

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

01.08.74

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

## ОПОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ ПОД ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ДЛИНОЙ 16,5 - 34,2 М

3-501-79

### ЧАСТЬ III

#### ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ БЕТОННЫЕ МОНОЛИТНЫЕ

НАЧАЛЬНИК ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТА  
НАЧАЛЬНИК ОДГ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

подпись

/ Васильченко /  
/ Винокуров /  
/ Артамонов /  
/ Серов /

УТВЕРЖДЕН ПРИКАЗОМ МПС  
№ П-24680 от 1/IX-72 г.

МОСКВА  
1976 г.

828/3 2

Содержание

№ листка	Наименование	№ стр.
—	Пояснительная записка	4
—	Опоры бетонные пустотелые	5
1	Свободный лист опор	6
2	Расчетные усилия по обрезу фундаментов опор	7
3	Конструкции опор	8
4	Пример конструкции опоры по схеме 3	9
5	Детали опор	10
6	Подферменники и диафрагмы опор. Арматурный чертеж	11
7	Схемы производства работ по сооружению опор	12

№ листка	Наименование	№ стр.
—	Опоры бетонные массивные	13
8	Свободный лист опор на суходоле	14
9	Свободный лист опор на водотоке	15
10	Конструкция опор на суходоле	16
11	Конструкция опор на водотоке	17
12	Подферменники и прокладники опор. Арматурный чертеж	18
13	Фундаменты промежуточных опор	19
—	Общая пояснительная записка	20 (21)

Свободопланчатые  
МПД  
Запись №  
Подпись

## Пояснительная записка

Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной от 16,5 до 34,2м разработан Ленгипротрансом по плану типового проектирования 1971года на основании проектного задания, утвержденного Министерством путей сообщения 8 октября 1970г. .... №15/117

Проект состоит из 3 частей:

Часть I - Устои

Часть II - Промежуточные опоры-массивно-сборные

Часть III - Промежуточные опоры-бетонные монолитные.

В настоящей третьей части представлены бетонные монолитные опоры высотой от 60 до 20м, сооружаемые ... при наличии местных материалов.

### 1. Основные положения проектирования.

1.1. Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами проектирования и техническими условиями: СНиП II-Д. 7-62\*, „Мосты и трубы. Нормы проектирования”, СНиП II-Д. 2-62\*, „Мосты и трубы. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию”.

СН 200-62 „Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб”.

СН 365-67 „Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб”.

При разработке проекта учитывались также отдельные положения других нормативных документов, ссылки на которые приведены в соответствующих частях проекта.

#### 1.2. Временная нагрузка - С14.

1.3. Опоры запроектированы под пролетные строения из обычного и предварительно-напряженного железобетона с зеркой поверхностью  $L_p = 16,5-27,6$ м по типовому проекту Ленгипротрансома 1967г. инф.556 и 557; длиной 34,2м по проекту Ленгипротрансома 1969г. шифр 1022 (для опытного применения) и под металлические пролетные строения с зеркой поверхностью 34,2м по типовому проекту Гипротрансома 1971г. инф. №739.

1.4. Фундаменты опор запроектированы на естественном основании с условным сопротивлением грунта 2,5кг/см<sup>2</sup>, 3,0кг/см<sup>2</sup> и 3,5кг/см<sup>2</sup>.

1.5. Конструкции опор по настоящему проекту применямы для резонанса с расчетной температурой воздуха не ниже -40°C.

#### 1.6. Конструкции опор запроектированы без учета сейсмостойкости.

## 2. Пустотелые бетонные опоры.

### 2.1. Описание конструкции опор.

Опоры запроектированы из монолитного бетона пустотелыми, прямоугольной формы в плане, по высоте одногрунтовыми, двухгрунтовыми и трехгрунтовыми, для сооружения их на суходолях.

В одногрунтовых опорах сечение в плане 280×300см при толщине стенок 85см. В двухгрунтовых опорах сечение нижнего яруса в плане 400×340см при толщине стенок 70см, верхнего яруса - 360×300см при толщине стенок 85см.

В трехгрунтовых опорах сечение нижнего яруса 440×380см при толщине стенок 90см; сечения среднего и верхнего ярусов приняты равными соответствующим сечениям двухгрунтовых опор.

Особенностью двухгрунтовых и трехгрунтовых опор являются постоянные размеры внутренних полостей опор на всю высоту опор равные 260×200см.

В местах перехода одного яруса в другой устроиваются железобетонные диафрагмы толщиной 0,50м. Подферменники-железобетонные толщиной 1,00м.

Бетон опор принят марки 300, морозостойкостью Мрз-200.

Фундаменты опор из монолитного бетона марки 200 на естественном основании. Конструкция опор допускает применение и других типов оснований.

### 2.2. Производство работ

Для возведения бетонных пустотелых опор из монолитного бетона на месте работ устраивается строительплощадка, включающая все необходимые общестроительства для производства бетонных, опалубочных, арматурных и др. работ, либо на месте работ производится только сборка опалубки и укладывается творческий бетон (опалубка в виде отдельных блоков доставляется из центральной базы).

Опалубка для возведения опор может применяться любая, в том числе и скользящая.

Технологический процесс при возведении опор должен быть следующий: устанавливается внутренняя опалубка на всю высоту опоры; устанавливается наружная опалубка, которая наращивается по мере возведения опоры. После возведения стенок опоры и выстойки бетона производится разборка внутренней опалубки и бетонирование диафрагм;

производится бетонирование подферменника и разборка наружной опалубки.

При скользящей опалубке работы выполняются по специальной технологии. Все обустройство опоры и укладка бетона производится с помощью кранов.

Укладка бетона выполняется с вибрированием.

## 2.3. Технологические требования.

Все работы по сооружению опор должны выполняться в строгом соответствии с правилами организации и производства работ по строительству мостов и труб (СНиП III-Д. 2-62) и другими нормативными документами. Кроме того, должно быть обращено внимание на следующие требования:

2.3.1. Бетон опор должен быть по прочности и сжатие не ниже 300кг/см<sup>2</sup>, по водонепроницаемости не ниже марки 84; отвечать требованиям морозостойкости в соответствии с указаниями ГОСТ 4795-59. Бетон гидротехнический, общие требования и иметь марку не ниже Мрз 200, при климатических условиях соответствующих среднемесячной температуре наиболее холодного месяца ниже -15°C не менее Мрз 300. По качеству бетон должен соответствовать ГОСТ 4797-64 в части технических требований к материалам для приготовления гидротехнического бетона.

2.3.2. Необходимая плотность бетона должна достигаться снижением водоцементного отношения, которое должно быть не более 0,50, правильным подбором гранулометрического состава заполнителей, тщательностью перемешивания и укладки бетона. Укладка бетона должна производиться с вибрированием, слоями не более 30см.

В качестве вяжущих для бетона следует применять портландцемент по ГОСТ 10178-62\*.

2.3.3. Опалубка для устройства опор должна применяться жесткая сборно-разборная, деревянная щитовая или металлическая; деревобетонная со строганными досками, сопряженными в плотный шпунт.

### 3. Массивные бетонные опоры.

Массивные бетонные опоры запроектированы для суходолов и водотоков.

На суходолах опоры имеют прямоугольное очертание в плане по высоте одногрунтовые, двухгрунтовые и трехгрунтовые с сечениями ярусов в плане 2,60×3,00м; 3,80×3,80м и 4,80×4,00м.

На водотоках нижний ярус до ГВВ имеет в плане обтекаемую форму с полуциркульным очертанием носовой и кормовой частей опоры.

Выше ГВВ опоры имеют прямоугольное очертание в плане с такими же размерами, как и на суходолах.

Примеры фундаментов опор запроектированы на естественном основании с условным сопротивлением грунта 2,5кг/см<sup>2</sup>, 3,0кг/см<sup>2</sup> и 3,5кг/см<sup>2</sup> в зависимости от геологических условий.

Конструкция опор допускает применение и других типов фундаментов.

Материалы: бетон тела опор М-300; бетон фундаментов М-200; арматура подферменника и прокладников периферийного профилей класса А-II и гладкая класса А-I.

# ОПОРЫ БЕТОННЫЕ ПУСТОТЕЛЬНЫЕ

Опоры бетонные	БРТМ
Коды	БРТМ
БРТМ	БРТМ

Схемы	Высота столбов H	Схема 2		Схема 3		Нижняя диафрагма	Верхняя диафрагма		Подферменник	Всего на опору				
		Высота столбов H	Объем бетона без диафрагм	Объем бетона	Вес арматуры		Объем бетона	Вес арматуры		Объем бетона	Вес арматуры			
		M	M <sup>3</sup>	M	K2		M <sup>3</sup>	K2		M <sup>3</sup>	K2			
2	8.0	—	—	—	—	8.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	58.3	668.1
	9.0	—	—	—	—	16.9	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	65.8	668.1
	10.0	—	—	—	—	25.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	74.3	668.1
	11.0	—	—	—	—	33.9	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	82.8	668.1
	12.0	—	—	—	—	42.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	91.3	668.1
	13.0	—	—	—	—	50.9	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	99.8	668.1
	14.0	—	—	—	—	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	108.3	668.1
	15.0	12.1	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	123.7	747.6	
	16.0	23.7	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	135.3	747.6	
	17.0	35.3	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	146.9	747.6	
3	18.0	46.9	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	158.5	747.6	
	19.0	58.5	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	170.1	747.6	
	20.0	70.2	2.3	79.5	59.4	2.3	79.5	32.9	12.5	588.6	2.2	181.8	747.6	

### Примечания:

1. На чертежах приведены схемы и основные параметры промежуточных опор на сухоболе под рабочие железнодорожные железнодорожные пролетные строения сездой поверху блоком 16.5-18.7-23.5-27.6 м по типовому проекту Ленспогротрансомоста 1967 года инв. № 5356 и № 557; блоком 34.2 м по проекту Ленспогротрансомоста 1989 г. шифр 1022 (для опорного применения) и под металлические пролетные строения сездой поверху блоком 34.2 м по типовому проекту Сногротрансомоста 1977 года инв. № 739.

2. Рассчетные усилия по обрезу фундаментов опор см. на листе №2; конструкции опоры см. на листе №3; пример конструкции опоры высотой 20.0 м. см. на листе №4; детали опор (подфундаменные, расположение анкерных болтов опорных частей, фундаменты и фундаменты) см. на листе №5.

3. Материал фундаментов бетон М-200; тела опор-бетон М-400; подошвам и подфундаментам-железобетон М-400.

4. Усилия от масс приведены в табл. 4.11.2.

4. Ярусі опор пронумеровані сверху вниз.

Схема 1 $H = 6.0 - 7.0$	Высота опоры $H$	Тело опоры	Подфарменник	Всего на опору			
		Объем бетона	Объем бетона				
		м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	Вес арматуры	объем бетона	вес арматуры	Вес
	6.0	24.4	10.1	404.3	1.2	35.7	404.3
	7.0	29.3	10.1	404.3	1.2	405	404.3

Схемы опор  
Приложение 3  
Заказ №

Схемы опор

Схема 1  
H=6,0-7,0м

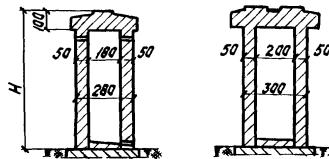


Схема 2  
H=8,0-14,0м

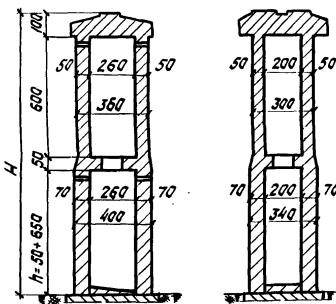
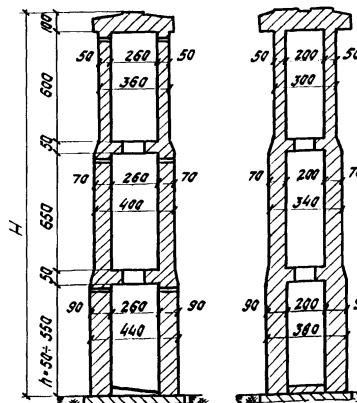


Схема 3  
H=15,0-20,0м



Расчетные пролеты	Высота опоры H	Сечение по обрезу фундамента	Схемы загружения								
			Схема III			Схема IV			Схема V		
			ΣР	ΣН	ΣМ	ΣР	ΣН	ΣМ	ΣР	ΣН	ΣМ
16,5 ÷ 16,5	6	2,8x3,0	576,9	38,6	228,8	419,4	38,6	304,3	232,8	11,9	94,0
		2,8x3,0	589,8	39,0	268,0	430,0	39,0	343,5	243,4	12,2	106,4
23,6 ÷ 23,6	6	4,0x3,4	613,7	39,4	307,2	449,5	39,4	382,7	254,0	12,7	118,8
		2,8x3,0	741,6	48,6	293,0	552,6	48,6	386,1	325,0	17,9	149,6
	8	4,0x3,4	754,5	48,9	342,1	563,2	48,9	435,2	335,6	18,2	168,0
		4,0x3,4	790,2	49,7	377,3	592,6	49,7	470,3	365,0	19,6	178,5
34,2 ÷ 34,2	14	4,0x3,4	924,7	52,1	697,2	702,6	52,1	790,3	475,0	22,5	322,1
		4,0x3,4	1076,4	63,1	619,0	822,5	63,1	761,2	498,5	29,1	352,4
	15	4,4x3,8	1166,3	54,7	881,2	895,0	54,7	1013,4	572,0	31,0	480,2
		4,4x3,8	1204,8	65,2	946,1	926,5	65,2	1076,3	603,6	31,5	511,5
	20	4,4x3,8	1356,3	67,6	1281,0	1050,0	67,6	1412,0	728,0	34,1	676,9

Расчетные схемы загружения:

Вдоль оси моста

Схема III. Постоянная нагрузка + временная нагрузка на обеих пролетах + тормозная сила + продольный ветер.

