ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ, УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.501.1–150

ОПОРЫ УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИЗДЕЛИЙ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ.

ВЫПУСК 04

ОПОРЫ МАССИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.

Разработаны
Ленгипротрансмостом
Минтрансстроя

Главный инженер института А.К. Васин

Начальник отдела типового проектирования С.С. Ткаченко

А.И. Серебрянский

Утверждены
указанием МПС 31.07.90г.
NA-1906У

Введены в действие
Ленгипротрансмостом
Приказ № от

gost.e-ecolog.ru

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-150.04-00ПЗ	Пояснительная записка	3
-01	Номенклатура изделий заводского изготовления	14
-02	Компоновка сечений	16
-03	Геометрические характеристики сечений опор	29
-04	Швы между блоками	31
-05	Монтажные схемы опор. Детали установки блоков.	32
-06	Армирование тела опоры	33
-07	Конструктивные размеры опор	34
-08	Оголовки необтекаемой формы	35
-09	Пример армирования оголовка необтекаемой формы в условиях сейсмики	37
-10	Оголовки обтекаемой формы	38
-11	Пример армирования оголовка обтекаемой формы	40
-12	Оголовки с консолью для металлической опоры контактной сети	41
-13	Пример армирования оголовка с консолью для металлической опоры контактной сети	42
-14	Оголовки с консолью для железобетонной опоры контактной сети.	43
-15	Пример армирования оголовка с консолью для железобетонной опоры контактной сети.	44
-16	Примеры оголовков под пролетные строения разной длины.	45

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-150.04-17	Пример армирования оголовка под пролетные строения разной длины	46
-18	Прокладники	47
-19	Пример устройства смотровых приспособлений опор под железобетонное пролетное строение	48
-20	Лестничный сход	49
-21	Пример устройства смотровых приспособлений опор под металлическое пролетное строение	50
-22	Конструкция опор. Пример 1	51
-23	Конструкция опор. Пример 2	52
-24	Конструкция опор. Пример 3	54
-25	Конструкция опор. Пример 4	55
-26	Расчет опор. Примеры 1...4	57

Согласовано: Гл. спец. Шульман

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №

Нач. гр.	Алябьева		
ГИП	Серебрянская		
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		

3.501.1-150.04 -00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий выпуск 04 "Опоры массивные. Материалы для проектирования" содержит рекомендуемые схемы компоновки сечений опор для различных сочетаний размеров вдоль и поперек оси моста, указания по расчету и конструированию опор, примеры конструкций опор, требования к бетону блоков в зависимости от условий их применения, указания по устройству горизонтальных и вертикальных швов между блоками.

1.2. Технологические правила монтажа и омоноличивания сборных элементов опор приводятся в выпуске 05 "Указания по производству работ", разработанном институтом Гипростроймост.

Предельные отклонения при монтаже опор см. 3.501.1-150.04-04.

2. СХЕМЫ ОПОР И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.

2.1. Массивные промежуточные опоры по настоящему выпуску предназначены для применения в однопутных мостах под железную дорогу на прямых участках пути и на кривых радиусом 300м и более, в умеренных, суровых и особо суровых климатических условиях, на суходолах и постоянно действующих водотоках, в несейсмических районах и в районах с расчетной сейсмичностью 7,8 и 9 баллов.

2.2. Опоры предназначены под балочные разрезные пролетные строения длиной от 16,5 до 110м по действующей типовой документации:

- серии 3.501-146 "Пролетные строения сборные железобетонные длиной от 2,95 до 16,5м для железнодорожных мостов."
- серии 3.501-108 "Пролетные строения сборные железобетонные длиной от 2,95 до 16,5м для железнодорожных мостов", инв. № 557/11-13 (до отмены типового проекта).
- серии 3.501-91 "Сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 16,5-27,6м для железнодорожных мостов", инв. № 556.
- шифр 102РЧ "Пролетные строения из предварительно напряженного железобетона длиной 18,7; 23,6 и 27,6м для железнодорожных мостов в северном исполнении", проект Ленгипротрансмоста;
- Сварные пролетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18,2-33,6м (Обычное и северное исполнение), инв. № 821ИИ;
- серии 3.501-49 "Металлические железнодорожные пролетные строения с ездой поверху на балласте пролетами 18,2-55,0м в обычном и северном исполнении", инв. № 739;
- серии 3.501.2-143 "Пролетные строения железнодорожных мостов с ездой поверху пролетами 33,6; 45; 55м, металлические коробчатого сечения с балластным корылом из коррозионностойкой стали с вариантом в северном исполнении", инв. № 1298;
- серии 3.501.2-143 "Металлические пролетные строения с ездой понизу пролетами 33,0-110,0м под железную дорогу со сварными элементами и монтажными соединениями на высокопрочных болтах", инв. № 1298.

