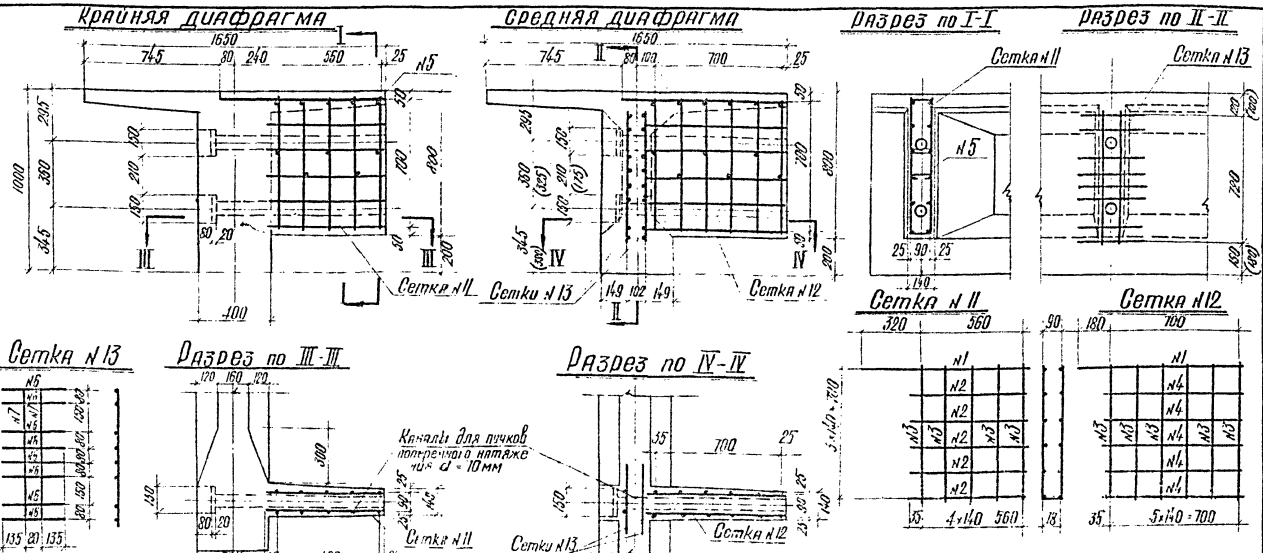
Типовой проект Выпуск 123

Лист №27

1980 г.

ИНВ. N 115/2-39

Мальвер  
Ворота  
Подпись  
Составил  
Проверил  
Инженер  
Должность  
Ф.И.О.  
Инженер  
Должность  
Ф.И.О.  
Инженер  
Должность  
Ф.И.О.



**Спецификация арматуры на одну диафрагму**

Вид арматуры	Диаметр арматуры мм	№ стержня	Стержень	Длина стержня мм	Количество шт на одну арматуру	Общая длина м	Общая масса кг	На крайнюю диафрагму		На среднюю диафрагму		На кровельную балку		Марка стали
								шт	м	шт	м	шт	м	
Крайняя диафрагма (шт.)	ф6	1	895	895	2	1.79	1.19						Ст.3	
		2	630	630	10	6.30	6.30							
		3	715	1520	5	7.60	7.60							
		4	715	1520	5	7.60	7.60							
		5	715	1520	5	7.60	7.60							
Средняя диафрагма (шт.)	ф6	1	895	895	2	1.19	1.19						Ст.3	
		3	715	1520	6	4.12	9.12							
		4	715	1520	6	4.12	9.12							
		5	715	1520	6	4.12	9.12							
Кровельная балка (шт.)	ф8	6	350	350	8	2.80	5.60						Ст.3	
		7	710	710	2	1.48	2.96							
		8	710	710	2	1.48	2.96							

**Выборка арматуры на одну балку**

Диаметр мм	Вес 1 п.м. кг	На кровельную диафрагму		На среднюю диафрагму		На кровельную балку		Марка стали
		Общ. длина м	Общ. вес кг	Общ. длина м	Общ. вес кг	Общ. длина м	Общ. вес кг	
ф6	0.395	—	—	2.6	3.4	34.4	13.6	Ст.3
ф6	0.222	17.2	3.8	20.3	4.5	115.6	25.7	

**ПРИМЕЧАНИЯ**

1. Размеры в скобках относятся к диафрагмам балок бл. № 5, бл. 6 и бл. 7.
2. Сетки изготовлялись сварными.
3. Сетки №13 привозятся к сеткам ребр. блоков.

ИНВ. № 115/2-40

Конструкция пролетных строений

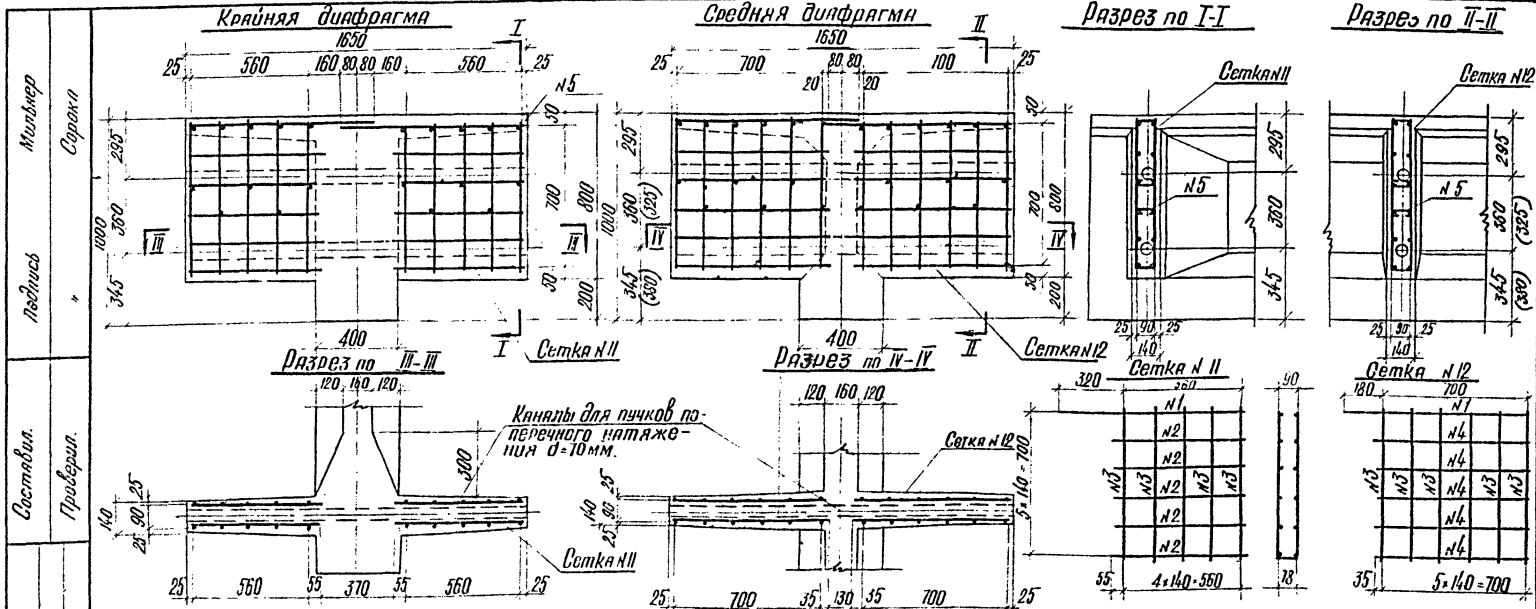
Конструкция диафрагм крайних балок пролетных строений пролетными 12.5 и 15.0 м в свету

Нагрузки И-8 и ИК-80; И-13 и ИК-60

Типовой проект Выпуск 123

Лист №28

1960г



**Спецификация арматуры на одну диафрагму**

**Выборка арматуры на одну балку**

Диаметр арматуры	Сетка	Стержень	Эскиз стержня	Количество шт		Общая длина м	
				на сетку	на диафрагму	на сетку	на диафрагму
11	1	ф6	895	2	4	1.79	3.58
	2	ф6	630	10	20	6.30	12.60
	3	ф6	1520	5	10	7.60	15.20
	4	ф6	155	—	20	—	3.10
	5	ф6	895	2	4	1.79	3.58
12	1	ф6	895	2	4	1.79	3.58
	2	ф6	715	6	12	9.12	18.24
	3	ф6	1520	10	20	7.50	15.00
	4	ф6	155	—	24	—	3.12
	5	ф6	895	2	4	1.79	3.58

Диаметр мм	Вес 1 п.м. кг	на крайнюю диафрагму		на среднюю диафрагму		на среднюю балку		Марка стали		
		Общая длина м	Общий вес кг	Общая длина м	Общий вес кг	проект 12.2 м	проект 15.0 м			
ф6	0.222	34.5	7.7	40.5	9.0	231.0	51.3	271.5	60.3	Ст. 3

**Примечания**

1. Размеры в скобках относятся к диафрагмам.
2. Сетки изготавливать сварными.

Ив.н. 115/2-41

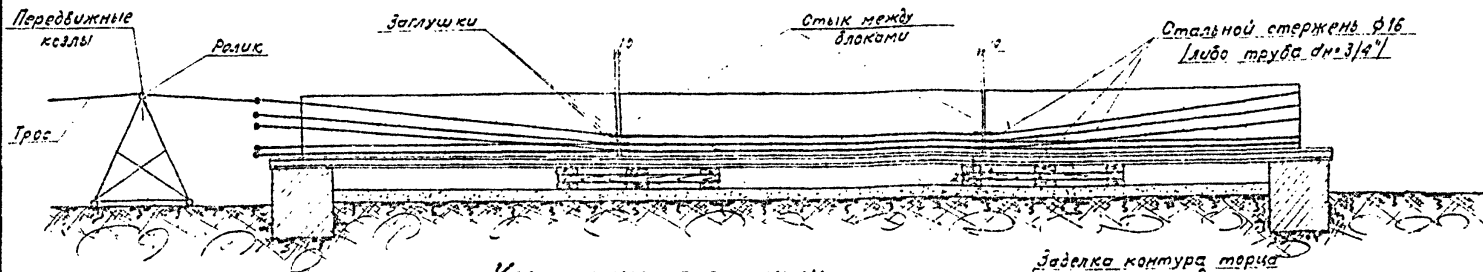
Конструкция пролетных строений

Конструкция диафрагм средних пролетных строений пролетами 12.5 и 15.0 м в свету

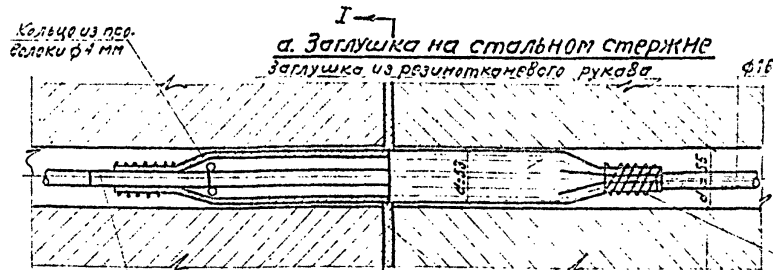
Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60

Типовой проект Выпуск 123 Лист №29 1960 г.

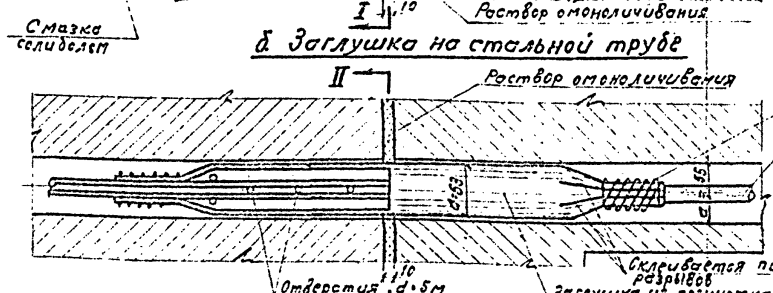
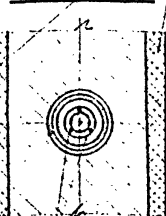
# Схема моноличивания стыков члененных балок



## Конструкция заглушки



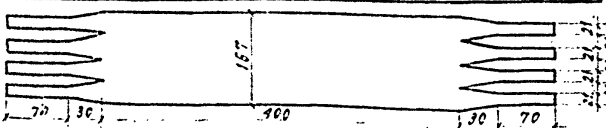
## Разрез по I-I



## Разрез по II-II



## Развертка заглушки из резиноканевого рукава



Заделка контура торца стыкуемых блоков цементным раствором состава 1:1

## Примечания

1. Заглушки из резиноканевых рукавов представлены в двух вариантах: а) закрепленные вязальной проволокой на стальной круглой стержне  $\phi 16$  и б) на стальной трубе  $d=3/4''$ . По второму варианту труба присоединяется к компрессору и под давлением 2,5 атм. заглушки плотно прикрывают каналы. Заглушки извлекаются из каналов через 2-3 часа после моноличивания стыков.
2. Для заполнения стыков применяется цементное тесто М-400 с водоцементным отношением  $\frac{B}{C} = 0,45$ .
3. Перед моноличиванием торцы стыкуемых блоков заделываются по контуру протаской на глубину 15 мм цементным раствором состава 1:1 или устанавливается специальная инвентарная спалудка, оббитая с внутренней стороны микропористой резиной. После этого производится застывание шва цементным тестом.
4. Для ускорения твердения следует применять быстротвердеющий цемент.
5. Натяжение пучков высокопрочной арматуры можно производить через сутки после моноличивания стыков/прочность шва - 0,5 прочности бетона блоков.
6. Вместо резиноканевых заглушек можно применять сплошной резиновый рукав на всю длину балки.

ИНВ. № 115/2-42

Миллиметр  
Гельс  
но. 2. 1. 5. 0  
Составля  
Проверил  
Руководитель  
Заместитель  
Фельдман  
подпись  
Инициалы автора  
Инженер проекта  
Александр Бригады

Конструкция пролетных строений

Моноличивание блоков члененных балок с помощью резиноканевых рукавов

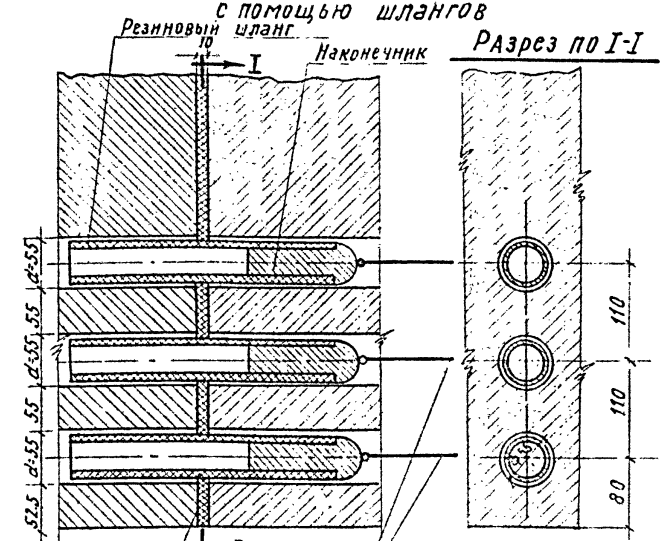
НЗ-грузки:  
Н-18 и НК-20;  
Н-13 и НГ-60

Тепловой проект  
Выпуск 123

Лист № 50 1960 г.