Схема IV. Постоянная нагрузка + временная нагрузка на одном пролете + тормозная сила + продольный ветер.

Поперек оси моста

Схема V. Постоянная нагрузка + временная нагрузка от порожнего подвижного состава на обеих пролетах + поперечный ветер.

СССР Министерство Транспортного Строительства Гипротранспроект - Генералтрансмост			
Минимальный проект апор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5 ÷ 34,2 м Часть III		Расчетные усилия по обрезу фундамен- тав опор	
Нач.подтип.по Гл.инж.пр.	Толст. Серов	Ляпинов Судоров	Шифр 1181 Код 140 1971/СВ.Семёнов
Руков.группы	Ляпинов Судоров	Судоров	Лист №2 М-б - 828/3
Проверил	Ляпинов Судоров	Судоров	7
Исполнил	Судоров	Судоров	

Светлокапия	ЛГТМ
Птираж экз.	5
Заказ N	2542

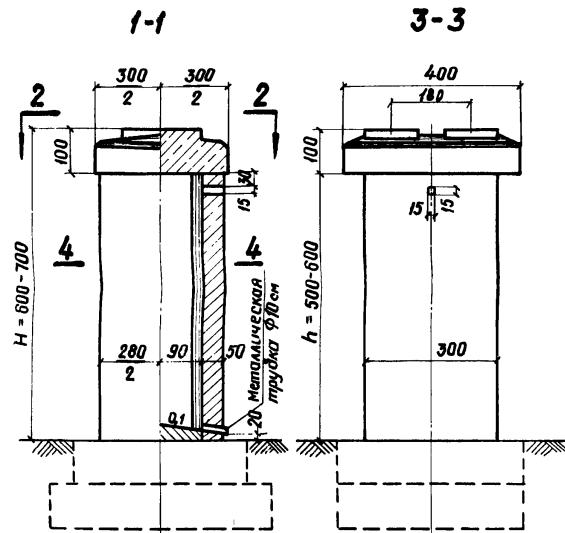


Схема 1

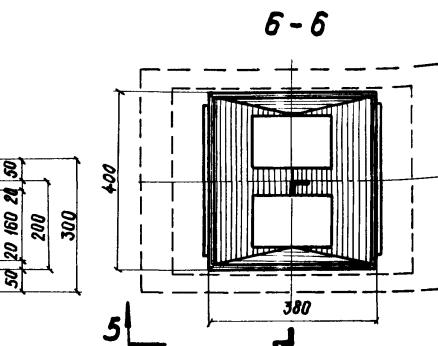


Схема 2

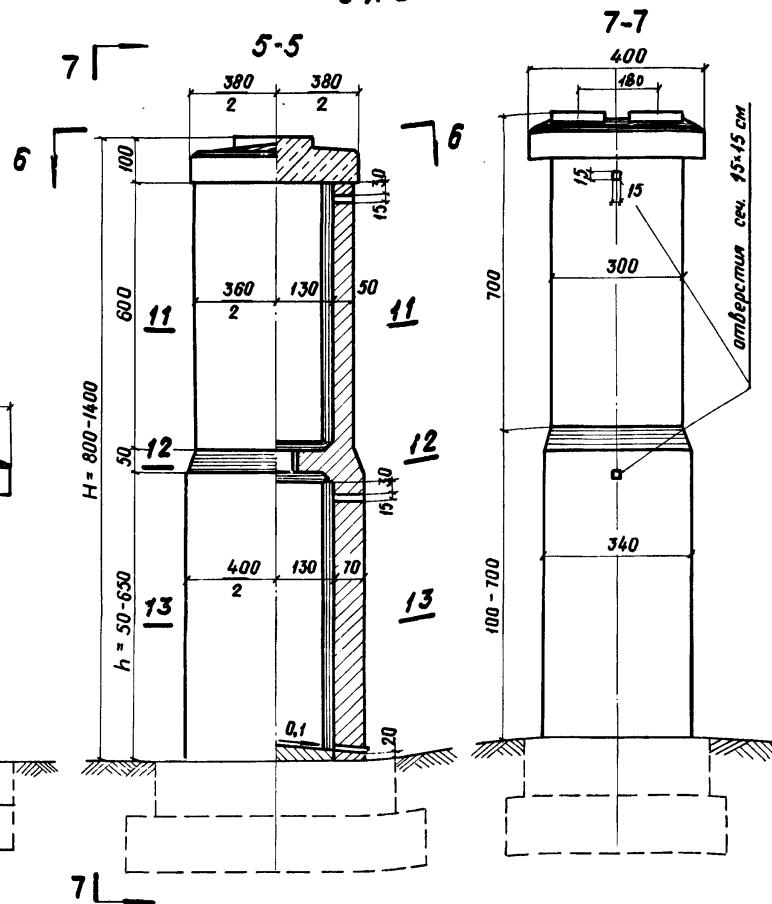
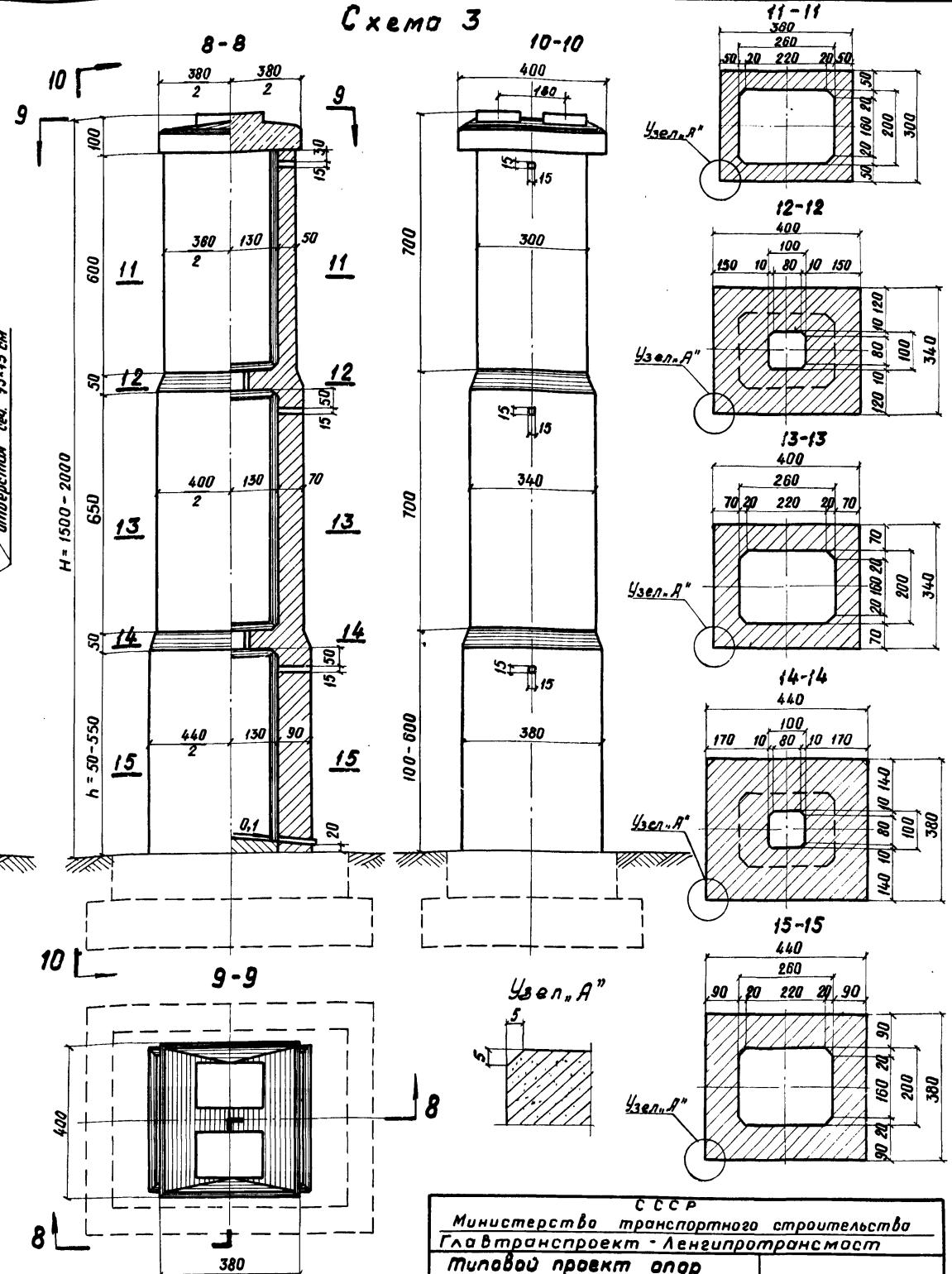


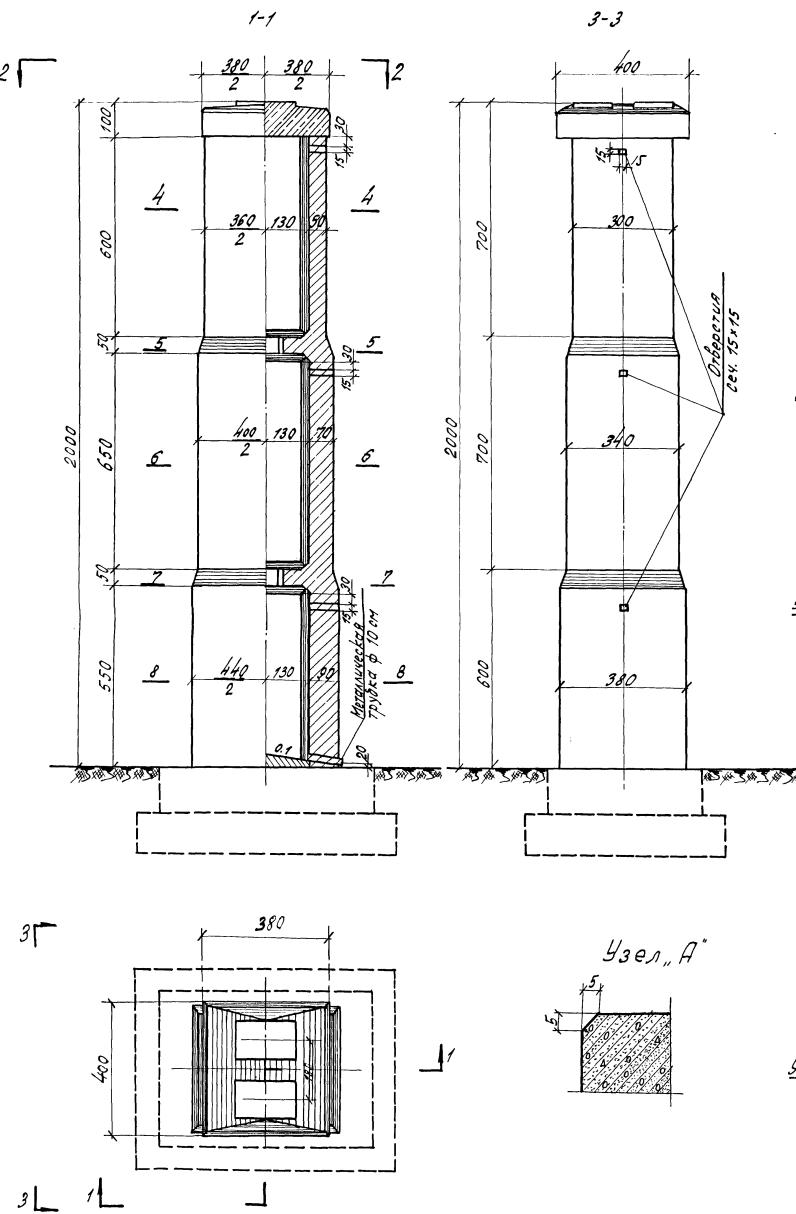
Схема 3



Примечания:

- На чертеже показаны конструкции пустотелых опор из монолитного бетона по схемам 1, 2, 3 под равные пролетные строения.
- Схемы и характеристики опор см. на листе №1, детали опор см. на листе №5.
- Примеры фундаментов опор на естественном основании для грунтов с условным сопротивлением  $R' = 2,5; 3,0; 3,5 \text{ кг}/\text{см}^2$  см. на листе №5.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост			
Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5-34,2 м		Конструкции опор	
Нач. отл. тип. пр.	Т. С. С.	Артамонов	Шифр 1181 Лист №3
Гл. инж. пр-та	Г. А. Серов	Кон. №1	М-5 1:100
Рук. группы	С. С. Суворов	С. С. Суворов	
Проверил	П. П. Сванидзе	П. П. Сванидзе	
Исполнил	А. С. Алексеев	А. С. Алексеев	828/3 8



### Объемы основных работ на опору

Наименование	Материал	Объем	Вес
		бетона	бетонуры
м <sup>3</sup>	кг		
Подферменник	железобетон М-300	12.5	5888
1-й ярус опоры	бетон М-300	32.9	—
Верхняя диффузионная	железобетон М-300	2.3	79.5
2-й ярус опоры	бетон М-300	59.4	—
Нижняя диффузионная	железобетон М-300	2.3	79.5
3-й ярус опоры	бетон М-300	70.2	—
Сланцы бокости опоры	бетон М-200	2.2	—
Итого		181.8	7476

### Примечания:

1. В качестве примера показана конструкция пустотелой опоры из монолитного бетона по схеме 3 под речные железобетонные пролетные строения длиной от 16.5 до 27.6 м по типовым проектам Ленгипротрансмоста 1967 года инв. № 556 и 557; длиной 34.2 м по проекту Ленгипротрансмоста 1989 года шифр 1022 (для опытного применения) и под металлические пролетные строения длиной 34.2 м по типовому проекту Сипрофтрансмоста 1971 года инв. № 739.

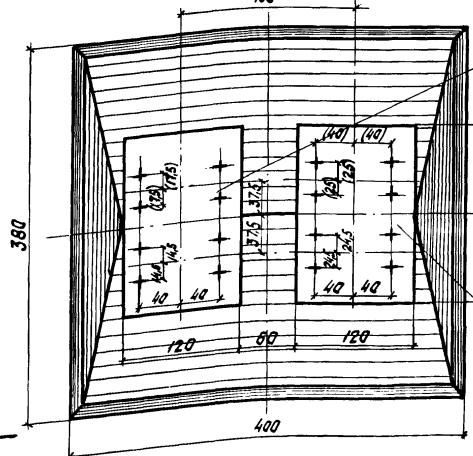
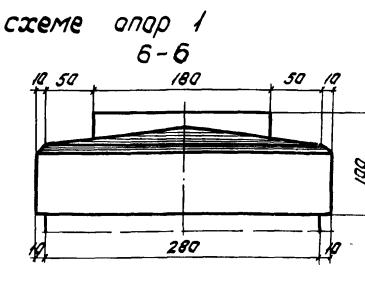
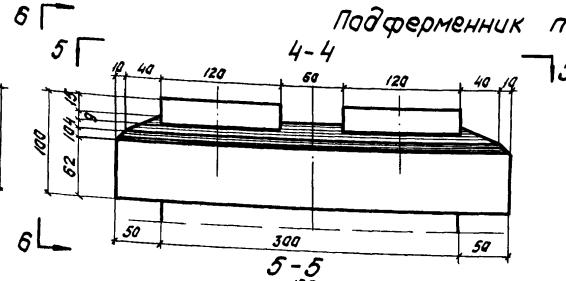
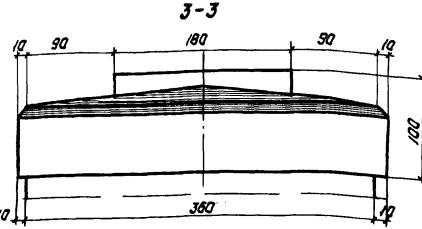
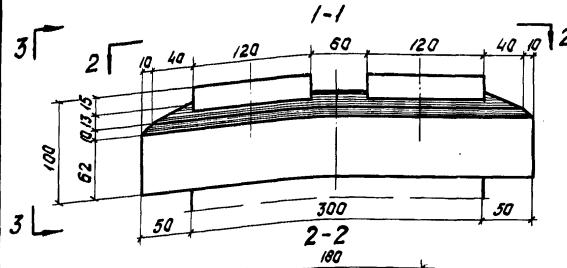
2. Схемы и характеристики опор см. на листе № 1, детали опор см. на листе № 5.

3. Для вентиляции полостей опоры предусмотрено устройство 6-ти отверстий сечением 15x15 см.

4. Примеры фундаментов опор на естественном основании для грунтов с условным сопротивлением  $R' = 2.5, 3.0, 3.5 \text{ кгс/см}^2$  см. лист № 5.

СССР		Министерство транспортного строительства	
Гипротрансстрой		Ленгипротрансмост	
Типовой проект опор	железнодорожных мостов под	Пример	конструкции опоры
	пролетные строения длиной	16.5-34.2 м. Часть III.	по схеме 3
Нач. тип. подпись	Артамонов		
Гл. инж. пр.	Серов	Шифр 1181	Лист № 4
Рук. группой	Суворов	1971 г.	Н-Б1/100
Проверка	Суворова	Суворова	828/3
Помощник	Грохоб	Грохоб	9

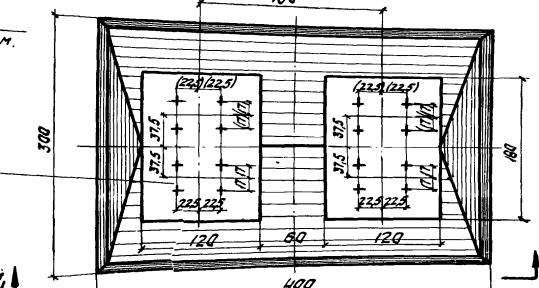
Подферменник по схемам опор 2 и 3



Расположение анкерных болтов опорных частей пролетных строений длиной 18,7м, 23,6м, 27,6м.

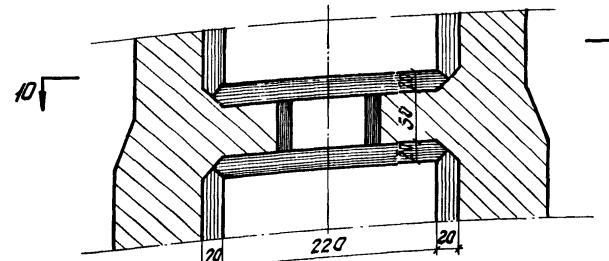
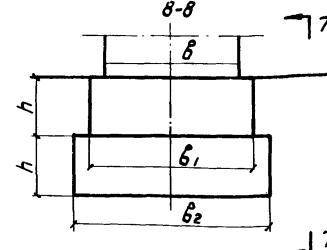
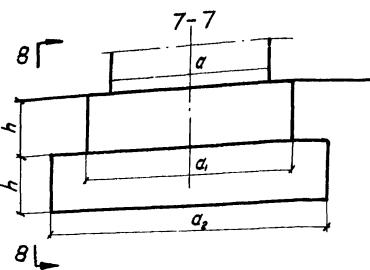
Расположение анкерных болтов опорных частей пролетного строения длиной 18,5м

Расположение анкерных болтов опорных частей пролетного строения длиной 34,2м



Диафрагма 9-9

Фундаменты опор



Примечание.

1. Поставленные в скобках размеры между анкерными болтами относятся к неподвижным опорным частям.

2. Арматурный чертеж подферменников и диафрагм см. лист №6.

3. Материал фундаментов - бетон М-200

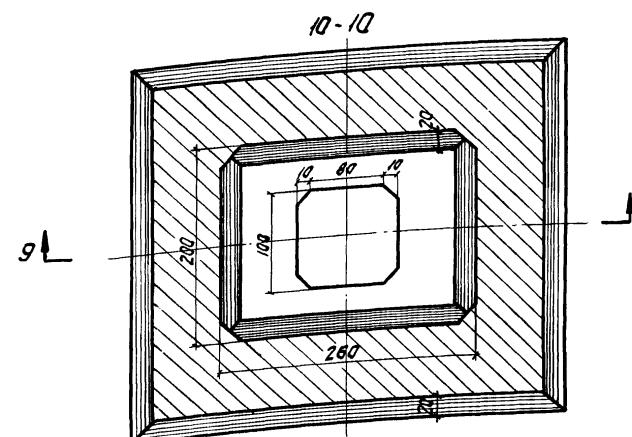
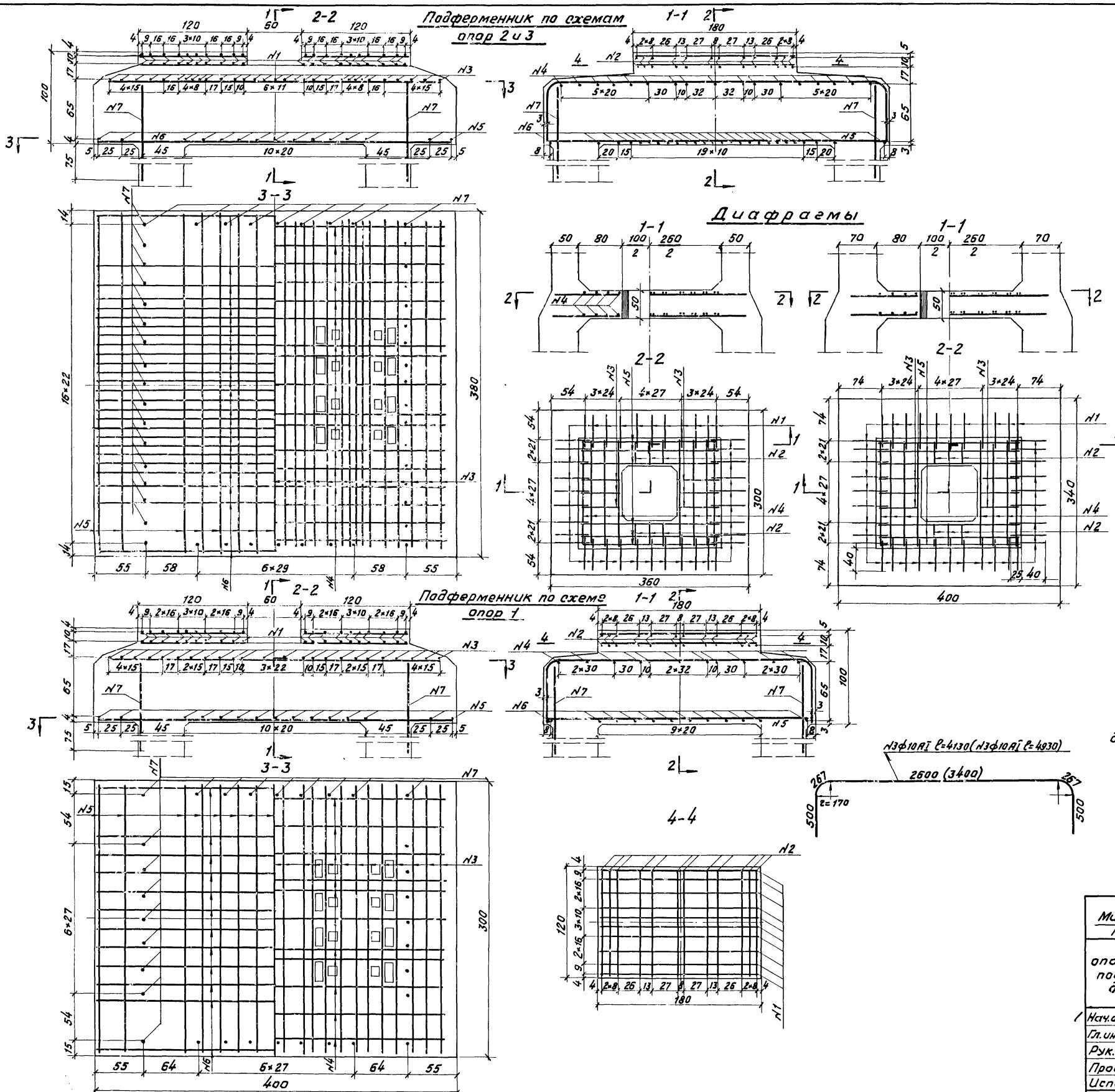


Схема опор	ЛТМ
Н опор	3
Расчетные пролеты	77,7 + 74,4 + 77,5

Схема опор	Н опор	Расчетные пролеты	Размеры фундамента						Условное сопротивление грунта под опорой, фунд. кг/м <sup>2</sup>	Объем бетона фундам. опоры, м <sup>3</sup>	
			д	д <sub>1</sub>	д <sub>2</sub>	б	б <sub>1</sub>	б <sub>2</sub>			
1	7	16,5+16,5	2,8	4,5	6,2	3,0	4,2	4,2	1,5	2,5	67,4
			2,8	4,2	5,6	3,0	4,2	4,2	1,25	3,0	51,4
			2,8	3,9	5,0	3,0	4,0	4,0	1,0	3,5	35,6
2	14	23,6+23,6	4,0	5,4	7,4	3,4	4,2	5,0	1,75	2,5	104,6
			4,0	5,3	7,0	3,4	4,2	5,0	1,5	3,0	85,9
			4,0	5,4	6,8	3,4	4,2	5,0	1,25	3,5	70,8
3	20	34,2+34,2	4,4	6,2	8,2	3,8	4,2	6,0	1,75	2,5	131,5
			4,4	6,3	8,0	3,8	4,3	6,0	1,5	3,0	112,6
			4,4	6,4	7,8	3,8	4,6	6,0	1,25	3,5	95,4

СССР Министерство транспортного строительства Ленгипротрансмост			
Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5+34,2м Часть III		Детали опор	
Начат. тип. про	Толесен	Артаманов	Шифр 1181
Гл. инж. проект	Серов	Конструктор	М-5
рук. архит.	Суборов	1971/28 специ	1.40
проверил	Андрей	Трохин	828/3
исполнил	Сидоров	Сидорова	10

Светокопия	ЛГТМ
Пирож экз.	6
Заказ №	15146



### Спецификация арматуры

Наимено- вание и серия	Диа- метр	длина	шт.	кор.	Общая	вес	общий вес
					м		
мм	мм				м	кг	кг
1	Ф10А1	1760	40	70,40	0,617	43,5	
2	Ф10А1	1160	48	55,68	0,617	34,4	
3	Ф10А1	4930	31	152,80	0,617	94,3	
4	Ф20А1	3760	17	64,00	2,47	158,0	
5	Ф10А1	3760	15	56,50	0,617	34,8	
6	Ф10А1	3960	26	103,00	0,617	63,6	
7	Ф20А1	1350	48	64,80	2,47	160,0	
<i>Итого Ф10А1</i>					0,617	270,6	
<i>Итого Ф20А1</i>					2,47	318,0	
<i>Подвесочный клюк для подъемника по схеме опоры</i>	1	Ф10А1	1760	40	70,40	0,617	43,5
	2	Ф10А1	1160	48	55,68	0,617	34,4
	3	Ф10А1	4130	24	99,12	0,617	61,2
	4	Ф20А1	3760	11	41,36	2,47	102,0
	5	Ф10А1	2960	15	44,40	0,617	27,4
	6	Ф10А1	3960	12	47,50	0,617	29,3
	7	Ф20А1	1350	32	43,20	2,47	106,5
<i>Итого Ф10А1</i>					0,617	195,8	
<i>Итого Ф20А1</i>					2,47	208,5	
<i>Диаграмма</i>	1	Ф10А1	650	80	52,00	0,617	32,0
	2	Ф10А1	450	12	5,52	0,617	3,3
	3	Ф10А1	760	12	9,12	0,617	5,7
	4	Ф10А1	1960	16	31,40	0,617	19,4
	5	Ф10А1	2560	12	31,00	0,617	19,1
	<i>Итого Ф10А1</i>				128,56	0,617	79,5

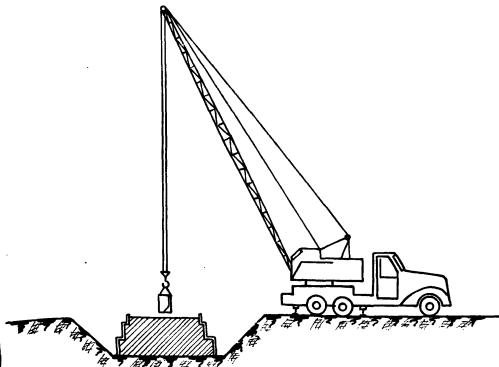
## Примечания

1. Опалубочный чертеж см. лист 5  
2. В скобках указаны размеры стержня №3  
для подферменника по схемам опор 2 и 3.

СССР	
Министерство транспортного строительства	
глабтранспроект - Ленгипротрансмост	
Милобой проект	Подферменники
опор железнодорожных мостов	и диафрагмы опор.
под пролетные строения	Морматурній
длиной 16,5-34,2 м	чертеж
Часть III	
Начато тип.пр.	Гольц
Гл. инж. проекта	Сереб
Рук. группы	Суворов
Проверил	Сидорова
Исполнил	Трохов
	Шифр 1181
	Лист № 6
	1971
	Коллекция
	СБХМ
	М 1:50
	828/3
	11

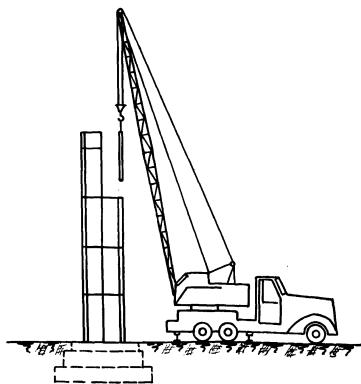
### I Стадия

- Рытье котлована под фундамент опоры.
- Установка опалубки фундамента.
- Бетонирование фундамента.



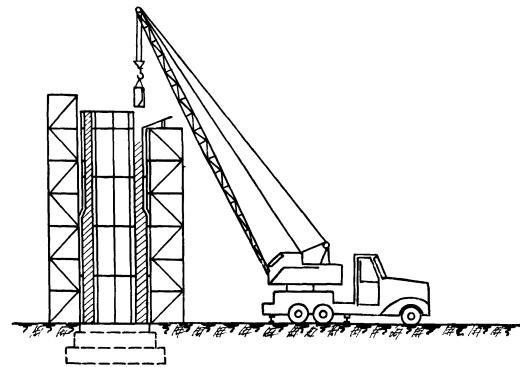
### II Стадия

Установка подмостей и внутренней опалубки тела опоры на всю высоту.



### III Стадия

- Установка подмостей и наружной опалубки нижнего яруса опоры.
- Бетонирование нижнего яруса. Установка выпускной арматуры диафрагмы.
- Установка подмостей и опалубки верхнего яруса.
- Бетонирование верхнего яруса.

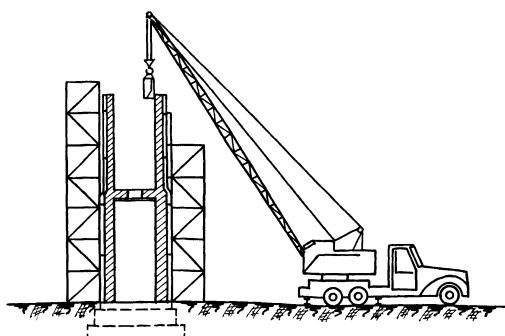


### IV Стадия

Разборка опалубки в полости опоры.

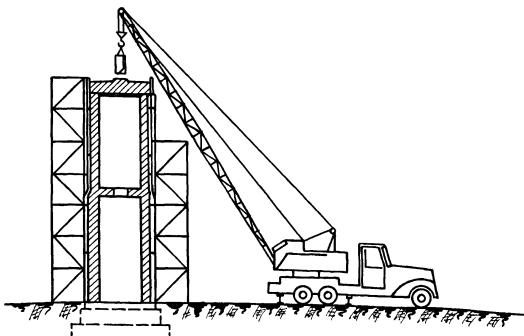
### V Стадия

Установка опалубки диафрагмы на закладных деталях в теле опоры. Установка фрагментарного каркаса подферменника. Бетонирование подферменника. Установка анкерных болтов.



### VI Стадия

Установка нижней опалубки подферменника на закладных деталях в теле опоры. Установка фрагментарного каркаса подферменника. Бетонирование подферменника. Установка анкерных болтов.



### VII Стадия

Разборка подмостей и опалубки с внешней стороны опоры.

### Примечания:

- На чертеже приведен пример сооружения на сухом дне железнодорожной пустотелой опоры из монолитного бетона.
- Производство основных монтажных операций и подача бетона в опору производится при помощи автокрана К-162.
- Подмости монтируются из элементов УЧК-М.
- Опалубка - универсальная сборная. Конфигурация опоры допускает применение при бетонировании скользящей опалубки.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост		Схемы производства работ по сооружению опор	
Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетами 165+34.2 м. Часть III			
Нач.отв. тех.пр.	Гальченко	Братомов	Шифр 1181
Гл. инж.пр.	Т.З.У.	Сереб	Лист №
Рук. группы	Чесноков	Субороб	Кон. №
Проверил	Чесноков	Субороб	М-5
Исполнител	Макаров	Полова	1977г. сб. сч. 1:200
			828/3
			12