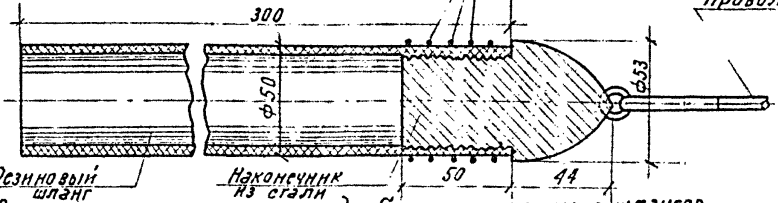
Гольдштейн	Фельдман	Рудяков	Золотарев	Фельдман	подпись	Начальник отдела	Руковод. бригады
"	"	Составил	Проверил	"	"	Гл. инж. проекта	Руковод. бригады

### I Омоноличивание стыков между блоками с помощью шлангов



Цементное тесто М-400  
Проволока  $\phi$  5мм для перемещения шланга

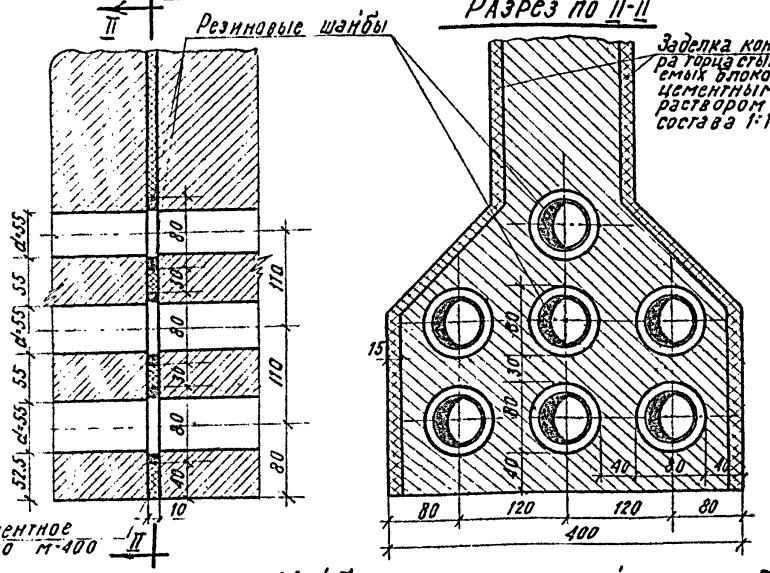
#### Шланг с наконечником



### I. Омоноличивание стыков между блоками с помощью шлангов

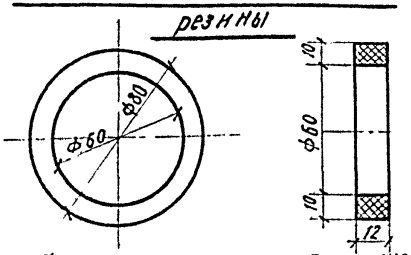
- а) Вариант с передвигаемыми шлангами.  
Целью при омоноличивании стыка при этом варианте следующая: к петлям наконечников прикрепляется проволока  $\phi$  5мм, с помощью которой шланги протаскиваются по каналам в сборных блоках. После установки шлангов в месте стыка производится омоноличивание шва; см. примечания п.п. 2, 3, 4 и 5 на листе №301 и спустя 2-3 часа шланги передвигаются в следующий стык.
- б) Вариант со шлангами, устанавливаемыми во всех стыках.  
При этом варианте шланги длиной 300мм с шагом, равным расстоя-

### II Омоноличивание стыков между блоками с помощью резиновых шайб



Цементное тесто М-400

#### Шайба из микропористой резины



янию между стыками блоков прикрепляются к проволоке  $\phi$  5мм. Проволоки пропускаются в каналах сборной блока так чтобы шланги установились в местах стыков, после чего производится омоноличивание шва; см. примечания п.п. 2, 3, 4 и 5 на листе №301.

II Омоноличивание стыков между блоками с помощью резиновых шайб.  
Шайбы из микропористой резины прикрепляются в торцах каналов к торцам блоков маркой БН-20 или БН-20У, пост 1544-321 и после установки блоков в проектное положение производится омоноличивание шва; см. примечания п.п. 2, 3, 4 и 5 на лист №301.

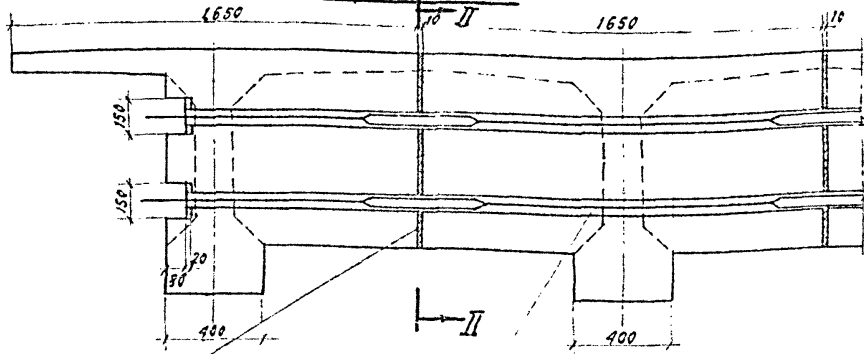
Конструкция пролетных строений	Омоноличивание стыков члененных балок с помощью шлангов и резиновых шайб.	Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60.	Типовой проект Выпуск 123	Лист №31	1960г.

Обс. Акин

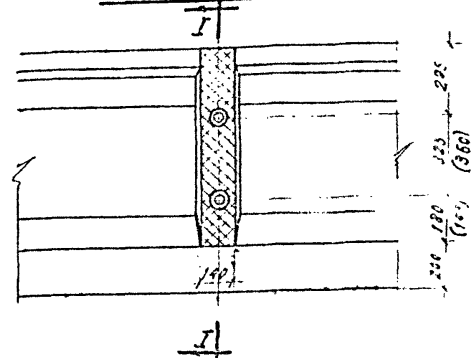
ИНВ. № 115/2-43

Стык диафрагм пролетных строений

Разрез по I-I



Разрез по II-II



Каналы для пучков поперечного натяжения  $d=70$  мм

Растверг омонтичивания

Стальной стержень  $\phi 16$  или труба  $dн. 3/4"$

Конструкция заглушки

а. Заглушка на стальном стержне

Смазка солидолом

Кольцо из проволоки  $\phi 4$  мм



Разрез по III-III



Сварка

б. Заглушка на стальной трубе

Склеивается по месту разрезав

Вязальная проволока  $dн. 2/4"$

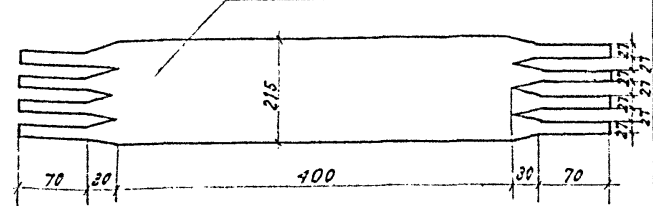
Разрез по IV-IV



Сварка

Развертка заглушки

Резинотканевый рукав



Кольцо из проволоки  $\phi 4$  мм



Отверстия для пропускания воздуха  $d: 5$  мм

Примечания

1. Заглушка представляет собой отрезок резиноканевого рукава, закрепляемого вязальной проволокой на стальном круглом стержне  $\phi 16$  или на стальной трубе  $dн. 3/4"$  с шагом, равным расстоянию между стыками диафрагм. Во втором случае труба присоединяется к компрессору и под давлением 2,5 атм. заглушка плотно прикрывает канал от попадания раствора растверг омонтичивания. Заглушки извлекаются из каналов через 2-3 часа после омонтичивания стыков. Вместо стальной трубы с заглушками можно применить сплошной резиновый рукав на всю длину канала.
2. Для заполнения стыков применяется цементная масса М-400 с водоцементным отношением  $q=0,45$ .
3. Перед омонтичиванием торцы диафрагм промываются водой и поверхности шва по контуру заделываются протезкой на глубину 15 мм цементным раствором состава 1:1 или устанавливается специальная инвентарная опалубка, оббитая с внутренней стороны микропристой резиной. После этого производится заполнение шва цементным тестом.
4. Для ускорения твердения следует применять быстротвердеющие цементы.
5. Поперечное натяжение можно производить через сутки после омонтичивания.
6. Размеры  $\phi$  скобок относятся к диафрагмам крайних блоков (БЛ-1, БЛ-2 и БЛ-3).

Конструкция пролетных строений

Конструкция стыка диафрагм

Нагрузки:  
Н-18 и НК-30;  
Н-13 и НК-60.

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист № 32

1960 г.

ИНВ. № 115/2-4А

Мильнер  
Фельдман  
подпись  
Составил  
Проверил  
Рудяков  
Золотарев  
Фельдман  
подпись  
Начальник отдела  
технического  
руководителя  
выдачу



Спецификации высокопрочной проволоки для пучков  
поперечного натяжения пролетных строений

Нагрузка Н-18 и НК-80

Нагрузка Н-13 и НК-60

Габарит	Ширина тротуара, м	Диаметр, мм	Длина, м	К-во проволоки, шт			Полная длина, м	Вес 1 п.м., кг	Общий вес, кг
				на пучок	на диаметр	на пролетное строение			
<b>Пролет 12.5 м</b>									
Г-7	0.75	φ 5	8.58	20	40	240	2059.2	0.154	317.1
	1.50	φ 5	10.24	20	40	240	2457.6	0.154	378.5
Г-8	0.75	φ 5	10.24	20	40	240	2457.6	0.154	378.5
	1.50	φ 5	11.90	20	40	240	2856.0	0.154	439.8
<b>Пролет 15.0 м</b>									
Г-7	0.75	φ 5	8.58	20	40	280	2402.4	0.154	370.0
	1.50	φ 5	10.24	20	40	280	2867.2	0.154	441.5
Г-8	0.75	φ 5	10.24	20	40	280	2867.2	0.154	441.5
	1.50	φ 5	11.90	20	40	280	3332.0	0.154	513.1

Габарит	Ширина тротуара, м	Диаметр, мм	Длина, м	К-во проволоки, шт.			Полная длина, м	Вес 1 п.м., кг	Общий вес, кг.
				на пучок	на диаметр	на пролетное строение			
<b>Пролет 12.5 м</b>									
Г-6	0.75	φ 5	8.58	16	32	192	1647.4	0.154	253.7
	1.50	φ 5	8.58	16	32	192	1647.4	0.154	253.7
Г-7	0.75	φ 5	8.58	16	32	192	1647.4	0.154	253.7
	1.50	φ 5	10.24	16	32	192	1966.1	0.154	302.8
<b>Пролет 15.0 м</b>									
Г-6	0.75	φ 5	8.58	16	32	224	1921.9	0.154	296.0
	1.50	φ 5	8.58	16	32	224	1921.9	0.154	296.0
Г-7	0.75	φ 5	8.58	16	32	224	1921.9	0.154	296.0
	1.50	φ 5	10.24	16	32	224	2293.8	0.154	353.2

Примечание:

Для изготовления пучков поперечного натяжения пролетных строений применяется круглая стальная углеродистая проволока для предварительного напряженных железобетонных конструкций с расчетным пределом прочности  $\sigma_p = 15000 \text{ кг/см}^2$  по ГОСТ 7348-55.

ИНВ. N 115/2-45

Конструкция пролетных строений

Спецификации высокопрочной проволоки для пучков поперечного натяжения

Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60

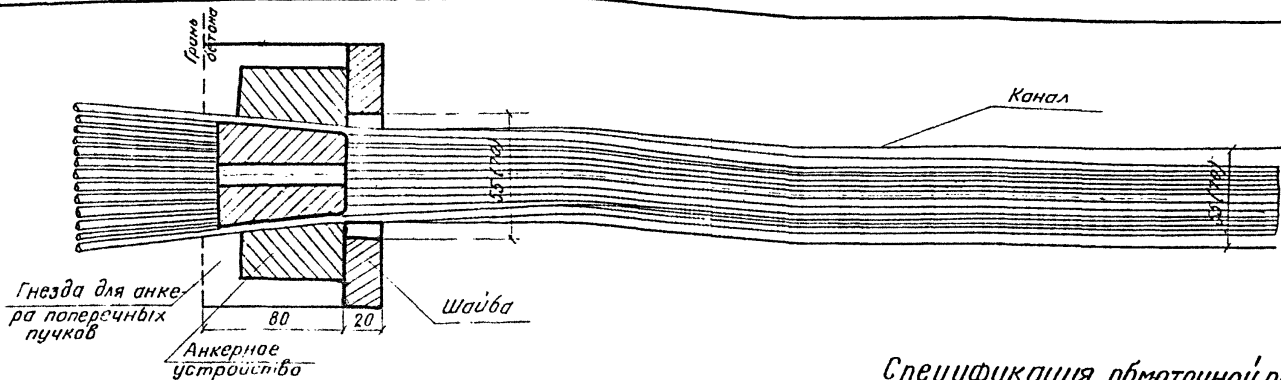
Типовой проект  
Выпуск 123

Лист №33

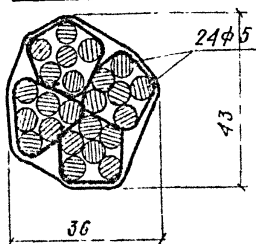
1960г.

Тачилина

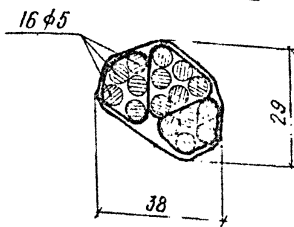
Фельдман



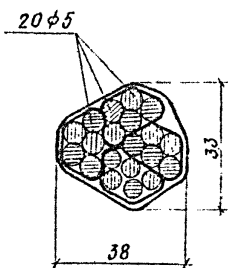
Пучок 24φ5



Пучок 16φ5



Пучок 20φ5



### Спецификация обмоточной проволоки на 1 пучок для поперечного и продольного натяжения

№ п/п	Пучок	Длина пучка, мм	Диаметр, мм	Длина, мм	Вес 1 пог.м, кг	Общий вес, кг	Марка стали
1	16φ5	8580	2	26500	0.0246	0.652	Ст. 0
		10240	2	31100	0.0246	0.766	"
2	20φ5	8580	2	33700	0.0246	0.83	"
		10240	2	40200	0.0246	0.99	"
		11900	2	46800	0.0246	1.15	"
3	24φ5	15600	2	61800	0.0246	1.52	"
		18300	2	72500	0.0246	1.78	"

### Примечания:

- Для облегчения протаскивания через каналы пучки поперечного натяжения снабжаются стальными инвенторными наконечниками.
- В скобках приведены размеры для каналов и пучков поперечного натяжения.

ИНВ. № 115/2-46

Конструкция пролетных строений

Конструкция пучков продольного и поперечного натяжения

Нагрузки:  
Н-18 и НК-80;  
Н-13 и НГ-60Типовой проект  
Выпуск 123

Лист №34

1960г

Начальник отд.

Гл. инж. проекта

Руководит. брига.

Рудяков

Золотарев

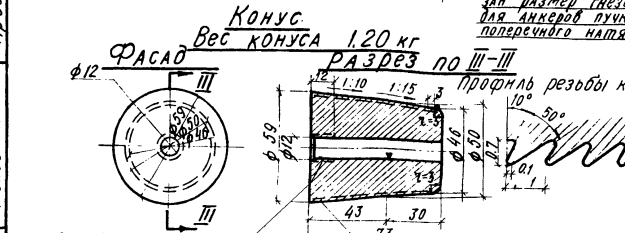
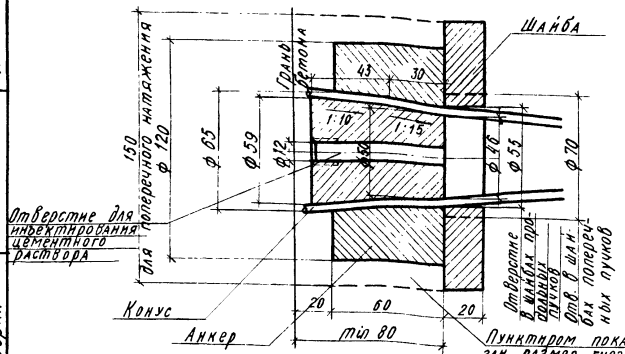
Фельдман

Составил

Проверил

Математика  
Хангалов  
" "  
" "  
Составляющие  
Проверки  
Удельный  
Золотарев  
Фельдман  
попытки  
" "  
МАШИНА СПЕЦИАЛ  
НО ПЛ. ИНЖ. ПРОЕКТА  
Д. ИВАНОВ БРИГАДА

**Анкер для закрепления пучков из 16; 20 и 24 проволок**

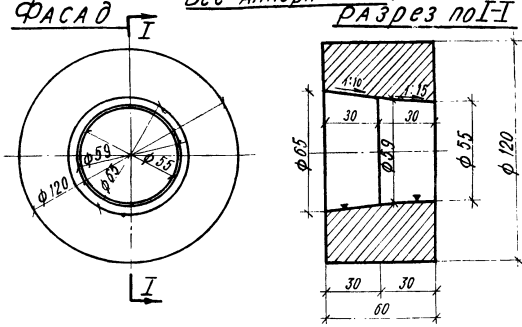


Разбита прикреплению шайбы индексом М-14 ВСт 34 и 92

**Таблица потребности стали на анкерные закрепления пучков поперечного натяжения**

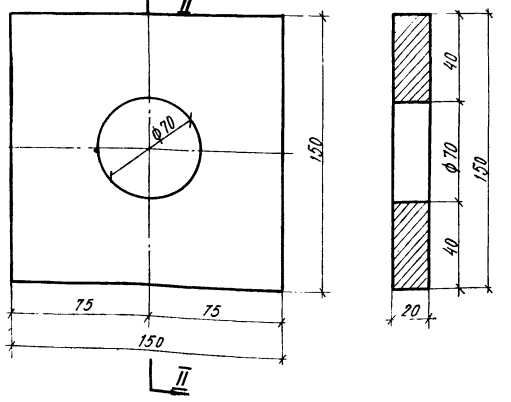
№№ п/п	Наименование элементов	Вес элем. кг	Пролеты в свету, м				Марка стали
			12.5		15.0		
			шт	кг	шт	кг	
1	анкер	4.11	24	98.8	28	115.0	Ст. 5
2	шайба	2.93	24	70.4	28	82.0	Ст. 3
3	конус	1.20	24	28.8	28	33.6	Ст. 7
Итого				198.0		230.6	

**Анкер Вес анкера - 4.11 кг**  
**РАЗРЕЗ ПО I-I**



**Шайбы пучков поперечного натяжения**

**Фасад Вес шайбы - 2.93 кг**  
**РАЗРЕЗ ПО II-II**



Конструкция пролетных строений

Конструкция анкеров пучковой арматуры

Нагрузки Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-80  
Типовой проект  
Выпуск 123  
Лист №35  
1960

**ТАБЛИЦА потребности стали на анкерные закрепления пучков продольного натяжения**

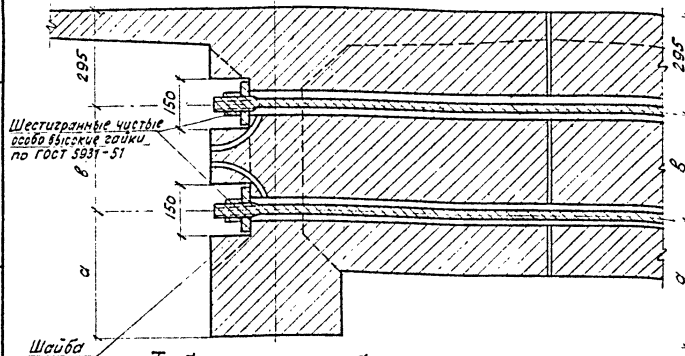
№№ п/п	Наименование элементов	Вес одного элемента	Габарит ширина	Пролеты в свету, м				Марка стали		
				12.5		15.0				
				шт	кг	шт	кг			
НАГРУЗКА Н-18 и НК-80										
1	анкер	4.11	Г-7	0.75	50	208.0	80	247.0	Ст. 5	
				1.50	60	247.0	72	296.0		
				Г-8	0.75	60	247.0	72		296.0
					1.50	70	288.0	84		345.0
2	конус	1.20	Г-7	0.75	50	60.0	60	72.0	Ст. 7 или Ст. 45	
				1.50	60	72.0	72	86.5		
				Г-8	0.75	60	72.0	72		86.5
					1.50	70	84.0	84		101.0
НАГРУЗКА Н-13 и НГ-80										
3	анкер	4.11	Г-6	0.75	40	164.5	50	205.0	Ст. 5	
				1.50	40	164.5	50	205.0		
				Г-7	0.75	40	164.5	50		205.0
					1.50	48	197.0	60		247.0
4	конус	1.20	Г-6	0.75	40	48.0	50	60.0	Ст. 7 или Ст. 45	
				1.50	40	48.0	50	60.0		
				Г-7	0.75	40	48.0	50		60.0
					1.50	48	57.5	60		72.0

**ПРИМЕЧАНИЯ**

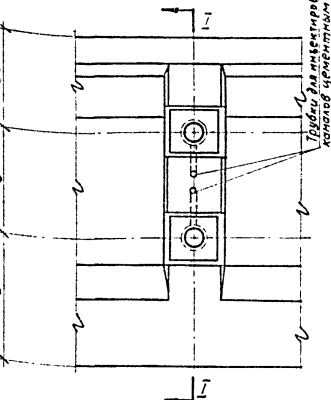
1. Конус изготавливается из Ст. 7 с последующим закалыванием до твердости 55-60 единиц, а анкер из Ст. 5 с последующей закалкой до 40 единиц по Раквелу.
2. На чертеже показана шайба для пучков поперечного натяжения. Конструкция и спецификация шайб продольных пучков см. лист №19.
3. Минимальное расстояние от торца бетона до наружной грани шайбы во всех случаях 80 мм.

ИНВ. № 115/2-47

### Разрез по 1-1



### Фасад



### Шайба

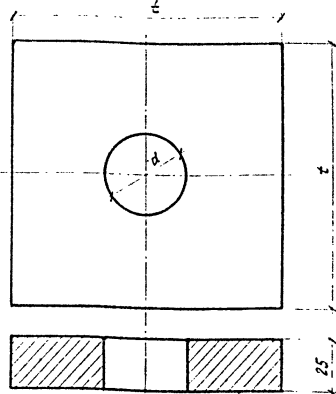


Таблица потребности стали на анкерные крепления стержней поперечного натяжения

Таблица размеров и весов шайб для закрепления стержней поперечного натяжения пролетных строений

№ п/п	Наименование элементов	Пролеты в свету, м							
		12.5				15.0			
		Сечение мм	Кол-во шт	Вес элемента кг	Общий вес кг	Сечение мм	Кол-во шт	Вес 1 шт. кг	Общий вес кг
<b>Нагрузка Н-18 и НК-80</b>									
1	Шайба	180x130x25	24	3.62	86.9	140x140x25	28	3.62	101.4
2	Гайка ГОСТ 5931-51	2М36	24	0.732	17.6	2М36	28	0.732	20.5
<b>Нагрузка Н-13 и НГ-60</b>									
1	Шайба	130x130x25	24	3.16	75.8	130x130x25	28	3.16	88.5
2	Гайка ГОСТ 5931-51	2М30	24	0.405	9.7	2М30	28	0.405	11.3

Показатели	Нагрузка Н-18 и НК-80 / Нагрузка Н-13 и НГ-60			
	Пролеты в свету, м			
	12.5	15.0	12.5	15.0
t, мм	140	140	130	130
d, мм	38	38	31	31
Вес 1 шт шайбы кг	3.62	3.62	3.16	3.16

### Примечания:

- Для поперечного натяжения пролетных строений могут применяться стержни из горячекатанной стали периодического профиля, низколегированной марки 30хГ2С по ГОСТ 5058-57, сортамент по ГОСТ 7314-55 группа В-22; на всех стержнях делается высадка длиной 550 мм.
- Материал гаек для крепления стержней - конструкционная, хромистая, легированная, качественная сталь марки 40Х. Гайки чистые, шестигранные особо высокие принимаются по ГОСТ 5931-51 с резьбой по ГОСТ 272.
- Материал шайб - сталь Ст. 5
- Натяжение стержней  $\phi 32$  / резьба 2М36x2, ОСТ 272 / производится гидродомкратом ДС60-315. Натяжение стержней  $\phi 28$  / резьба 2М30x1.5, ОСТ 272 / производится гидродомкратом ДС-30-200. Возможно натяжение стержней  $\phi 28$  гидродомкратом ДС60-315 при условии устройства резьбы 2М33 x 1.5, ОСТ 272.
- Размеры а и в приведены на листах №№ 15 и 16.
- Спецификации высокопрочных стержней поперечного натяжения приведены на листе №37.

7. Взамен высадки к концам стержней могут быть приварены коротыши с нарезкой.

ИНВ. НИИ5/7-48

Конструкция пролетных строений	Вариант поперечного натяжения	нагрузки:	Типовой проект	Лист № 36	1960 г.
	пролетных строений одиночными стержнями	Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-60			

Милынер  
Сорока  
п/п  
п/п  
Составил  
Проверил  
Рудяков  
Золотарев  
Фельдман  
п/п  
п/п  
Начальник отдела  
Ин. сп. инж. пр. та  
Рук. бригады

# Спецификации высокопрочных стержней для поперечного натяжения пролетных строений

## Нагрузка Н-18 и НК-80

## Нагрузка Н-13 и НК-60

Габарит	Ширина тротуара, м	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, м	к-во стержней		Полная длина, м	Вес /п.м., кг.	Общий вес, кг.
				на диаметр, му	на пролетн. строении			
<b>Пролет 12.5 м</b>								
Г-7	0.75	φ 32	7.84	2	12	94.1	6.31	593.8
	1.50	φ 32	9.50	2	12	114.0	6.31	719.3
Г-8	0.75	φ 32	9.50	2	12	114.0	6.31	719.3
	1.50	φ 32	11.16	2	12	133.9	6.31	844.9
<b>Пролет 15.0 м</b>								
Г-7	0.75	φ 32	7.84	2	14	109.8	6.31	692.8
	1.50	φ 32	9.50	2	14	133.0	6.31	839.2
Г-8	0.75	φ 32	9.50	2	14	133.0	6.31	839.2
	1.50	φ 32	11.16	2	14	156.2	6.31	985.6

Габарит	Ширина тротуара, м	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, м	к-во стержней		Полная длина, м	Вес /п.м., кг.	Общий вес, кг.
				на диаметр, му	на пролетн. строении			
<b>Пролет 12.5 м</b>								
Г-6	0.75	φ 28	7.82	2	12	93.8	4.83	453.1
	1.50	φ 28	7.82	2	12	93.8	4.83	453.1
Г-7	0.75	φ 28	7.82	2	12	93.8	4.83	453.1
	1.50	φ 28	9.48	2	12	113.8	4.83	549.6
<b>Пролет 15.0 м</b>								
Г-6	0.75	φ 28	7.82	2	14	109.5	4.83	528.9
	1.50	φ 28	7.82	2	14	109.5	4.83	528.9
Г-7	0.75	φ 28	7.82	2	14	109.5	4.83	528.9
	1.50	φ 28	9.48	2	14	132.7	4.83	640.9

### ПРИМЕЧАНИЯ:

- Для поперечного натяжения пролетных строений применяются стержни из горячекатанной низколегированной стали периодического профиля марки 30М2С по ГОСТ 5058-57, сортамент по ГОСТ 7314-55, группа В-22 с нормативным сопротивлением  $R_n = 6000 \text{ кг/см}^2$ .
- Длина стержней дана до натяжения и до устройства высадки. На концах всех стержней устраивается высадка, либо привариваются карбыши с нарезкой.

3. Высадка на концах стержней устраивается в горячем состоянии на контактно-стыковом станке; приварка карбышей с нарезкой производится контактно-стыковой сваркой.

4. Конструкция закрепления стержней и спецификация стали на закрепления даны на листе № 35.