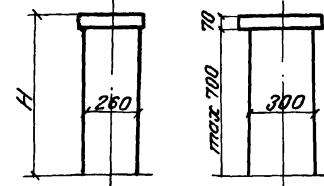
## **ОПОРЫ БЕТОННЫЕ МАССИВНЫЕ**

Составная	6
Гориз. акц.	7
Глубина	11114

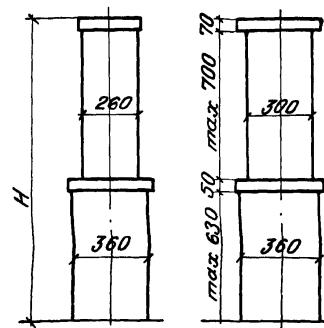
# Расчетные усилия

## Схемы опор

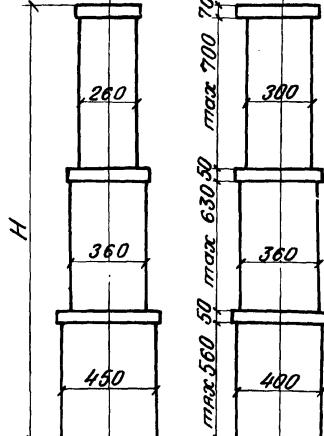
**Схема 1**  
H = 6,3 - 7,7 м



**Схема 2**  
H = 7,7 - 14,5 м



**Схема 3**  
H = 14,5 - 20,6 м



Схемы опор

Схема 1

Схема 2

Схема 3

Схема 4

Схема 5

Схема 6

Схема 7

Схема 8

Схема 9

Схема 10

Схема 11

Схема 12

Схема 13

Схема 14

Схема 15

Схема 16

Схема 17

Схема 18

Схема 19

Схема 20

Схема 21

Схема 22

Схема 23

Схема 24

Схема 25

Схема 26

Схема 27

Схема 28

Схема 29

Схема 30

Схема 31

Схема 32

Схема 33

Схема 34

Схема 35

Схема 36

Схема 37

Схема 38

Схема 39

Схема 40

Схема 41

Схема 42

Схема 43

Схема 44

Схема 45

Схема 46

Схема 47

Схема 48

Схема 49

Схема 50

Схема 51

Схема 52

Схема 53

Схема 54

Схема 55

Схема 56

Схема 57

Схема 58

Схема 59

Схема 60

Схема 61

Схема 62

Схема 63

Схема 64

Схема 65

Схема 66

Схема 67

Схема 68

Схема 69

Схема 70

Схема 71

Схема 72

Схема 73

Схема 74

Схема 75

Схема 76

Схема 77

Схема 78

Схема 79

Схема 80

Схема 81

Схема 82

Схема 83

Схема 84

Схема 85

Схема 86

Схема 87

Схема 88

Схема 89

Схема 90

Схема 91

Схема 92

Схема 93

Схема 94

Схема 95

Схема 96

Схема 97

Схема 98

Схема 99

Схема 100

Схема 101

Схема 102

Схема 103

Схема 104

Схема 105

Схема 106

Схема 107

Схема 108

Схема 109

Схема 110

Схема 111

Схема 112

Схема 113

Схема 114

Схема 115

Схема 116

Схема 117

Схема 118

Схема 119

Схема 120

Схема 121

Схема 122

Схема 123

Схема 124

Схема 125

Схема 126

Схема 127

Схема 128

Схема 129

Схема 130

Схема 131

Схема 132

Схема 133

Схема 134

Схема 135

Схема 136

Схема 137

Схема 138

Схема 139

Схема 140

Схема 141

Схема 142

Схема 143

Схема 144

Схема 145

Схема 146

Схема 147

Схема 148

Схема 149

Схема 150

Схема 151

Схема 152

Схема 153

Схема 154

Схема 155

Схема 156

Схема 157

Схема 158

Схема 159

Схема 160

Схема 161

Схема 162

Схема 163

Схема 164

Схема 165

Схема 166

Схема 167

Схема 168

Схема 169

Схема 170

Схема 171

Схема 172

Схема 173

Схема 174

Схема 175

Схема 176

Схема 177

Схема 178

Схема 179

Схема 180

Схема 181

Схема 182

Схема 183

Схема 184

Схема 185

Схема 186

Схема 187

Схема 188

Схема 189

Схема 190

Схема 191

Схема 192

Схема 193

Схема 194

Схема 195

Схема 196

Схема 197

Схема 198

Схема 199

Схема 200

Схема 201

Схема 202

Схема 203

Схема 204

Схема 205

Схема 206

Схема 207

Схема 208

Схема 209

Схема 210

Схема 211

Схема 212

Схема 213

Схема 214

Схема 215

Схема 216

Схема 217

Схема 218

Схема 219

Схема 220

Схема 221

Схема 222

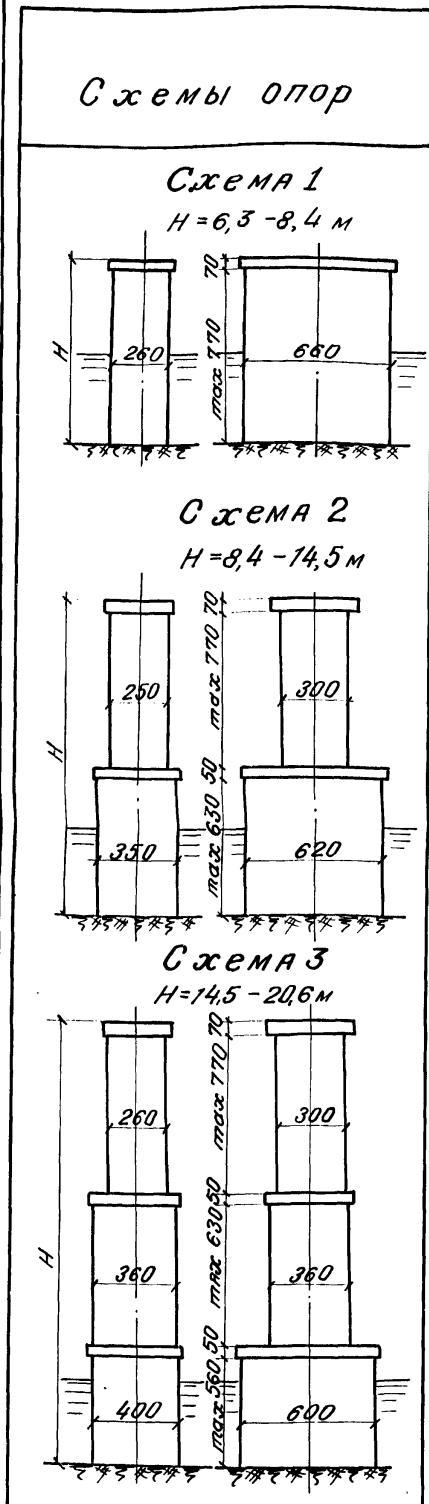
Схема 223

Схема 224

Схема 225

Сх

# Расчетные усилия



Расчетные пролеты	Высота опоры	Сечение по обрезу фундамента	Схемы III, IV, V, VI за грузения												
			Схема III			Схема IV			Схема V			Схема VI			
M	M	M	T	T	TM	T	T	TM	T	T	TM	T	T	TM	
16,5 + 16,5	1	6,30	2,6x6,6	729,0	38,5	231,6	543,7	38,5	307,1	357,1	158,2	683,1	729,0	160,5	700,3
	2	8,40	2,6x6,6	815,0	39,1	311,9	614,4	39,1	389,3	427,8	158,9	706,2	815,0	160,5	727,3
	3	10,30	3,5x6,2	84,50	39,5	385,1	639,4	39,5	460,4	452,8	210,7	931,5	845,0	211,0	954,3
	4	12,40	3,5x6,2	887,0	40,2	466,5	672,4	40,2	542,0	485,8	211,3	957,7	887,0	211,0	981,8
	5	14,50	3,5x6,2	975,0	41,4	550,7	744,4	41,4	626,2	557,8	211,7	985,9	975,0	211,0	1008,8
	6	16,40	4,0x6,0	1039,0	41,7	628,1	796,4	41,7	703,6	609,8	241,7	1128,1	1039,0	240,0	1149,8
18,7 + 18,7	1	18,50	4,0x6,0	1111,0	42,7	716,9	856,4	42,7	792,4	669,8	212,5	1159,2	1111,0	240,0	1176,8
	2	20,60	4,0x6,0	1160,0	43,3	801,3	897,4	43,3	876,8	710,8	243,1	1188,2	1160,0	240,0	1203,8
	3	6,30	2,6x6,6	769,4	41,9	258,6	589,3	41,9	341,3	390,8	160,0	702,3	769,4	162,1	718,9
	4	8,40	2,6x6,6	855,4	43,5	343,8	660,0	43,5	426,5	461,5	160,6	728,1	855,4	162,1	748,0
	5	10,30	3,5x6,2	885,4	43,1	426,1	685,0	43,1	518,8	486,5	211,9	918,6	885,4	212,6	979,2
	6	12,40	3,5x6,2	927,4	43,8	515,5	718,0	43,8	598,2	519,5	213,0	986,8	927,4	212,6	1009,7
23,6 + 23,6	1	14,50	3,5x6,2	1015,4	45,0	507,7	790,0	45,0	690,4	591,5	213,4	1017,8	1015,4	212,6	1041,2
	2	16,40	4,0x6,0	1079,4	45,3	692,1	842,0	45,3	774,8	643,5	243,4	1163,7	1079,4	241,6	1184,2
	3	18,50	4,0x6,0	1151,4	46,3	786,9	902,0	46,3	879,6	703,5	244,2	1198,5	1151,4	241,6	1215,2
	4	20,60	4,0x6,0	1200,4	46,9	880,3	943,0	46,9	963,0	744,5	244,8	1231,3	1200,4	241,6	1246,2
	5	6,30	2,6x6,6	893,7	48,2	298,7	676,9	48,2	391,8	449,2	164,1	744,8	893,7	165,7	755,2
	6	8,40	2,6x6,6	979,7	49,0	398,0	747,6	49,0	491,1	520,0	164,7	778,6	979,7	165,7	793,2
27,6 + 27,6	1	10,30	3,5x6,2	1017,4	49,4	492,3	777,7	49,4	585,4	550,1	216,0	1015,8	1017,4	216,2	977,0
	2	12,40	3,5x6,2	1060,4	50,1	594,7	812,9	50,1	687,8	585,3	217,2	1054,2	1060,4	216,2	1017,0
	3	14,50	3,5x6,2	1149,9	51,3	701,5	886,4	51,3	794,6	658,8	217,5	1093,1	1149,9	216,2	1106,7
	4	16,40	4,0x6,0	1203,7	51,6	805,2	929,6	51,6	898,3	702,0	247,5	1222,4	1203,7	245,2	1257,7
	5	18,50	4,0x6,0	1215,7	52,6	904,0	989,6	52,6	996,1	762,0	248,3	1266,4	1275,7	245,2	1295,7
	6	20,60	4,0x6,0	1324,7	53,2	1011,4	1030,6	53,2	1104,5	803,0	248,9	1307,2	1324,7	245,2	1333,7
34,2 + 34,2	1	6,30	2,6x6,6	921,0	53,1	329,7	790,8	53,1	445,8	507,9	166,9	775,0	921,0	168,8	793,5
	2	8,40	2,6x6,6	1107,0	54,7	441,9	861,5	54,7	558,0	578,6	167,5	814,0	1107,0	168,8	836,0
	3	10,30	3,5x6,2	1137,0	54,3	544,2	886,5	54,3	660,3	603,6	218,8	1057,3	1137,0	219,3	1080,5
	4	12,40	3,5x6,2	1179,0	55,0	657,6	919,5	55,0	773,7	636,6	219,9	1101,5	1179,0	219,3	1125,5
	5	14,50	3,5x6,2	1267,0	56,2	773,8	991,5	56,2	889,9	708,6	220,3	1146,5	1267,0	219,3	1169,5
	6	16,40	4,0x6,0	1331,0	56,5	877,2	1043,5	56,5	993,3	760,6	250,3	1306,2	1331,0	248,3	1327,5
34,2 + 34,2	1	18,50	4,0x6,0	1403,0	57,5	997,0	1103,5	57,5	1131,1	820,6	251,1	1355,2	1403,0	248,3	1371,5
	2	20,60	4,0x6,0	1452,0	58,1	1113,4	1144,5	58,1	1229,5	861,6	251,7	1402,0	1452,0	248,3	1416,5
	3	6,30	2,6x6,6	1135,3	60,8	384,3	869,3	60,8	515,5	546,3	174,0	840,0	1135,3	173,3	841,2
	4	8,40	2,6x6,6	1221,3	62,5	507,5	940,0	62,5	638,7	617,0	175,6	894,7	1221,3	173,3	892,2
	5	10,30	3,5x6,2	1259,0	62,0	628,9	970,1	62,0	760,1	647,1	224,9	1146,8	1259,0	223,8	1146,2
	6	12,40	3,5x6,2	1302,0	62,7	759,3	1005,3	62,7	890,5	682,3	226,1	1206,0	1302,0	223,8	1200,2
34,2 + 34,2	1	14,50	3,5x6,2	1376,5	63,9	891,2	1064,8	63,9	1022,4	741,8	226,3	1262,0	1376,5	223,8	1255,2
	2	16,40	4,0x6,0	1466,5	64,4	1015,5	1140,2	64,4	1146,7	817,2	256,5	1436,0	1466,5	252,8	1419,2
	3	18,50	4,0x6,0	1518,2	65,1	114,8	1182,4	65,1	1246,0	859,4	257,2	1482,6	1518,2	252,8	1473,8
	4	20,60	4,0x6,0	1588,5	65,8	1247,0	1221,8	65,8	1378,2	898,8	257,8	1542,6	1588,5	252,8	1528,2

## Расчетные схемы за грузения:

Вдоль оси моста:

Схема III. Постоянная нагрузка + временная на оба пролета + тормозная сила + продольный ветер.

Схема IV. Постоянная нагрузка + временная нагрузка на один пролет + тормозная сила + продольный ветер.

Поперек оси моста:

Схема V. Постоянная нагрузка + временная нагрузка от порожнего подвижного состава на два пролета + давление льда на опору.