Инв. № 115/2-49

Конструкция пролетных строений

Спецификации высокопрочных стержней для поперечного натяжения пролетных строений

Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60

Типовой проект Выход № 123

Лист № 37

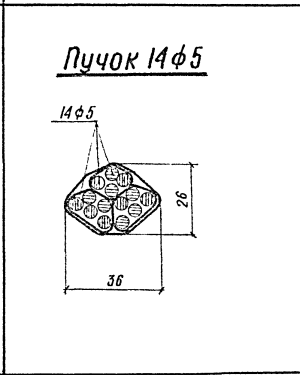
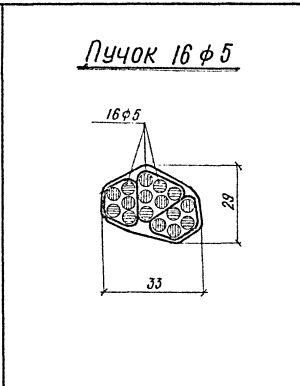
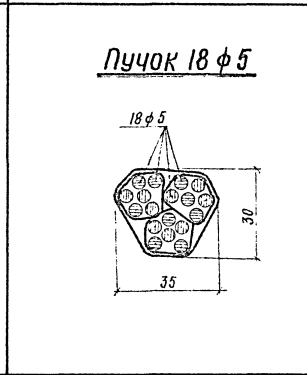
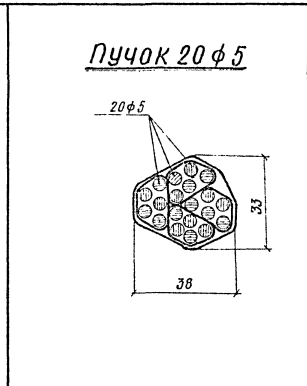
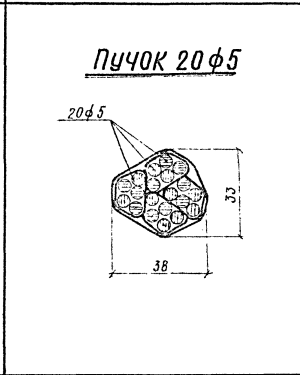
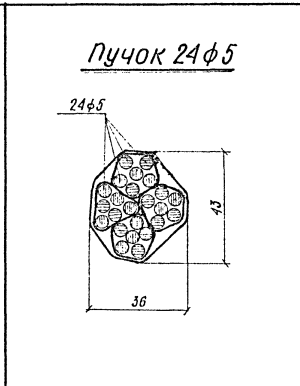
1960г.

Коп. *Ильин* Свер. *1960*

Исполнительный отдел Вл. инж. проекта Р.К. Биласгады	подпись	Руководитель	Составил	подпись	Точилина Фельдман
	*	Золотарев Фельдман			

Приняты в проекте пучки из проволочек  $\phi 5$  мм с пределом прочности  $\sigma_p = 15000 \text{ кг/см}^2$

Варианты тех же пучков при применении высокопрочной арматуры  $\phi 5$  мм с пределом прочности  $\sigma_p = 17000 \text{ кг/см}^2$



Ив.в. № 115/2-50

Конструкция пролетных строений

Конструкция пучков из проволочек  $\phi 5$  мм с пределом прочности  $\sigma_p = 17000 \text{ кг/см}^2$

Нарезки:  
Н-18 и НК-20;  
Н-13 и НГ-60

Типовой проект  
В выпуск 123

Лист № 8

1960г

Кон. Инж. С.В. Сер. Г.В.



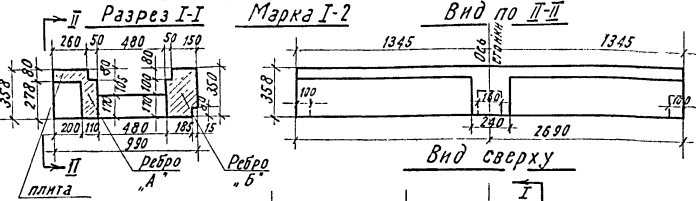




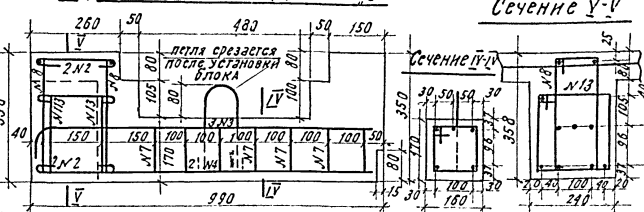


Казначей  
Горловская  
п.п.  
Составил  
Проверил  
Ридяков  
Золотарев  
Фелдман  
п.п.  
Начальник отдела  
Гл. инж. проекта  
Руковод. бригады

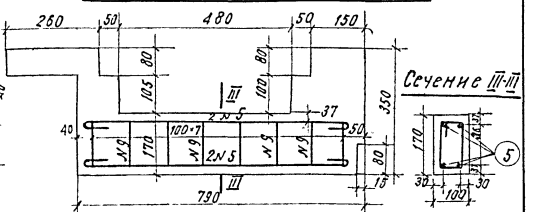
Конструкция среднего тротуарного блока



Армирование диафрагмы „С“



Армирование диафрагмы „Д“



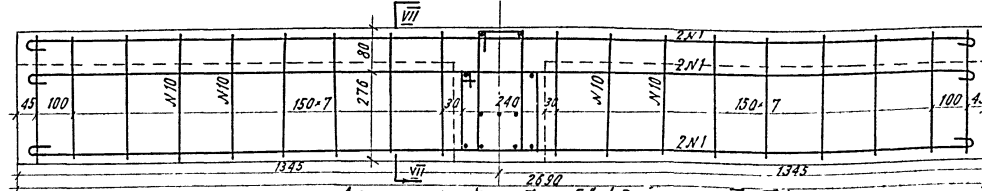
Выборка арматуры на один средний блок марки Г-2

Диам. стержня	Длина стержня	Вес стержня	Объем бетона	Марка стали
мм.	м.	кг.	м <sup>3</sup>	Ст.В
φ 12	5.0	0.888	4.5	Ст.В
φ 10	45.5	0.611	28.1	Ст.В
φ 6	70.0	0.222	18.6	Ст.В
Вязальной пров. 0.5				0.3
Итого				49.5

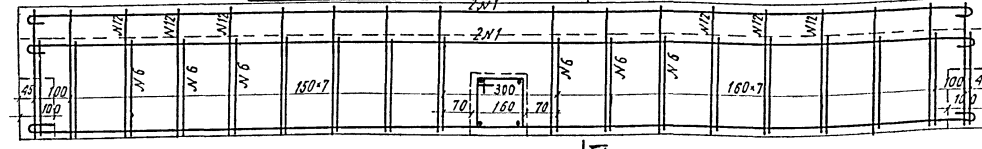
Спецификация арматуры на один средний блок марки Г-2

Марка блока	Марка бетона	№ кол. ст.	Лин. стержня	Эскиз стержня	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол-во стержней	Общая длина
Г-2					мм	мм	шт	м
			1	2650	φ 10	2780	—	13
			2	210	φ 10	335	—	5
			3	900	φ 12	1020	—	3
			4	940	φ 12	940	—	2
			5	730	φ 10	850	—	8
			6	920	φ 6	920	—	18
			7	620	φ 6	620	—	7
			8	1020	φ 6	1020	—	2
			9	500	φ 6	500	—	16
			10	1070	φ 6	1070	—	18
			11	580	φ 10	580	—	1
			12	990	φ 6	990	—	18
			13	980	φ 6	980	—	2

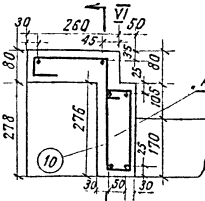
Армирование ребра „А“ (Разрез по VI-VI)



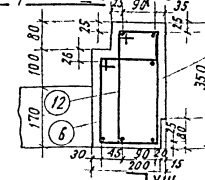
Армирование ребра „Б“ (Разрез по VIII-VIII) (арматура диафрагмы „Д“ не показана)



Разрез по VII-VII



Разрез по IX-IX



Примечания  
1. Закрепление стоек перил см. на листе 40  
2. Разбивку тротуарных блоков см. на листе №39

Конструкция тротуаров

Конструкция среднего тротуарного блока при ширине тротуара 0.75 м.

Нагрузки: Н-13 и НК-80; Н-13 и НК-60;

Типовой проект Выпуск 123

Инв. № 115/2-54

Лист №42 1960г





Казначей  
Горьковская

подпись

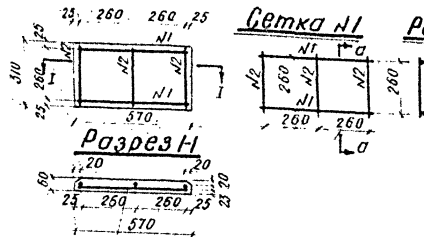
Составил  
Проверил

Руководитель  
Золотарев  
Фельдман

подпись

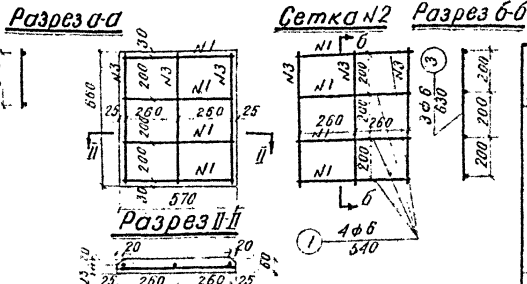
начальник отдела  
Г. инж. проекта  
Руководитель бригады

Марка П-1



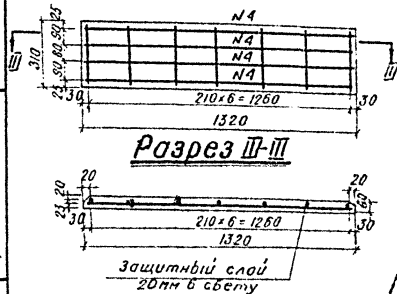
Защитный слой  
20мм в свету

Марка П-2



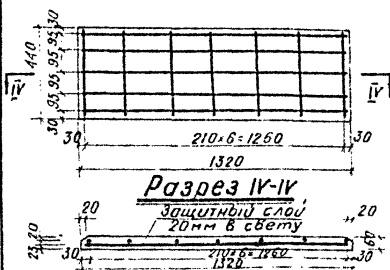
Защитный слой  
20мм в свету

Марка П-3

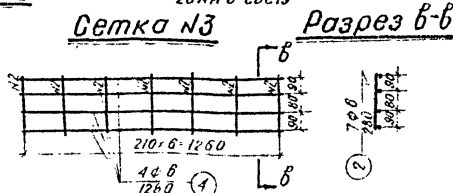


Защитный слой  
20мм в свету

Марка П-4



Защитный слой  
20мм в свету



Спецификация арматуры на одну

тротуарную плиту

Марка плит	№№ сеток	№№ стержней	Эскиз стержня	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	Колич-во стержней на 1 кв. метр	Общая длина, м
П-1	1	1	540	6	540	2	1.08
	2	2	280	6	280	3	0.84
П-2	1	1	540	6	540	4	2.16
	2	3	630	6	630	3	1.9
	3	4	1280	6	1280	4	5.15
П-3	2	2	280	6	280	7	1.96
	3	4	1280	6	1280	5	6.4
П-4	4	5	410	6	410	7	2.9

Выборка арматуры на одну тротуарную плиту

Марки плит	Диаметр стержней, мм	Длина всех стержней, м	Вес 1м, кг	Общий вес, кг
П-1	6	1.9	0.222	0.42
П-2	6	4.1	0.222	0.91
П-3	6	7.1	0.222	1.6
П-4	6	9.3	0.222	2.06

Примечания

1. Тротуарные плиты марок П-1 и П-2 применяются для тротуаров шириной 0.75 м. Тротуарные плиты марок П-3 и П-4 для тротуаров шириной 1.5 м.
2. Тротуарные плиты укладываются фасками вверх.
3. Схемы укладки плит даны на листе №40.
4. Сетки плит изготовлять сварными.

Инд. № 115/2-57

Конструкция тротуаров

Конструкция тротуарных плит

Нагрузки:  
Н 18 и НК-80;  
Н 13 и НГ-60

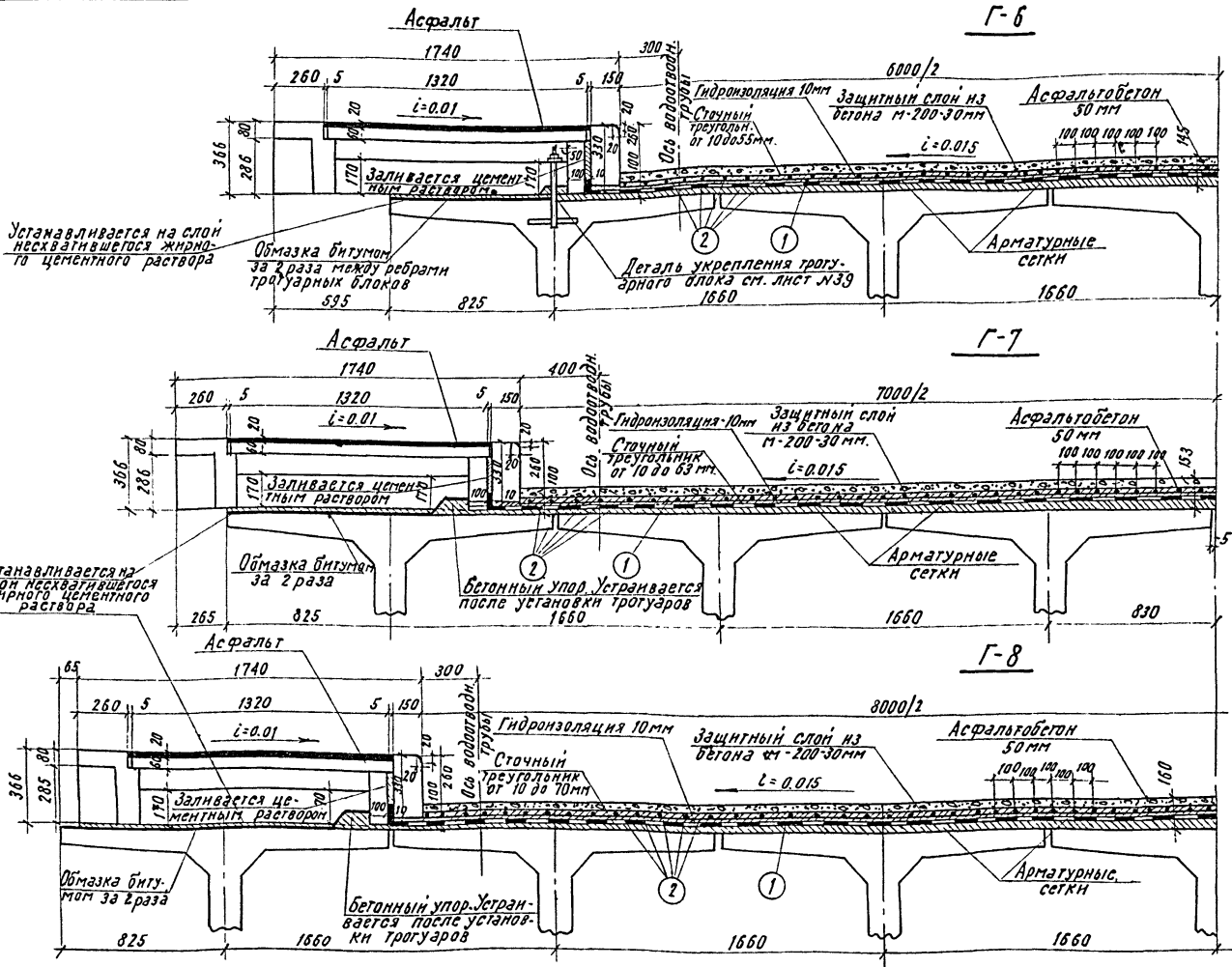
Типовой проект  
Выпуск 123

Лист №45

1960г



Воскобойников Рудерман  
 п.п.  
 Сосаев Проверил  
 Рудков Залотарев Фелицман  
 п.п.  
 Начальник отдела  
 Гл. инж. проекта  
 Руководитель бригады