Схема VI. Постоянная нагрузка + временная нагрузка на оба пролета + поперечные удары подвижного состава + давление льда на опору.

# Расход материалов

Номер схемы опоры	Высота опоры	Объем бетона на опору	Вес арматуры		
			Подферменник	Прокладник	Всего на опору
1	6,3	97,1	326	—	326
	7,0	108,1	326	—	326
	7,7	119,1	326	—	326
	8,4	130,1	326	—	326
	8,9	126,1	255	162	417
	9,6	131,6	255	162	417
2	10,3	137,0	255	162	417
	11,0	142,5	255	162	417
	11,7	147,9	255	162	417
	12,4	153,4	255	162	417
	13,1	158,9	255	162	417
	13,8	171,6	255	162	417
3	14,5	184,2			

Схема 1

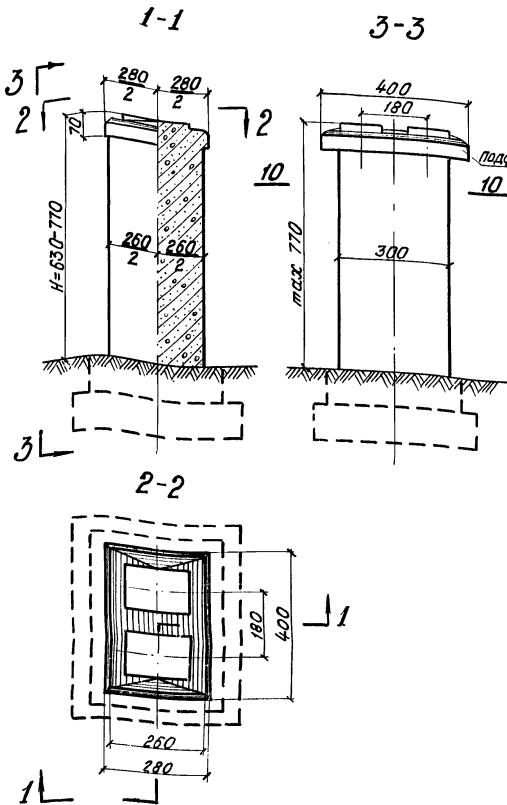


Схема 2

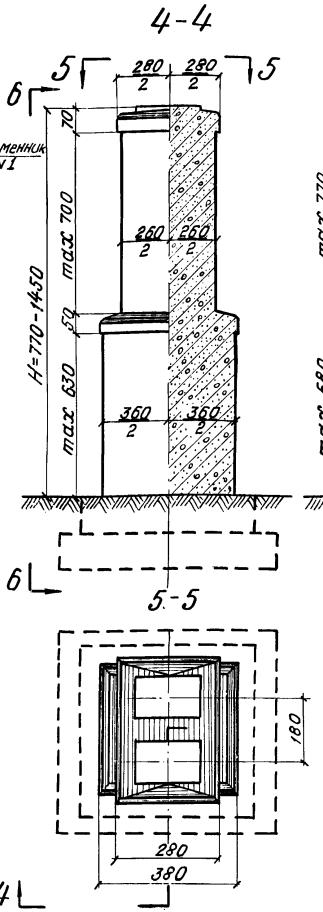
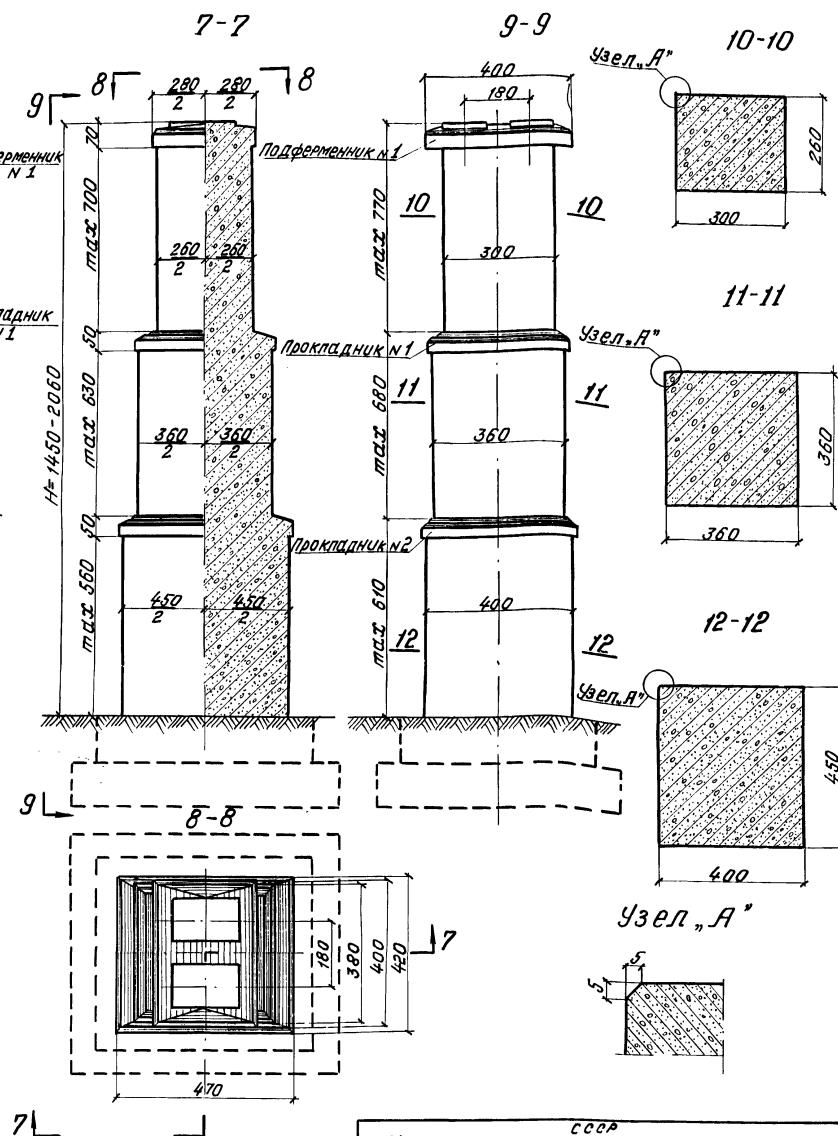


Схема 3



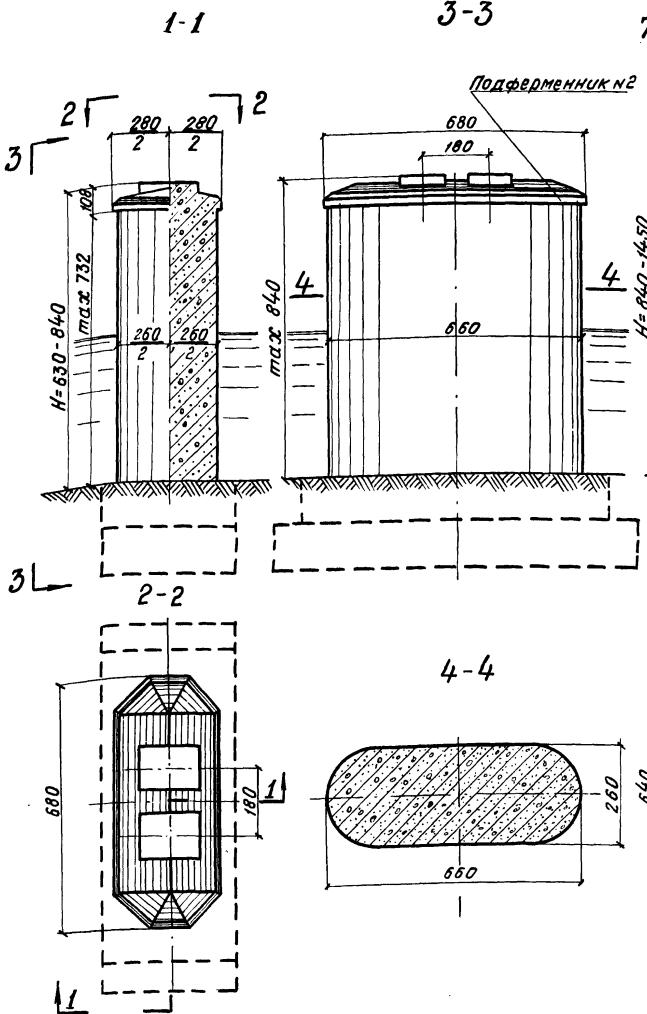
## Примечания:

- На чертеже показаны конструкции монолитных опор по схемам 1, 2, 3 на суходоле.
- Сводный лист опор на суходоле - см. лист № 8.
- Конструкции и армирование подферменника и прокладников опор - см. лист № 12.
- Основные параметры фундаментов опор для грунтов с условным сопротивлением  $R=2,5, 3,0$  и  $3,5$  кг/см<sup>2</sup> - см. лист № 13.
- Расположение анкерных болтов опорных частей - см. лист № 17 (часть II), конструкции переходных тумб под неровные пролетные строения - см. листы № 17, 18 (часть II).

Составлено  
ЛТД  
Прил.Экз  
Заказ №

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост	
Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5 м-34,2 м Часть III	Конструкция опор на суходоле
Науч.-техн.пр Гл.инж.-проекта рук. группой Проверил Исполнил	Григорьев Серов Суворов Суворов Сенько
	Шифр 1181 1971 мб 1-100 св
	328/3 16