Спецификация арматуры на сетки покрытия проезжей части (на одно пролетное строение)

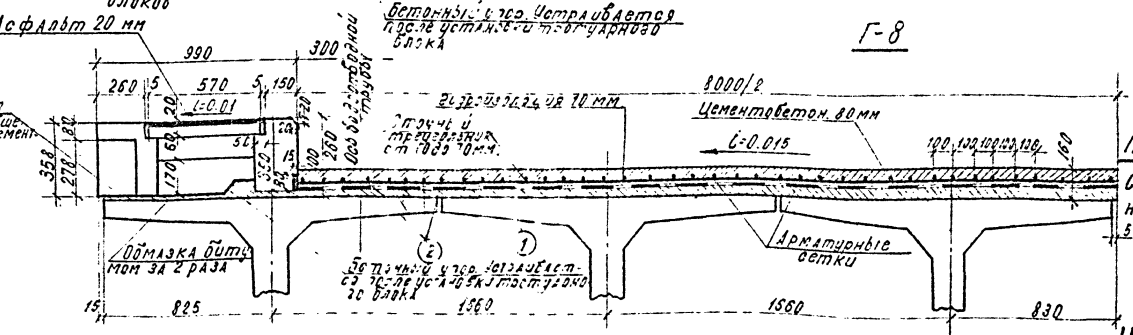
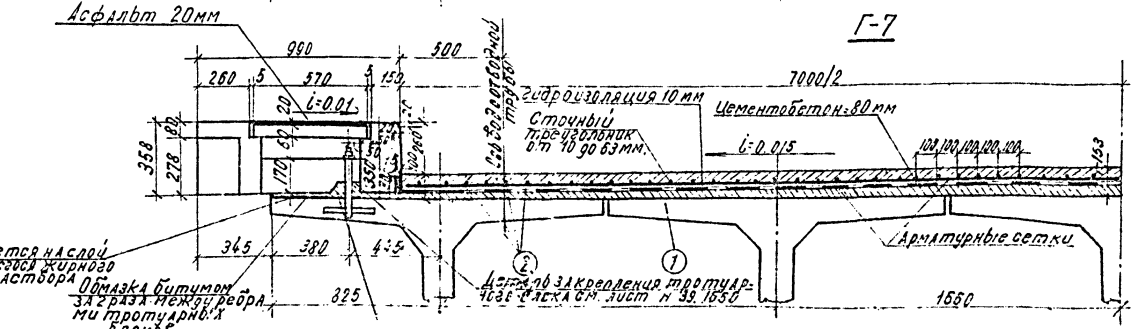
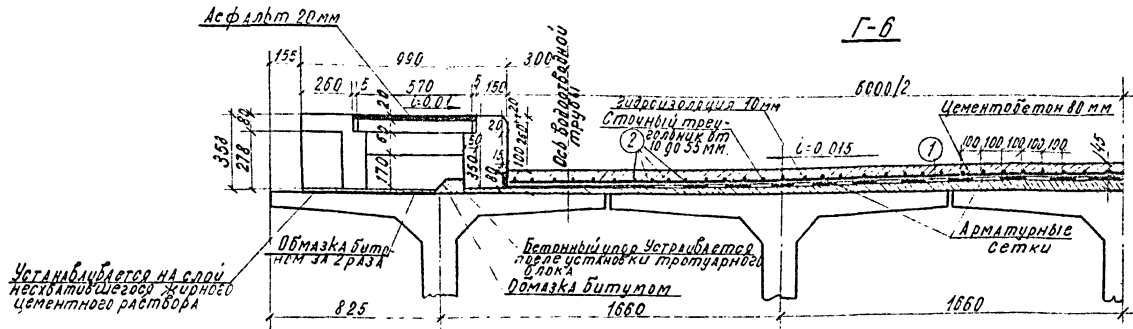
Габарит	МН стерж.	Диаметр стержня, мм	Пролет 12.5 м		Пролет 15.0 м		Общий вес, кг	
			Длина стержня, м	количество	Длина стержня, м	количество		
Г-6	1 ф3	6000	141	846	6000	168	1008	113.5
	2 ф3	14000	81	854	16700	81	1019	
Г-7	1 ф3	7000	141	987	7000	168	1176	132.1
	2 ф3	14000	71	994	16700	71	1186	
Г-8	1 ф3	8000	141	1128	8000	168	1344	150.8
	2 ф3	14000	81	1134	16700	81	1353	

Примечания:

1. Стержи №1 укладываются через 100 мм по длине пролетного строения.
2. Конструкция сопряжения пролетных строений приведена на листе №46.
3. После установки тротуарных олоков на слой несхватившегося жирного цементного раствора, поверхность балок пролетного строения между ребрами тротуарных блоков смазывается битумом за два раза. Одновременно следует обмазывать анкера, прикрепляющие тротуарные vloки.

Ивв. № 115/2-59

Воскресийский	Рудерман
подпись	
Составил	Проверил
Рудяков	Фельдман
подпись	
Начальник отдела	Длинномер
Руководитель	б/в



**Примечание**  
См. примечания на листе № 49.

ИНВ. № 115/2-60

Конструкция проезжей части	Цементобетонное покрытие при ширине тротуара 0,75 м.	Нагрузки: Н-18 и НК-80; Н-13 и НГ-80	Типовой проект Выпуск 123	Лист № 48	1960 г.
----------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------	-----------	---------



Васкобынников  
Рудерман

п.п.

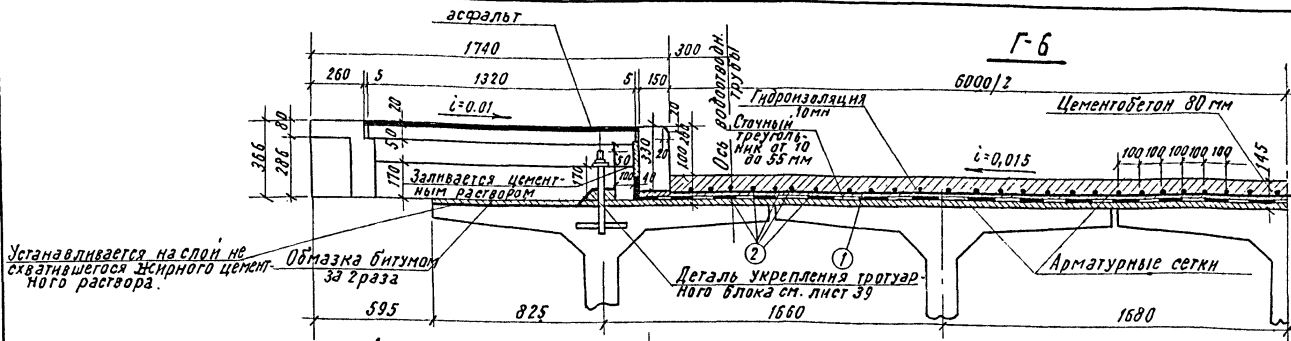
Составил  
Проверил

Куляков  
Залогов  
Фельдман

п.п.

Начальник отдела  
Гл. инж. проекта  
Рук. бригады

Шов сопряжения пролетных строений м 1:5

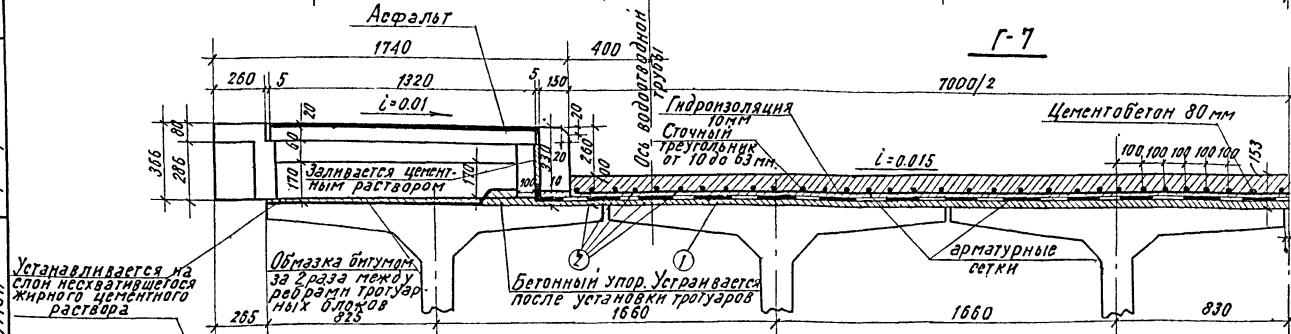


Устанавливается на слой не схватившегося жирного цементного раствора.

Обмазка битумом за 2 раза

Деталь укрепления тротуарного блока см. лист 39

Г-7

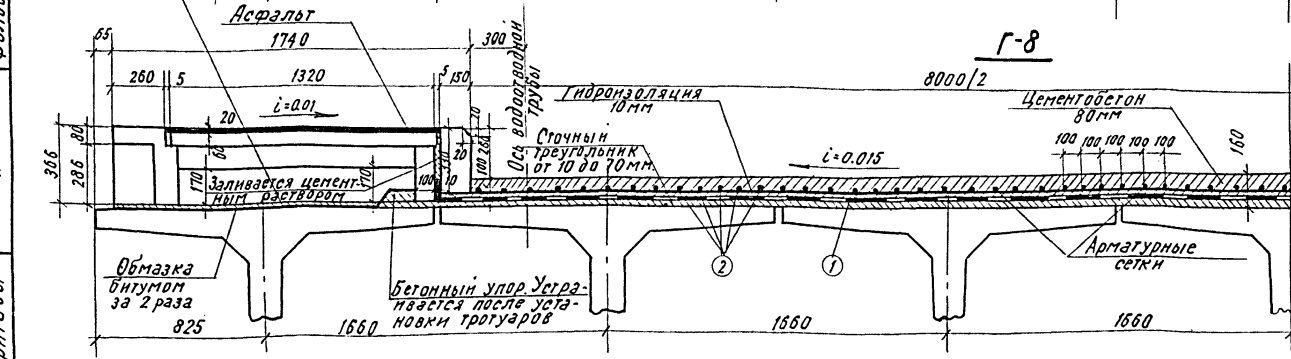


Устанавливается на слой не схватившегося жирного цементного раствора.

Обмазка битумом за 2 раза между ребрами тротуарных блоков

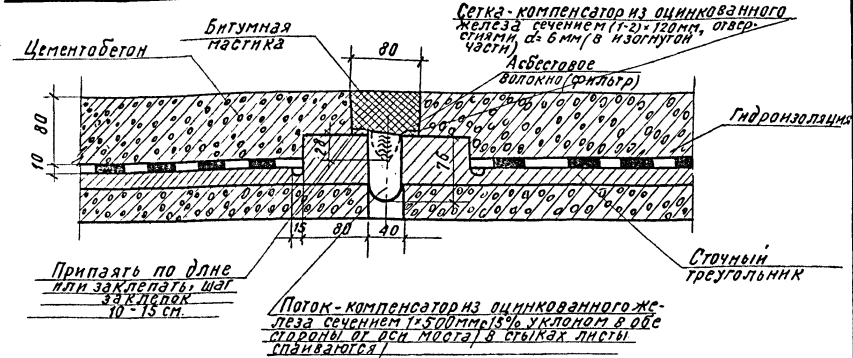
Бетонный упор. Устанавливается после установки тротуаров

Г-8



Обмазка битумом за 2 раза

Бетонный упор. Устанавливается после установки тротуаров



Припаять по длине или заклепать, шаг заклепок 10-15 см.

Погок-компенсатор из оцинкованного железа сечением 1-500мм (1% уклоном в обе стороны от оси моста) в стыках листы сплавляются.

Примечания

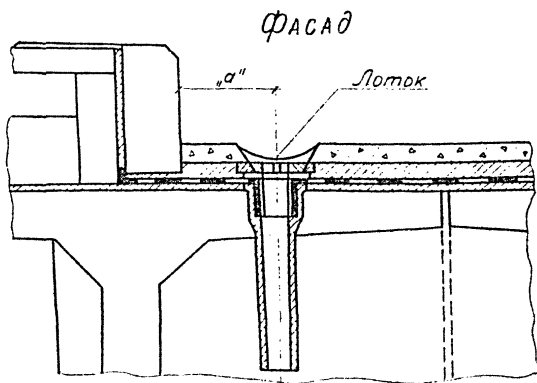
1. Стержни №1 сетки покрытия укладываются через 100мм по длине пролетного строения.
2. Спецификация на арматурные сетки дана на листе №47.
3. После установки тротуарных блоков на слой не схватившегося жирного цементного раствора, поверхность балок пролетного строения между ребрами тротуарных блоков смазывается битумом за 2 раза. Одновременно следует обмазать, анкера, прикрепляющие тротуарные блоки.
4. Спецификация металла сопряжения пролетных строений и тротуаров приведена на листе №46.

Инв. № 115/2-61

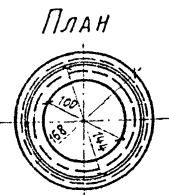
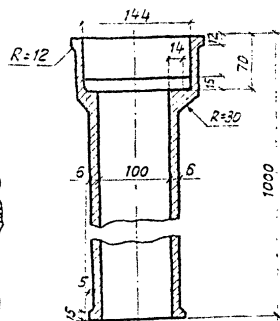
Конструкция проезжей части	Цементобетонное покрытие при ширине тротуаров 1.50 м.	Нагрузки: н-18 и НК-80; н-13 и НК-60	Типовой проект Выпуск 123	Лист №49	1960 г.
----------------------------	---	--------------------------------------	------------------------------	----------	---------

Свер. Шинин

Деталь установки водоотводной трубки

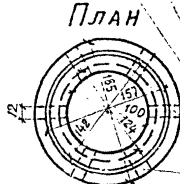
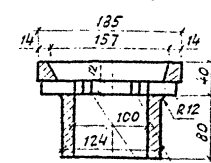


Трубка

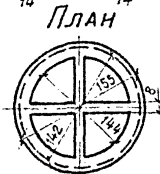
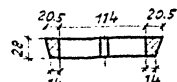


Детали водоотводной трубки

Стакан

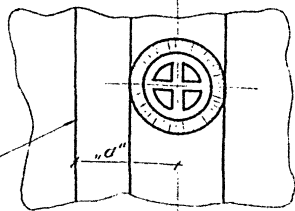


Решетка



Прорезы для пропуска воды с изоляцией

План



Линия бордюра

Примечания

1. Водоотводная трубка необходима устанавливать в местах с малым продольным уклоном (до 2‰) в зависимости от длины моста; в этом случае трубки следует располагать через 6-8 м друг от друга с обеих сторон проезжей части. В местах с продольным уклоном свыше 2‰ при длине их до 50 м, водоотводные трубки не устанавливаются; в этом случае должен быть обеспечен сброс воды с насыпи у подхода к мосту и в конце его специальными лотками; при длине более 50 м, трубки устанавливаются через 12-15 м. Место установки трубок в каждом отдельном случае должно быть указано в проекте моста. Расстояния, "а" от трубок до бордюров даны на листах №№ 46-49.
2. В местах установки водоотводных трубок при изготовлении балок, необходимо ставить деревянные пробки.
3. Материал трубок - чугун.  
Вес одной трубки со стаканом и решеткой - 14 кг.

ИНВ. № 115/2-62

Конструкция проезжей части

Водоотвод

Нагрузка:  
Н-12 и Н-20;  
Н-13 и Н-60;

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист № 50

1960г.

Составил

Проверил

Руководитель

Золотарев

Фельдман

подпись

— " —

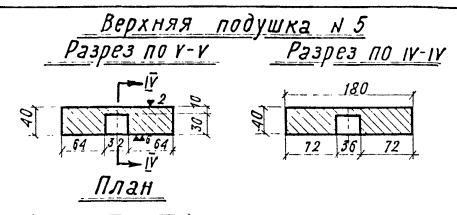
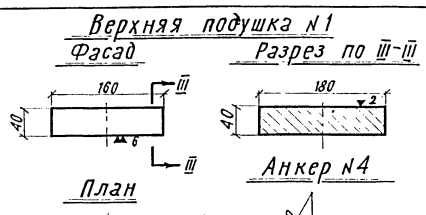
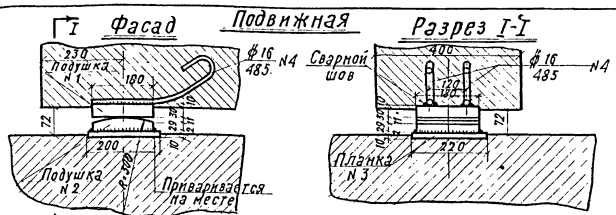
— " —

Имя отдела

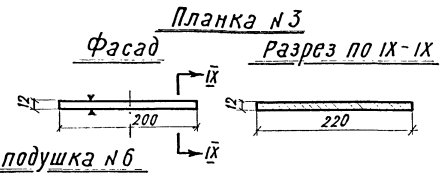
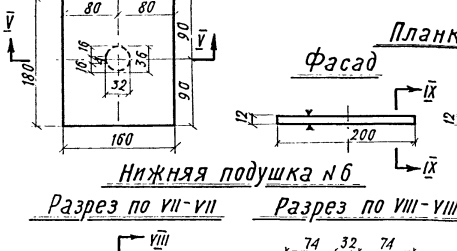
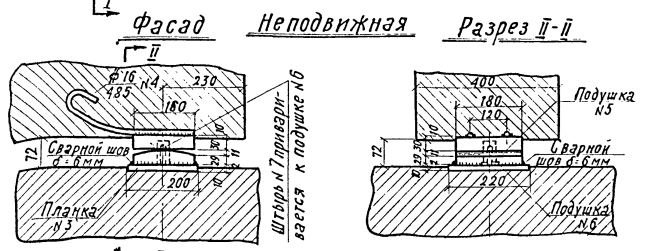
Гл. инж. проекта

Рук. бригады

Головштейн  
Барингольц  
подпись  
Составил  
Проверил  
Руководитель проекта  
Инженер проекта  
Руководитель бригады  
Инженер  
Эксплуатации  
Фельдман



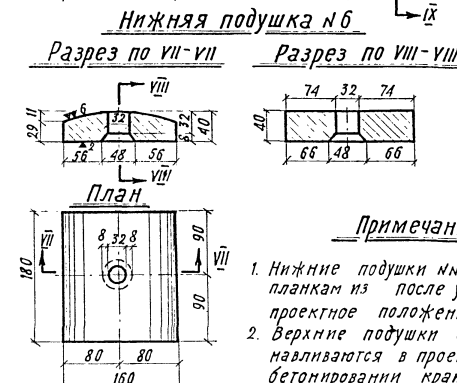
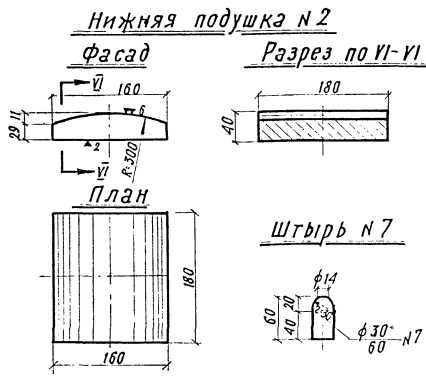
Расчетная  
опорная реакция  
№: 46,0 т



**Спецификация стали (на одну балку)**

Тип опорной части	№№ поз.	Наименование элементов	Сечение мм	Длина, мм	Кол-во, шт.	Вес 1 шт., кг	Общая масса, кг	Марка стали
Подвижная	1	Верхняя подушка	40x160	180	1	9.02	9.02	Ст. 3
	2	Нижняя подушка	40x160	180	1	8.15	8.15	
	3	Планка	12x200	220	1	4.15	4.15	
	4	Анкер	φ16	485	2	0.77	1.54	
		Итого:					22.86	
Неподвижная	5	Верхняя подушка	40x160	180	1	8.83	8.83	Ст. 3
	6	Нижняя подушка	40x160	180	1	7.88	7.88	
	7	Штырь	φ30	60	1	0.33	0.33	
	3	Планка	12x200	220	1	4.15	4.15	
4	Анкер	φ16	485	2	0.77	1.54	Ст. 5	
		Итого:					22.73	
		Всего на один блок					45.6	

Сварных швов δ: 6 мм на один блок 2.8 п.м.



**Примечания:**

1. Нижние подушки №2 и 6 приваривать к планкам из после установки балок в проектное положение
2. Верхние подушки опорных частей устанавливаются в проектное положение при бетонировании крайних блоков балки.
3. Сварку производить электродами Э-42-А.
4. Для балок пролетных строений пролетами 12,5 и 15,0 м в свету опорные части единые.

ИНВ. № 115/2-63

Конструкция опорных частей	Общий вид и детали опорных частей.	Нагрузки Н-18 и НК-80; Н-13 и НК-60	Типовой проект Выпуск 125	Лист 51	1960 г.
----------------------------	------------------------------------	---	------------------------------	---------	---------

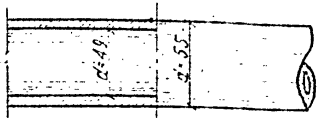

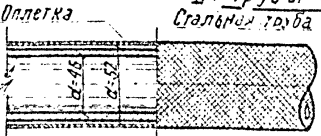

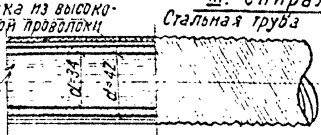

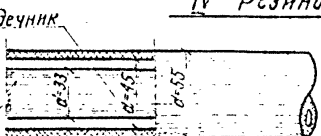

Копир. Бюро. Сверил: [подпись]

# III. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ.

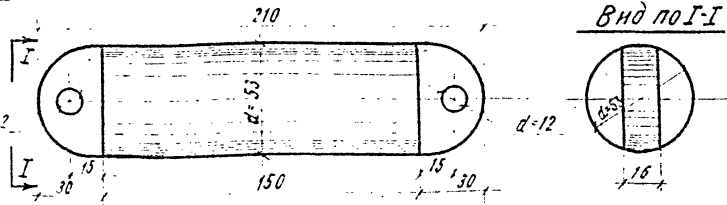
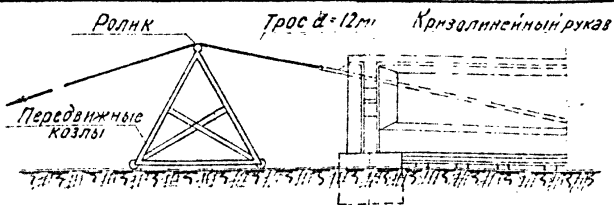
*Свер. Шинин*

ИНВ. N 115/2-64

# Типы каналобразователей

Общий вид	Поперечное сечение	Описание каналобразователей
<b>I Стальные гладкие трубы</b>		
		<p>Устраивается из толстостенных стальных труб ГОСТ 301-50 (сварные трубы бесшовные), ГОСТ 3262-55 (трубы водогазопроводные) и ГОСТ 1733-53 (трубы электросварные). Применяются для прямых и криволинейных каналов длиной до 5 м и криволинейных каналов радиусом <math>R \geq 2,5</math> м и длиной до 3-4 м. Трубы перед установкой обмазываются отработанным маслом или жидким мылом. По истечении 1 часа после окончания бетонирования, трубы проворачиваются, а через 2-3 ч. извлекаются.</p>
<b>II Трубы с оплеткой</b>		
		<p>Устраивается из толстостенных холоднотянутых стальных бесшовных труб ГОСТ 301-50 (стальные трубы бесшовные), покрытых металлической оплеткой по ВТУ-126-54. Извлечение трубы через 2-3 часа после окончания бетонирования, а оплетки - через 3-6 часов вместо металлической оплетки возможно применение медицинской клеенки, шлангом в виде рукава на всю длину каналобразователя в этом случае клеенка извлекается вместе с трубой через 2-3 часа после бетонирования.</p>
<b>III Спираль из проволоки</b>		
		<p>Устраиваются из толстостенных холоднотянутых стальных бесшовных труб ГОСТ 301-50 (стальные трубы бесшовные), на которых устраивается навивка из высокопрочной проволоки ф 5 мм. Проволока с одной стороны заанкеривается на трубе. Извлечение осуществляется с помощью механизма вращения и подобно вывинчиванию болта. Срок извлечения каналобразователя не ранее 3-х часов после окончания бетонирования.</p>
<b>IV Резиновые шланги</b>		
		<p>Устраиваются из резиноканевых рукавов ГОСТ 8318-57 (тип В или Г) рассчитанных на давление от 5,0 до 7,5 атм. Проектное положение рукава фиксируется стальным сердечником ф 3 мм или пучками высокопрочной проволоки ф 5 мм. Через 2-3 часа после бетонирования извлекают сердечник, а через 3-6 часов - резиноканевые рукава.</p>

**Схема извлечения рукава из криволинейного канала** **Контрольный челнок для проверки проходности каналов**



Изготовление блоков члененных балок

Типы каналобразователей

Нагрузки:  
Н-18 и НК-80;  
Н-13 и НФ-50;

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист №52

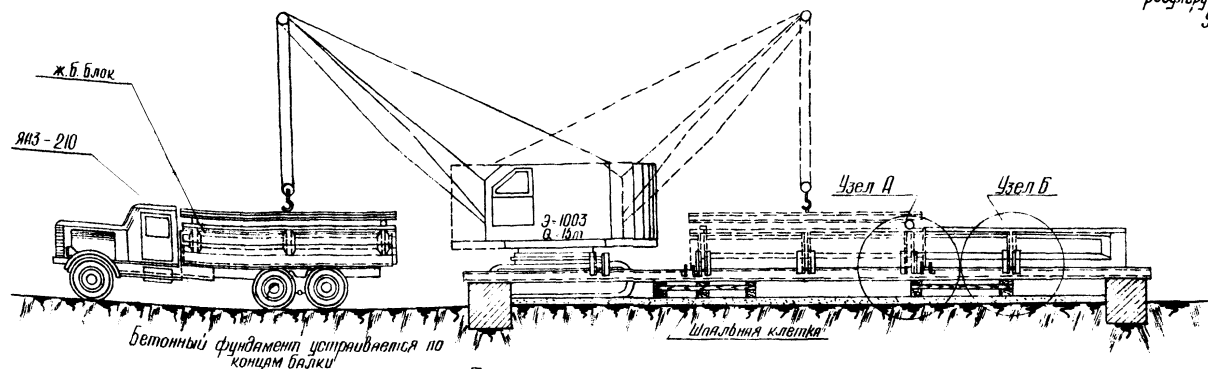
1960г.

ИНВ. N 115/2-65

Голодштейн  
Фельдман  
Ледников  
Соглавл  
Проверил  
Рудяков  
Золотарев  
Фельдман  
подпись  
" "  
Начальник отдела  
Гл. инж. проекта  
Руковод. бригады

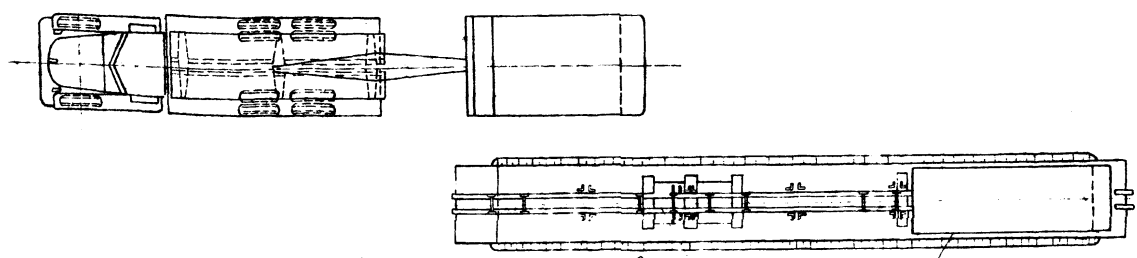
Инженер отдела  
 Г.И. Инженер проекта  
 Любопытный фронт  
 Составил  
 Проверил  
 Миллер  
 Гольд

**СХЕМА СБОРКИ**



Бетонный фундамент устраивается по концам балки

**ПЛАН**

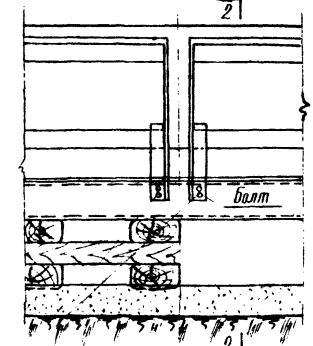
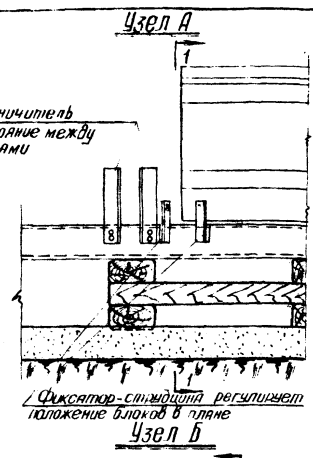


Стенд для сборки балки из блоков

**Таблица объемов основных работ на сооружение сборного стенда**

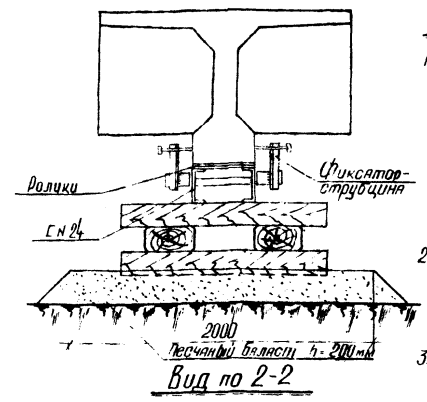
№№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Пролет в свету м	
			12,5	15,0
1	Бетон фундамента	м <sup>3</sup>	4,8	4,8
2	Сталь	т	2,5	3,0
3	Лесоматериал	м <sup>3</sup>	1,2	1,2

Фиксатор-ограничитель регулирует расстояние между диафрагмами

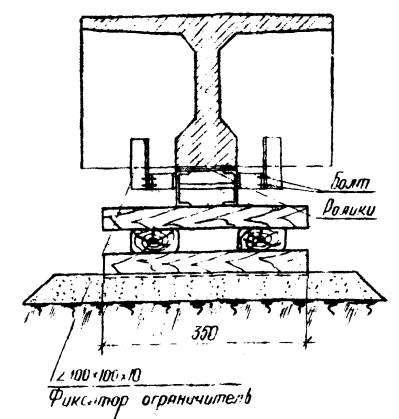


Фиксатор-ограничитель регулирует расстояние между диафрагмами.