### *Схема 1*



## Схема 2

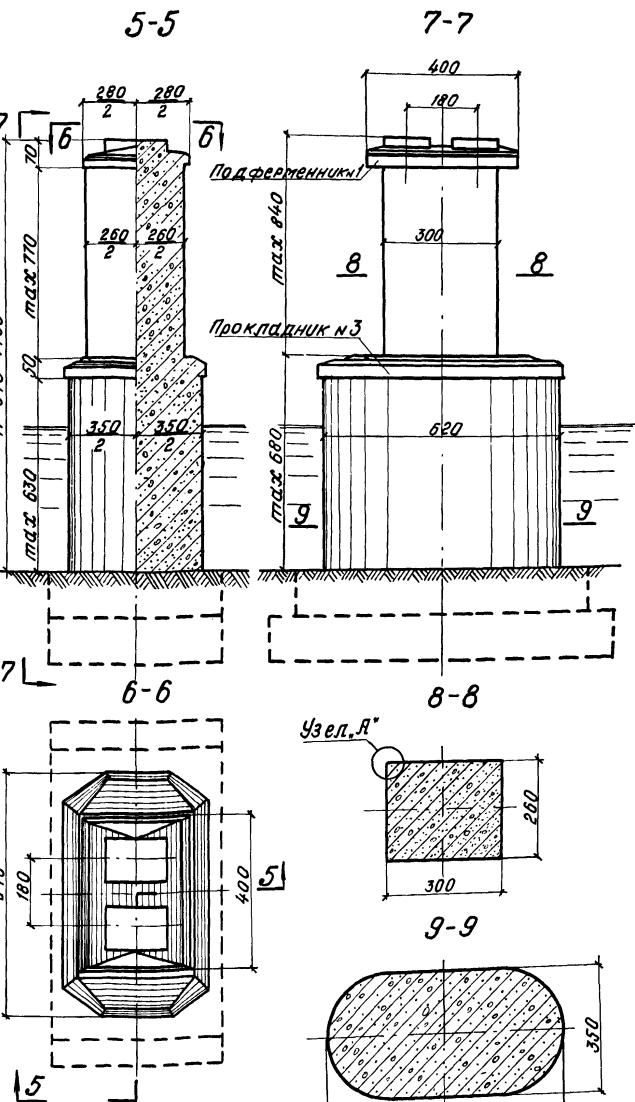
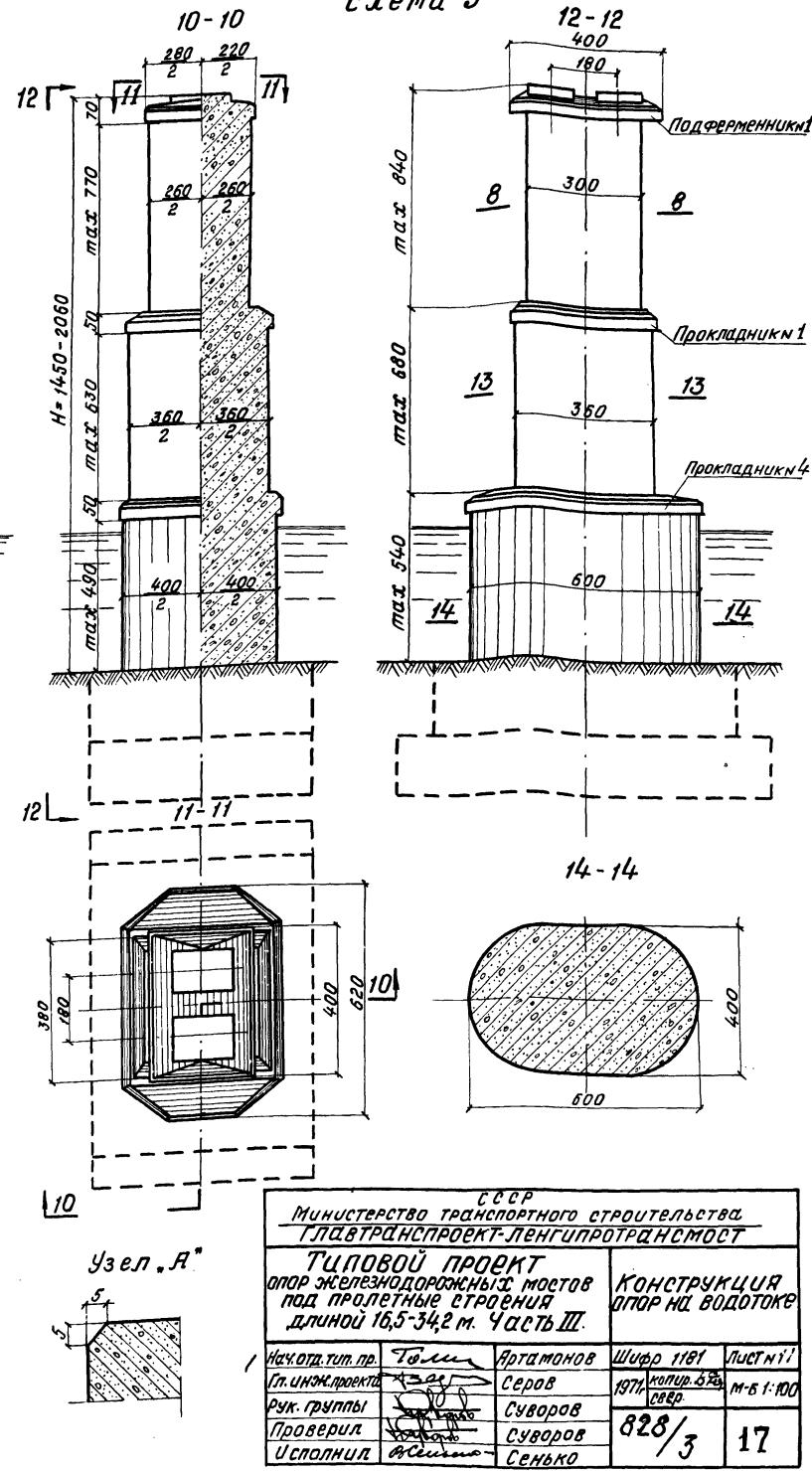


Схема 3

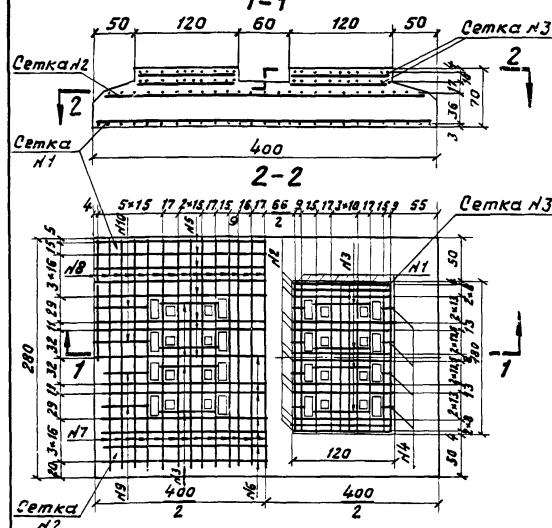


*Примечания:*

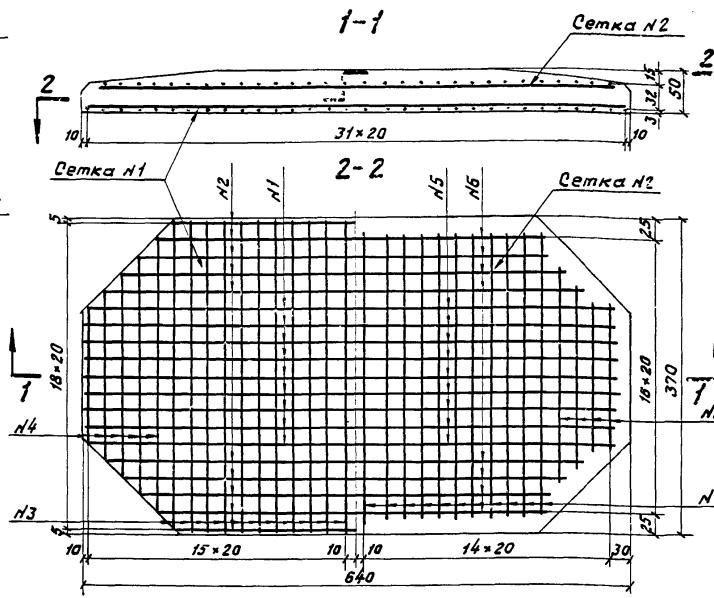
1. На чертеже показаны конструкции монолитных опор по схемам 1, 2, 3 на водотоке.  
 2. Сводный лист опор на водотоке - см. лист № 9.  
 3. Конструкции и армирование подферменника и прокладников опор - см. лист № 12.  
 4. Основные параметры фундаментов опор для грунтов с условными сопротивлениями  $R=2,5$ ;  $3,0$  и  $3,5 \text{ кг}/\text{см}^2$  - см. лист № 13.  
 5. Расположение анкерных болтов опорных частей см. лист № 17/часть I конструкции переходных тумб под неравные пролетные строения - см. листы № 18, № 19/часть II).

С С Р Министерство транспортного строительства ГЛАВГРДНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ	
Типовой проект пор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5-34,2 м. Часть III.	Конструкция пор на водотоке
<p>Часотип.пр. Гл.инж.проекта рук.группы Проверил Исполнил</p> <p>Толкин Ходор С.Ю.П. Ходор А.Семёнов</p>	<p>Богатомов Серов Суроворов Суроворов Сенько</p> <p>Шифр 1161 1977/копир.бум. серв. 828/3</p> <p>листн/1 М-5-100</p>

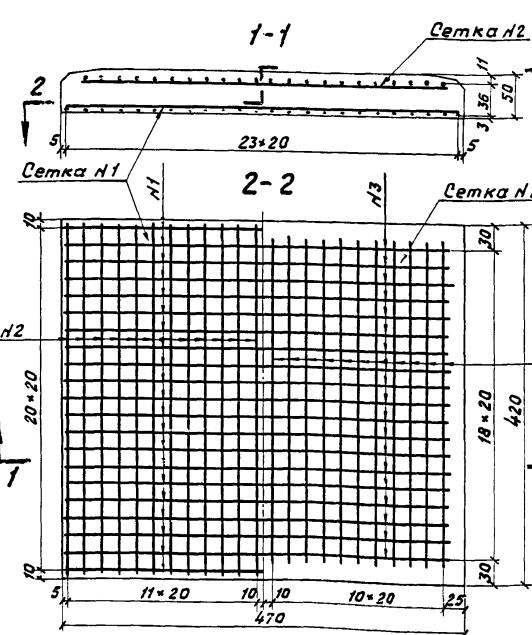
Подферменник №1



Прокладник №3



Прокладник №2



Спецификация арматуры

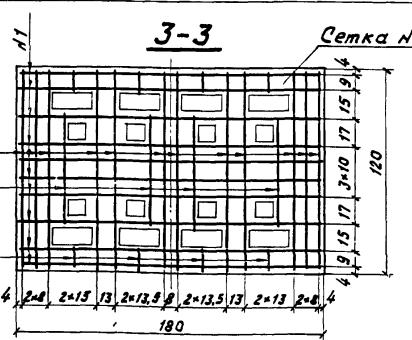
Элементы опоры стальной	Диаметр	Длина	Общий вес					
			шт.	м	кг	кг	п.м.	бес
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	108	1760	40	70,40	0,517			
2	"	1160	48	55,68	"			
3	"	660	32	21,12	"			
4	"	120	32	3,84	"			
5	"	3960	15	59,40	"			
6	"	3800	13	49,40	"			
7	"	2440	25	51,00	"			
8	"	2760	27	74,52	"			
9	"	470	8	3,76	"			
10	"	610	8	4,88	"			
Итого ф10А1			404,00	0,617	249,27			
1	108	1760	80	140,80	0,617			
2	"	1160	96	111,38	"			
3	"	660	32	21,12	"			
4	"	120	64	7,68	"			
5	"	6780	7	47,32	"			
6	"	5160-3240 шаг 400	8	45,92	"			
7	"	6780	27	74,52	"			
8	"	5160-3240 шаг 400	8	13,92	"			
9	"	6340	7	44,38	"			
10	"	5160-3240 шаг 400	6	33,24	"			
11	"	2740	27	63,18	"			
12	"	1760-1940 шаг 400	6	3,24	"			
Итого ф10А1			612,70	0,617	378,04			
1	108	3760	40	150,40	0,617			
2	"	3440	36	123,84	"			
Итого ф10А1			274,24	0,617	169,21			
1	108	4660	21	97,86	0,617			
2	"	4160	24	99,84	"			
3	"	3760	19	71,44	"			
4	"	4240	22	93,72	"			
Итого ф10А1			362,86	0,617	223,89			
1	108	6260	9	56,34	0,617			
2	"	4240-3240 шаг 400	10	50,40	"			
3	"	3660	22	80,52	"			
4	"	1660-3240 шаг 400	10	24,40	"			
5	"	5460	9	52,74	"			
6	"	4260-3240 шаг 400	8	38,72	"			
7	"	3260	22	71,72	"			
8	"	1660-3240 шаг 400	8	11,92	"			
Итого ф10А1			392,76	0,617	242,33			
1	108	6160	10	51,60	0,617			
2	"	4460-3240 шаг 400	12	51,80	"			
3	"	4160	22	91,52	"			
4	"	1880-3240 шаг 400	10	28,10	"			
5	"	5840	10	58,40	"			
6	"	4460-3240 шаг 400	10	48,80	"			
7	"	3860	22	84,92	"			
8	"	1880-3240 шаг 400	8	20,84	"			
Итого ф10А1			455,98	0,617	281,34			

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Глобтранспроект-Ленгипротрансмост

Нач.отд.тип.пр.	Типовой проект апор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной 16,5-34,2м Часть III	Подферменники и прокладники апор Арматурный чертеж
Гл.инж.проекта	Г.Серебров	Артамонов
Руков.группы	С.С.Суроворов	Шифр 1181
Проверил	Гладков	Лист №12 1974 г. Сб.
Исполнил	Александров	828/3 18

Примечания:

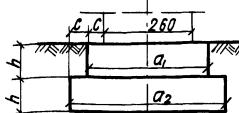
1. Конструкции опор см. листы № 10, 11.
2. Опалубочные размеры - см. часть II листы № 8, 9, 16.