**РАЗРЕЗ по 1-1**



**Вид по 2-2**



Фиксатор-ограничитель

**Порядок укрупнительной сборки блоков**

- Сборка блоков пролетных строений из отдельных блоков производится на специальном стенде, состоящем из шпальных клеток, уложенных на печные основания толщиной 200 мм, и двух швеллерных блоков № 24, к которым крепятся ролики и натяжные устройства. Стенд устанавливается по нивелиру. Положение блоков на стенде определяется фиксаторами. Фиксаторы-струбины по четыре на каждый блок регулируют положение блоков в плане. Фиксаторы-ограничители из стальных уголков 100×100×10 определяют положение диафрагм. В пролеты между уголками входят диафрагмы блоков.
- Выдерживается положение блоков в плане, по высоте и толщине шва. Контролируются расстояния между отверстиями поперечного натяжения в диафрагмах. Выдержка положения блоков производится по нижней поверхности блоков и по боковым граням.
- Производится омоноличивание стыков (см. листы № 30 и 31). Перед омоноличиванием торцы блоков очищаются стальными щетками и обильно поливаются водой. После омоноличивания цементное тесто шва должно быть защищено от высыхания мешковиной, рогажами и другими средствами, которые содержатся во влажном состоянии.
- При достижении кубиков из цементного теста прочности, соответствующей В3 от марки бетона блоков, производится натяжение пучков высокопрочной арматуры. Пучки натягиваются с двух сторон домкратами двойного действия. При натяжении пучков обязательно должен осуществляться двойной контроль за величиной натяжения по манометру на домкрате и по размеру удлинения проволочки. Необходимо делать временную перетяжку пучков, для этого усилие натяжения пучка доводится до 33 тонн, под этой нагрузкой балка выдерживается 5-10 минут, после чего давление в домкратах спускается до проектных величин, указанных на соответствующих чертежах, и производится запрессовка конусного анкера.
- Каналы в балках инъецируются цементным раствором. Инъекция производится в соответствии с временными указаниями по инъецированию канавок с напряженной пучковой арматурой, утвержденными Союздорнии.
- На время натяжения верхний болт фиксатора-ограничителя снимается и фиксатор опускается вниз.

Ив. № 115/2 66

Сборка и монтаж пролетных строений	Технология укрупнительной сборки уличных балок	Нагрузки Н-13 и НК-80, Н-15 и НК-60,	Пилотный проект Выпуск 123	Лист №53	1960 г.
------------------------------------	--	--------------------------------------	----------------------------	----------	---------



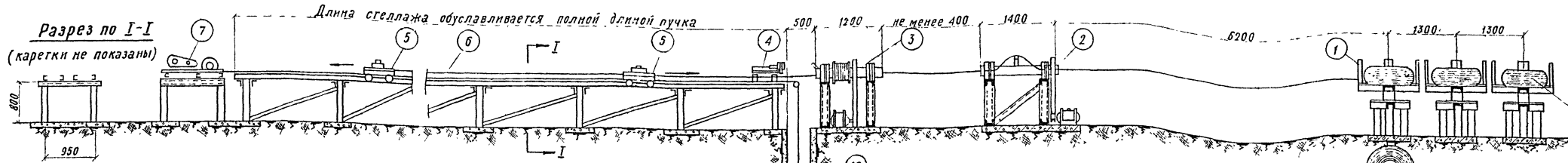
Барингольц  
Росновский

Составил  
Проверил

Рудяков  
Золотарев  
Фельдман

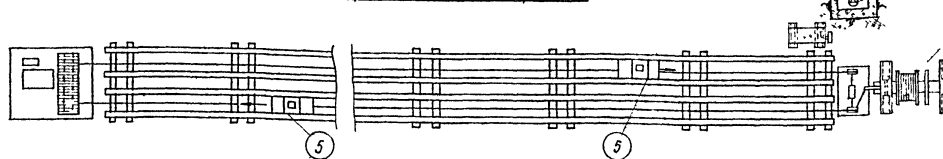
Исполнитель отдела  
по инж. проекту  
Руковод. бригады

**Фасад**

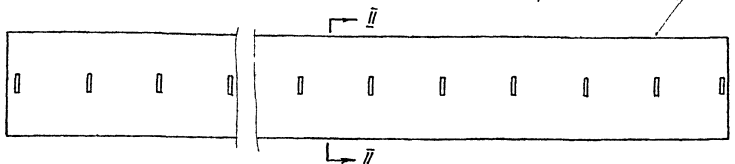


**Разрез по I-I**  
(карежки не показаны)

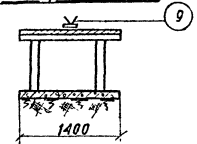
**Стеллаж передвижения каретки** **План**



**Стеллаж для складирования и формирования рабочих пучков**



**Разрез по II-II**



**Экспликация оборудования и механизмов**

№№ п/п	Наименование	№№ п/п	Наименование
1	Вертушка	6	Стеллаж передвижения каретки
2	Пятишпindleльный станок-выпрямитель	7	Редукторная лебедка
3	Станок-навиватель	8	Стеллаж формирования пучков
4	Дисковая термопила	9	Вилкообразные направляющие
5	Каретки вытягивания проволоки	10	Противовес механизма передвижения

Количество вертушек и шпindleлей может быть изменено по местным условиям в зависимости от количества проволок на изготавливаемых пучках

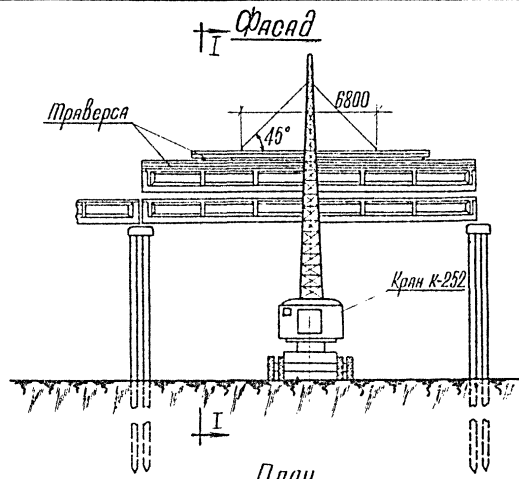
**Порядок работы по изготовлению пучков**

1. Концы проволок из вертушек пропускаются через шпindleля, станок-навиватель и закрепляются в зажиме каретки. Передвижение проволоки производится кареткой, прикрепленной к бесконечному тросу, который приводится в движение редукторной лебедкой. Дойдя до ограничителя, проволоки перерезаются дисковой термопилой или пресс-ножницами. Концы проволок закрепляются ко второй каретке и процесс продолжается.
2. Пучок из пяти проволок переносится на сборочный стеллаж, где происходит формирование рабочих пучков из необходимого количества проволок.
3. Готовый пучок доставляется к месту сборки члененных балок.
4. Если пучки изготавливаются на централизованном предприятии с доставкой их на стройплощадку (к месту сборки балок), то вместо кареток, бесконечного троса и стеллажей (позиции 5-10) следует предусмотреть барабан с электромотором и редуктором, на который наматываются пучки.

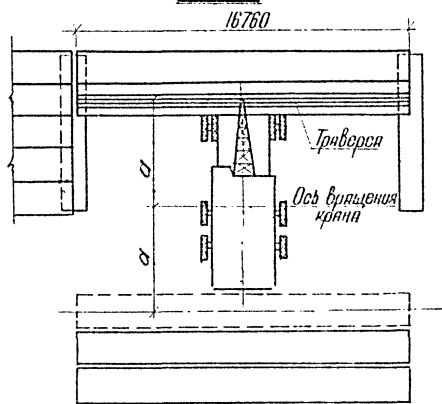
**ИНВ. № 115/2-68**



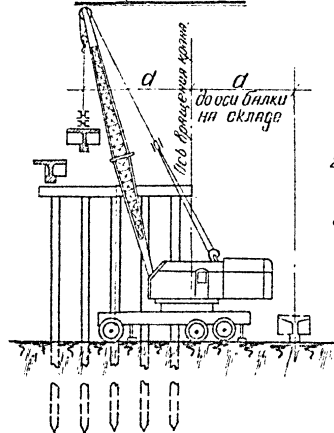
Сроки  
Всего  
Лодки  
Составил  
Проверил  
Разработчик  
Инженер  
Личность  
Начальник отдела  
Инженер проекта  
Личность  
Инженер  
Личность  
Инженер



План



Разрез по I-I



Примечания

1. Для работы крана по данной схеме необходимо разгружать балки пролетных строений вблизи монтируемого пролета желательно на расстоянии, позволяющем перемещать балки в пролет только поворотом крана вокруг оси вращения.
2. Данный метод установки балок на опоры применим для всех габаритов моста.
3. Площадка, по которой перемещается кран, должна быть хорошо спланирована, а грунт уплотнен.
4. На данной чертеже приведена схема установки балок пролетных строений пролетом 15,0 м в свету автокраном К-252
5. При малых высотах опор монтаж балок пролетных строений можно производить без трассера.

Таблица эксплуатационных характеристик кранов

№№	Марка крана	Высота подъема в свету стрелы, м		Высота подъема низа балки при наибольшем допустимом вылете стрелы, м		Высота подъема низа балки при наименьшем вылете стрелы, м		Вес балки пролетного строения стрелевой, т	
		При габаритных мостах в свету, м						12,5	15,0
		12,5	15,0	12,5	15,0	12,5	15,0		
1	К-252 с выносными опорами (стрела 15,0 м)	6,5 / 5,5	18,4 / 24,0	5,8	6,4	7,1	6,6	18,4	23,8
2	Э-2001 и Э-2006 (стрела 15,0 м)	9,0 / 18,4	7,0 / 24,0	4,6	5,5	6,6	6,1		
3	СКГ-25 (стрела 15,0 м)	6,8 / 18,4	5,5 / 24,0	9,7	9,5	10,0	9,5		
4	СКГ-30 (стрела 15,0 м)	7,0 / 20,0	6,0 / 25,0	8,5	8,4	9,1	8,6		
5	К-201, Э-1251, Э-1252, Э-1254 (стрела 12,5 м)	10 / 20,0	—	5,3	—	5,3	—		

Ивв. № 115/2 - 69

Сборка и монтаж, пролетных строений

Схема монтажа балок снизу самоодными кранами

Нагрузки: Н-18 и НК-80; Ч-13 и НГ-60

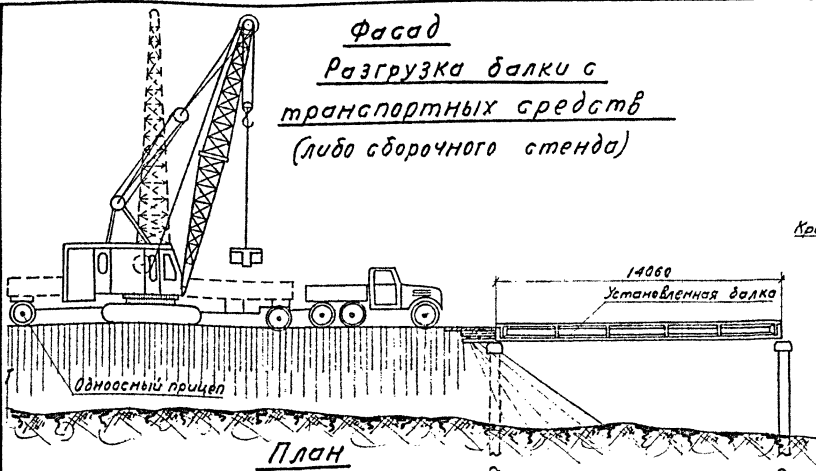
Плотовый проект выпуск 123

Лист № 56

1960 г.