**Фундаменты опор на суходоле**  
Схема I

$H=7,0 \text{ м}, L=16,5 \text{ м}$

Вдоль оси моста

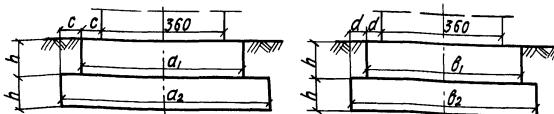


Поперек оси моста



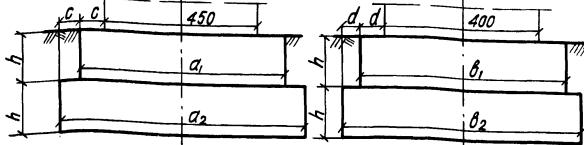
$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	390	520	400	500	65	50	125	52,0
3,0	380	500	390	480	60	45	100	38,8
3,5	360	460	370	440	50	35	100	33,6

Схема II  
 $H=14,5 \text{ м}, L=23,6 \text{ м}$



$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	510	660	510	660	75	75	150	104,4
3,0	500	640	470	580	70	55	125	75,8
3,5	480	600	460	560	60	50	100	55,7

Схема III  
 $H=20,6 \text{ м}, L=34,2 \text{ м}$

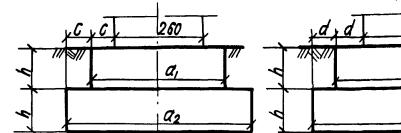


$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	630	810	580	760	90	90	150	147,3
3,0	590	730	550	700	70	75	150	125,4
3,5	590	730	530	660	70	65	125	99,3

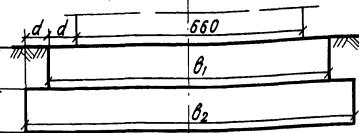
**Фундаменты опор на водотоке**  
Схема I

$H=8,4 \text{ м}, L=16,5 \text{ м}$

Вдоль оси моста

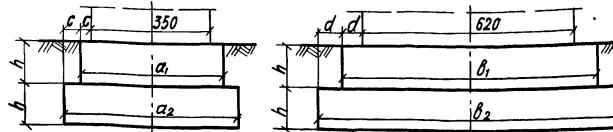


Поперек оси моста

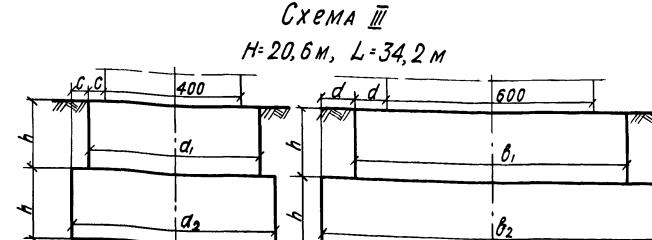


$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	360	460	830	1000	50	85	150	113,9
3,0	330	400	810	980	35	75	125	81,4
3,5	350	—	800	940	45	70	125	76,1

Схема II  
 $H=14,6 \text{ м}, L=23,6 \text{ м}$



$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	440	530	800	980	45	90	150	130,6
3,0	420	490	780	940	35	80	150	116,6
3,5	450	—	760	900	50	70	125	93,3



$R'$	$a_1$	$a_2$	$b_1$	$b_2$	$c$	$d$	$h$	Объем
$\text{НГ/см}^2$	см	см	см	см	см	см	см	$\text{м}^3$
2,5	480	560	840	1080	40	120	200	201,6
3,0	520	—	830	1060	60	115	200	196,6
3,5	580	—	790	980	50	95	200	177,0

Примечания:

1. Расчетные усилия по обрезу фундамента и расход материалов см. листы 8 и 9.
2. Конструкции опор см. листы 10, 11, 12.
3. Материал фундаментов бетон М 200

Мрз 200.

СССР Министерство транспортного строительства Главтрансстройпроект - Ленгипротрансмост							
Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения одинаковыми				фундаменты массивных бетонных опор			
часть III		шифр 1181		лист 13		м -	
нач.огр.тип.пр.	подпись	Артамонов		1971г.	28.под.		
д/инж.пр.	»	Серов					
рук.группы	»	Виденек					
Проверка	»	Васильев					
Исполнитель	»	Брогоев					
		828/3					19

# Общая пояснительная записка

Типовой проект опор железнодорожных мостов под пролетные строения длиной от 16.5 м до 34.2 м разработан Ленспротрансомостом по плану типового проектирования 1970 года на основании проектного задания, утвержденного Министерством путей сообщения 8 октября 1970 года ЗА № 15/117.

Проект состоит из 3-х частей:

Часть I - Устои

Часть II - Промежуточные опоры массивно-сборные

Часть III - Промежуточные опоры монолитные

I - Общие положения проектирования

1. Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами проектирования и техническими условиями:

СНиП II-7-62\*-,,Мосты и трубы."Нормы проектирования

СНиП II-Д-2-62-, Мосты и трубы."Правила организации строительства, производство работ и приемки в эксплуатацию.

СН 200-62,, Технические условия проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб."

СН 365-67,, Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб."

При разработке проекта учтены также отдельные положения других нормативных документов, ссылаясь на которые приведены в соответствующих разделах проекта.

2. Временная нагрузка: с 1/4

3. Опоры запроектированы однопутные, под пролетные строения из обычного и предварительно напряженного железобетона с зал. поверху по типовым проектам Ленспротрансомоста 1967 г. инв. № 558, 557, длиной 34.2 м по проекту Ленспротрансомоста 1969 г. инв. № 1022 (для опытного применения), а также под металлическое пролетное строение длиной 34.2 м по типовому проекту Сындромоста 1970 г. инв. № 738.

4. Промежуточные опоры запроектированы под рабочие и перевальные пролеты.

5. Фундаменты опор на естественном основании с уклоном сопротивлением зернита 2.5-3.0-3.5 кг/см<sup>2</sup>.

6. Конструкции опор запроектированы для района с расчетной температурой наружного воздуха не ниже -40°C.

7. Конструкции опор запроектированы без учета сейсмостойкости.

II - Конструкции опор

Устои

В проекте разработаны 2 вида устоев:

- сооружаемые из сборных бетонных и железобетонных элементов;

- сооружаемые из монолитного бетона

1. Сборные устои запроектированы 4-х типов:

- массивно-сборные из железобетонных контурных блоков заполняемые монолитной бетонной кладкой (для насыпей высотой от 8.0 до 15.0 м под пролетные строения длиной от 16.5 м до 34.2 м);

- сборные - в виде высокого растяжка на промышленных железобетонных сваях сечением 35x35 см и 40x40 см и на железобетонных сваях -

оболочках диаметром 0.6 м (для насыпей соответственно высотой 8.0-12.0 м и 8.0-10.0 м);

устои по промышленных сваях запроектированы под пролетные строения длиной 16.5-34.2 м; устои на сваях-оболочках - под пролетные строения длиной 16.5-34.2 м;

- стоечные - в виде высокого растяжка на промышленных железобетонных стойках сечением 35x35 см и 40x40 см и на железобетонных оболочках диаметром 0.6 м, опирающихся на массивные фундаменты; устои для насыпей высотой до 10.0 м запроектированы под пролетные строения длиной 16.5-18.7 м, для насыпей высотой до 12.0 м

- под пролетные строения длиной 27.0-34.2 м;

- рамные железобетонные - для насыпей высотой 8.0-10.0 м под пролетные строения длиной 18.5 м.

2. Устои из монолитного бетона запроектированы для насыпей высотой 8.0-15.0 м под пролетные строения длиной от 16.5 до 34.2 м.

Промежуточные опоры

В проекте разработаны 3 вида промежуточных опор:

- массивно-сборные для суходолов и водотоков из железобетонных контурных блоков, заполняемые монолитным бетоном;

- монолитные массивные для суходолов и водотоков, бетонные;

- монолитные пустотельные только для суходолов, бетонные.

Опоры для суходолов приняты прямоугольного очертания в плане.

Опоры для водотоков в пределах естественного заложения получают криволинейное очертание в плане, выше этого горизонта - прямоугольного очертания.

III-Основные данные по действующим типовым проектам пролетных строений.

Основные данные по пролетным строениям, на которые рассчитаны представленные в настоящем проекте опоры железнодорожных мостов, приведены в табл. 1.

Основные показатели по типовым пролетным строениям Таблица 1

Н/п	Наименование	Полная длина	Расчетная длина	Масса	Вес с опорной фермой	Общий вес с опорной фермой	Вес с опорной фермой	Вес с опорной фермой
1.	Пролетное строение из одиночного железобетонного швеллера № 556 Ленспротрансомоста 1967 г.	16.50	15.80	1.80	1.90	36.9	73.4	49.2
2.	Пролетные строения из предварительно напряженного железа	16.50	15.80	1.80	1.90	35.2	126.8	46.9
3.	предварительно напряженного железа	18.70	18.00	1.80	2.05	44.4	154.8	58.7
4.	железа инв. № 557	23.6	22.90	1.80	2.35	64.3	213.0	82.9
5.	Ленспротрансомоста 1967 г.	27.6	26.90	1.80	2.76	93.0	270.4	107.6
6.	Металлическое пролетное строение инв. № 738 Сындромоста 1970 г.	34.2	33.6	2.00	2.97	* 51.3	311.1	—
						51.3	311.1	0.52
						51.3	311.1	0.52

\* - числитель - вес металла в т

- знаменатель - объем железобетонной плиты, включенной в работу, в м<sup>3</sup>

#### IV. Технико-экономическое сопротивление

Технико-экономическое сопротивление, приведенное в таблицах 2 и 3 для промежуточной опоры высотой 14.5 м и устои при  $H_{нас}=8.5$  м, является характерным примером, позволяющим, в некоторой степени, ориентироваться в технико-экономической целесообразности отдельных типов опор, отличающихся характером сборности и монолитности.

При привязке опор по настоящему проекту обязательно должно производиться сопротивление различных конструкций опор между собой, учитываящее условия применения, изложенные в главе V.

#### V. Условия применения опор

Видор типа конструкций опор для применения в конкретных условиях местности и строительства должен производиться в зависимости от гидрогеологических условий района строительства, с учетом наличия на месте строительства материалов для бетона, условий их транспортирования, наличия у строителей необходимого оборудования и предприятий по производству сборных конструкций, а также в зависимости от общих принятых конструктивных решений моста в целом.

Применение массивно-сборных опор из монолитного бетона должно определяться, кроме того, и требованиями, связанными с технико-экономическими показателями по стоимости, трудоемкости и продолжительности работ.

Применение бетонных пустотелых опор ограничивается районами, где расчетная температура наружного воздуха не ниже -15°C (средняя наиболее холодной пятидневки) и где есть возможность организовать осадо-тишательный контроль за приготовлением и укладкой бетона при возведении этих опор, обеспечивающий высокое качество конструкций.

#### Технико-экономическое сопротивление

Промежуточные опоры высотой  $H=14.5$  м Таблица 2

Показатели	Измеритель	Массивно-сборные (монолитном зал.)	Монолитные бетонные	Пустотелые бетонные
Объем кладки	$m^3$	149.3	149.3	114.4
	%	100	100	76
Стоимость работ	тыс. руб.	10.5	7.0	6.8
	%	100	66	65
Трудоемкость работ без учета изготавления блоков и применения инвентарной опалубки	чел. дн.	52.0	132.0	144.4
	%	100	254	278
Продолжительность работ	дней	4.3	11.0	12.0
	%	100	256	270

#### Примечания:

1. Технико-экономическое сопротивление относится лишь к надфундаментной части опоры.

2. Показатели трудоемкости и продолжительности работ характеризуют работы, выполняемые непосредственно на строительстве, и приведены без учета изготавления блоков, поставляемых с заводом, и применения инвентарной опалубки.

#### Технико-экономическое сопротивление

Устои при высоте насыпи  $H_{нас}=8.5$  м

#### Таблица 3

Показатели	Измеритель	Массивно-сборные монолитн. (столбчики $\frac{d=0.6m}{d=0.65m}$ )	Бетонные монолитн. (столбчики $\frac{d=0.6m}{d=0.65m}$ )	Сборные (столбчики $\frac{d=0.6m}{d=0.65m}$ )	Сборные (столбчики $\frac{d=0.6m}{d=0.65m}$ )	Сборные (столбчики $\frac{d=0.6m}{d=0.65m}$ )
Объем кладки	$m^3$	187.0	188.8	143.6	143.7	111.5
	%	100	101	77	77	60
Стоимость работ	тыс. руб.	11.2	9.5	9.9	10.0	8.9
	%	100	85	88	89	89
Трудоемкость работ	чел. дн.	123	162	125	125	95
	%	100	132	102	102	77
Продолжительность работ	дней	9.3	12.7	9.6	9.6	7.5
	%	100	137	103	103	81

#### Примечания:

1. Для технико-экономического сопротивления устоев по графикам 3-7 принятые с монолитными фундаментами на грунтах с условным сопротивлением  $R'=3.5 \text{ кг/см}^2$  для свайных устоев глубины погружения свай принятые для грунтов с условным сопротивлением  $R'=2.5 \text{ кг/см}^2$  (среднезернистые водонасыщенные пески средней плотности).

2. То же, что и в таблице 2.

Главный инженер проекта: подпись

Серов /