Сварка  
Барингалы  
подпись  
Составил  
Проверил  
Руководитель  
Зелотарев  
Фельдман  
подпись  
Начальник отдела  
Инженер проекта  
Руководитель бригады

Фасад  
Разгрузка балки с  
транспортных средств  
(либо сборочного стенда)



План

Установка балки  
на опоры

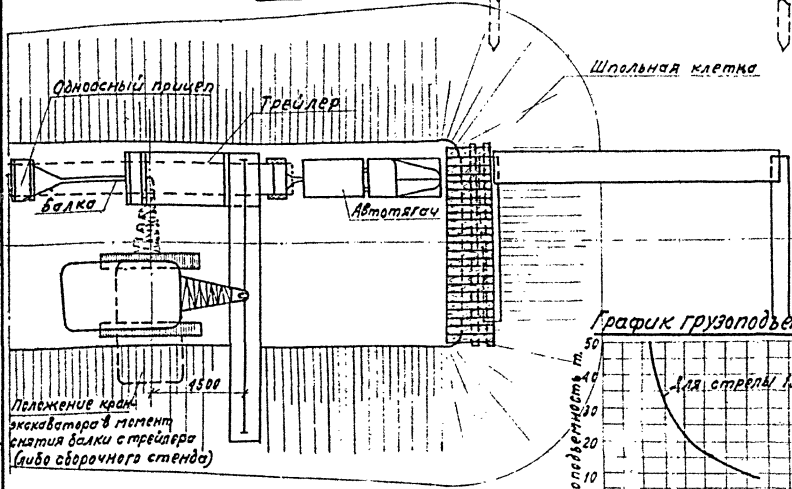
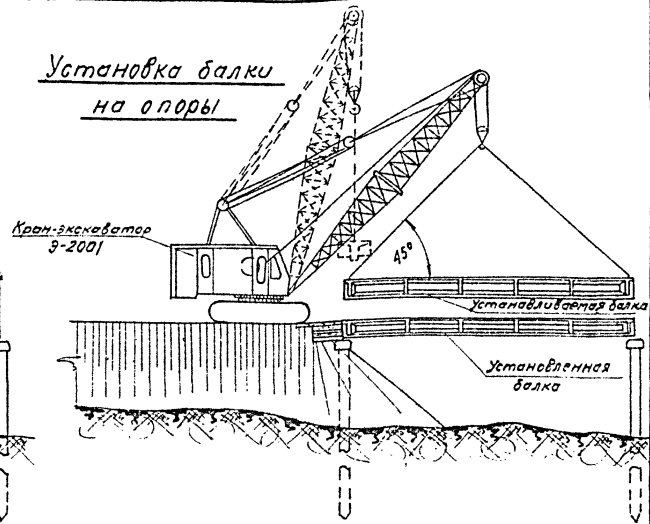
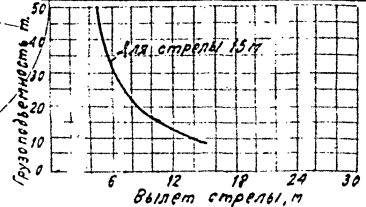


График грузоподъемности Э-2001



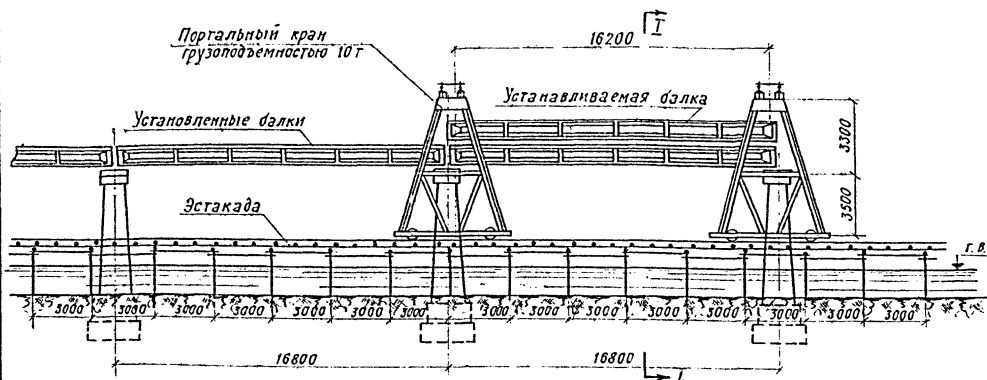
Примечания

1. Установка балок пролетных строений пролетом 12,5 м в явучу кран-экскаватором Э-2001 осуществляется без траверсы.
2. Балки пролетных строений подаются к монтажному крану автотранспортом или собираются в непосредственной близости от крана на насыпи подходов.
3. Возможно совмещение операций разгрузки балок и установки их на опоры. В этом случае кран перемещается с балкой пролетного строения при наименьшем вылете стрелы.
4. Перемещение крана по пролетному строению допускается после поперечного омоноличивания, либо до поперечного омоноличивания при устройстве подкрановых путей, распределяющих давление одной гусеницы на две балки.

ИНВ. № 115/2-70

Монтаж пролетных строений порталными кранами

Фасад



Разрез по I-I

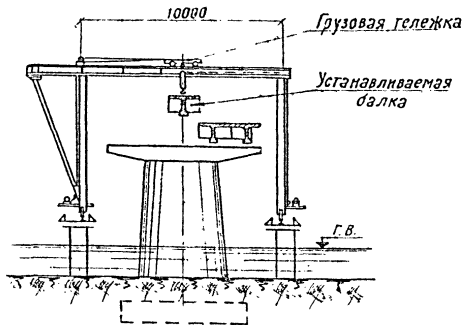
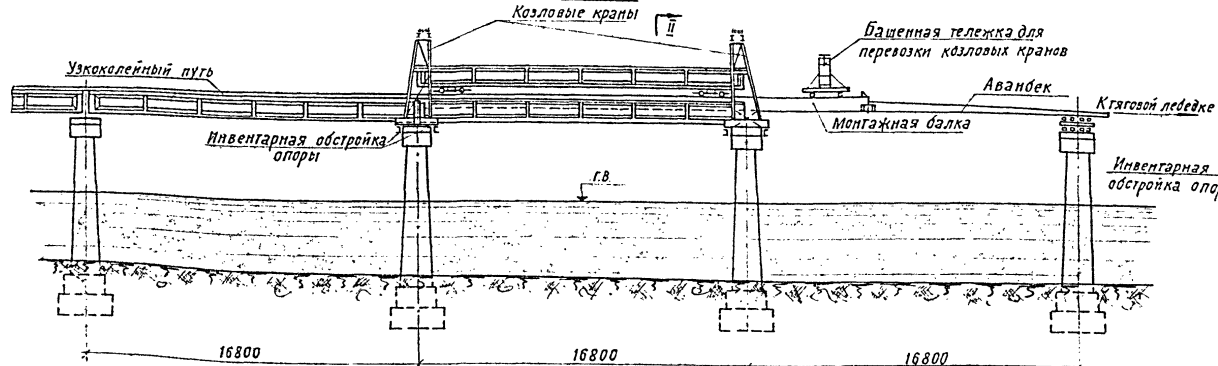


Таблица кранового оборудования

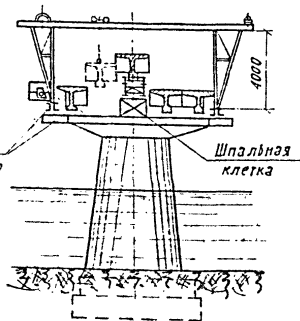
№ п/п	Название крана и марка	Краткая характеристика крана	Максимальная грузоподъемн. т	Подкрановые пути	Способы и пути подачи сборных элементов под кран	Пролеты мостов, для которых рекомендуется применение крана	Справочник или организация, хранящая чертежи
1.	Портальные краны	Передвижные, на тележках с электроприводом	10	Рельсовый путь колея 1000 мм	Элементы перемещаются непосредственно из вагона на тележках по рельсовому пути колея 1000 мм	12,5 и 15,0 м	Краны и оборудование для монтажа сборных железобетонных мостов. Автотрансдот Москва, 1956 г
2.	Кран-ферма КФ0-1	Двухпролетная неразрезная ферма с два перевозимых портала	2 x 11	Катковые опоры	На тележках по рельсовому пути колея 1140 мм	12,5 и 15,0 м	ГПИ «Сотоздорпроект» г. Киев
3.	Кран-балка	Двухпролетная неразрезная балка и два перевозимых портала	2 x 12	Катковые опоры	На тележках по рельсовому пути колея 1140 мм	12,5 и 15,0 м	

Монтаж пролетных строений кран-балкой грузоподъемностью 2x12 т

Фасад



Разрез по II-II



Монтаж пролетных строений порталными кранами

Для установки балок на опоры вдоль моста по обе стороны от опор устраиваются эстакады с рельсовыми путями. Балки под монтаж подаются либо по одной из эстакад, либо по ранее установленным пролетным строениям. Подъем, перемещение и установка балок на опорные части производится двумя порталными кранами.

Балки пролетного строения выкатываются в пролет по монтажной балке. Подъем, поперечное перемещение и опускание на опорные части осуществляются двумя козловыми кранами. Последнюю балку пролетного строения временно ставят на ранее уложенные балки. Затем монтажную балку выкатывают в следующий пролет, а балку пролетного строения устанавливают на освободившееся место. Козловые краны поочередно перемещают на следующие, по ходу монтажа, опоры, наращивают рельсовый путь и работы повторяются.

Монтаж пролетных строений кран-балкой

Собранную на насыпи подходов монтажную балку надвигают ручной лебедкой, укрепленной на противоположном берегу. Балка при этом перемещается по каткам, установленным на опорах. Башенная тележка накатывает на опоры козловые краны.

ИНВ. № 115/2-71

Сборка и монтаж пролетных строений

Схемы монтажа балок с помощью порталных кранов и кран-балки

Нагрузки: н-18 и нк-80; н-13 и нг-60

Типовой проект. Выпуск 123

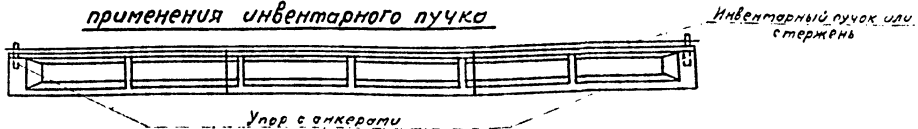
Лист № 58

1960 г.





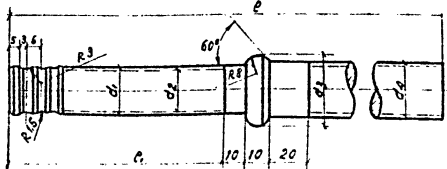
Схема  
применения инвентарного пучка



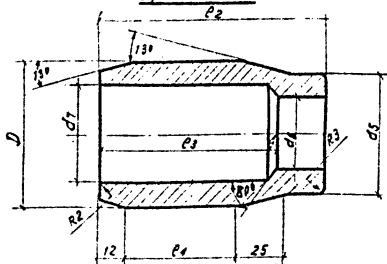
А. Инвентарные пучки с гильзо-стержневыми анкерами

Конструкция гильзо-стержневого анкера НИИ-200

а) стержень



б) гильза

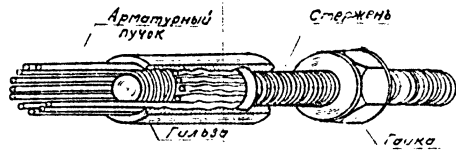


Размеры деталей

гильзо-стержневого анкера для пучков из проволок  $\phi 5$  мм

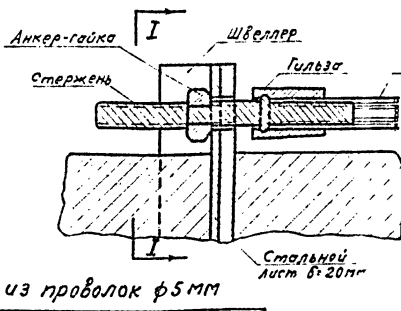
Число проволок в пучке, шт.	Размеры стержней, мм					Вес, кг	Размеры гильз, мм						Вес, кг	
	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$d_5$		$D$	$d_6$	$d_7$	$d_8$	$d_9$	$d_{10}$		$d_{11}$
14	80-105	22,7	20,7	32,0	M25x2	1,25-1,31	52,0	42,0	28,2	33,0	85-95	59-69	30-40	0,65-0,75
18	100-120	29,5	27,5	37,0	M32x2	1,69-1,80	59,0	50,0	32,2	40,0	90-100	64-74	35-45	0,97-1,10
24	110-134	37,5	35,0	45,5	M35x2	2,40-2,58	70,0	58,0	35,5	44,0	100-110	72-82	45-55	1,40-1,48

Инвентарный пучок из высокопрочной проволоки  $\phi 5$  мм с гильзо-стержневым анкером НИИ-200

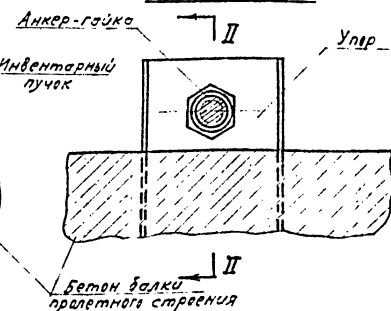


Закрепление инвентарного пучка с гильзо-стержневым анкером НИИ-200

Разрез по II-II



Разрез по I-I

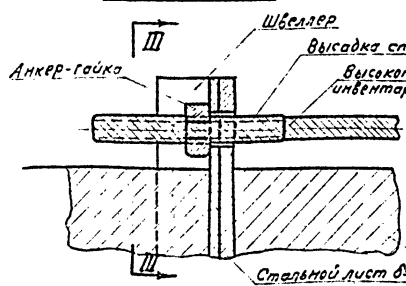


Описание гильзо-стержневого анкера НИИ-200

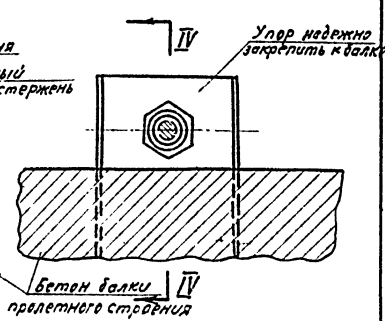
Гильзо-стержневой анкер конструкции НИИ-200 состоит из стержня, имеющего с одной стороны винтовую нарезку, а с другой - кольцевые канавки, гильзы и гайку. Стержни анкера изготавливаются из сталей марок 45, 45Х, 65ГС, 55С2, 60С2, 27ГС и др. Для получения прочности не ниже 10000 кг/см<sup>2</sup> их необходимо подвергнуть термической обработке до твердости  $R_c=30+42$  по Роквеллу. Гильзы изготавливают из стали марки Ст.3 по ГОСТ 380-50. Общая длина стержня,  $\phi$ " устанавливается в зависимости от длины инвентарного пучка. При надевании гильзы на стержень между ними образуется кольцевой зазор, в который входят концы проволоки инвентарного пучка. Закрепляют проволоку в анкере путем обжима гильзы при протаскивании ее с помощью гидроджакета через закаленное кольцо, внутренний диаметр которого меньше наружного диаметра гильзы.

Б. Закрепление инвентарного высокопрочного стержня

Разрез по IV-IV



Разрез по III-III



Примечания

1. При монтаже балок прелетных строений в случае образования вылетов консолей балок допускаемых применять инвентарные пучки из высокопрочной проволоки  $\phi 5$  мм или инвентарные высокопрочные стержни.
2. Для упоров анкеров в торцы балок забетонировать швеллеры с приваренными к ним стальными накладками. Упоры анкеров в нижней части крепить к диафрагмам балок с помощью хомутов. После установки балки в пролет упоры срезаются заподлицо с поверхностью бетона балок.

Усилия, необходимые при протяжке гильз

Число проволок в пучке, шт.	Средние усилия протяжки, т	Диаметр гильзы после протяжки, мм
14	40,0	420
18	45,0	50,0
24	55,0	58,0

Сборка и монтаж прелетных строений

Инвентарные пучки и стержни

Нагрузки:  
Н-18 и НК-80;  
Н-13 и НК-60

Типовой проект  
Выпуск 123

Лист №61

1960г.

ИНВ № 115/2-74