2.3. Возможно применение опор данной конструкции и в других случаях как индивидуальные решения (например, для железнодорожных мостов с пролетами более 110м, для автодорожных, совмещенных и других мостов).

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

3.1. Типовая проектная документация разработана в соответствии с действующими нормами и техническими условиями, основными из которых являются:

СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы.
СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты.
СНиП II-7-81. Строительство в сейсмических районах.
СНиП III-43-75. Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ.

Нач. ер.	Алябьева			3.501.1-150.04-00ПЗ			
ГИП	Перебрянский						
Нач. отд.	Ткаченко						
				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
					Р	1	11
					Ленгипротрансмост		
Н. контр.	Миронова						

Согласовано: Шульман; Гл. спец.; Взам. инв. №; Подпись и дата; Инв. № подл.

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

ВСН 98-74. Технические указания по проектированию, изготовлению и монтажу составных по длине конструкций железобетонных мостов.

3.2. Временная нагрузка С-14.

3.3. Монтажная масса блоков не превышает 10 тонн.

3.4. Минимальный радиус кривых определен условиями применения пролетных строений.

4. КОНСТРУКЦИЯ ОПОР

4.1. Опоры сборно-монолитные, состоят из контурных блоков и монолитного ядра заполнения. Оголовки и прокладники приняты монолитными.

4.2. Контурные блоки по настоящему проекту позволяют собирать тело опоры прямоугольного в плане очертания (с закругленными углами) и обтекаемой формы в плане с углом заострения 90° и радиусом закругления 0,75 м.

Рекомендуемая компановка сечений опор приведена на листе 3.501.1-150.04-02.

4.3. Опоры собираются из блоков трех типов: прямых, переходных, концевых; при этом размеры блоков по лицевой поверхности изменяются, образуя всего 8 основных типоразмеров блоков (см. 3.501.1-150.04-01).

Высота основных блоков принята 1,5 м, толщина 0,7... 1,0 м. Кроме того, предусмотрена модификация блоков с увеличенной высотой - 2,5 м.

4.4. Размеры оголовков назначаются с учетом возможности устройства смотровых проходов и установки соответствующего перильного ограждения. Для опор мостов электрифицированных железных дорог предусмотрены оголовки с консолями для опор контактной сети как металлических, так и железобетонных.

4.5. Швы между контурными блоками: горизонтальные - клеевые с использованием клеев холодного отверждения на основе эпоксидно-диановых и алкилрезорциновых эпоксидных смол; вертикальные - заполняются раствором бетона монолитного ядра, при этом в качестве опалубки используются инвентарные нащельники.

Перевязка вертикальных швов по лицевой поверхности тела опоры отсутствует.

Для повышения надежности объединения смежных блоков в горизонтальных рядах по верхним постелям блоков устанавливается конструктивная арматура (см. 3.501.1-150.04-05).

4.6. Блоки снабжены арматурными петлевыми выпусками, которые служат для анкеровки блоков в монолитном бетоне заполнения, а также используются для извлечения блоков из опалубки.

4.7. При сооружении опор в сейсмических районах предусмотрена установка вертикальной арматуры в зоне вертикальных швов с заделкой ее в фундаменте, прокладниках и оголовке. Расчет ведется в соответствии со схемами 3 и 4 (см. лист 8).

4.8. Маркировка блоков принята по ГОСТ 23009-78; она определяет тип блока, условие его применения на сухогрузе или водотоке, положение блока в сечении тела опоры, условия применения по материалу, например:

1К 24.15-2, где

1 - блок прямой,

К - блок контурный,

24 - размер блока в плане по лицевой поверхности опоры в дм,

15 - высота блока в дм,

2 - индекс по табл. 2 - класс бетона по прочности В35, по морозостойкости F 100, по водонепроницаемости W6, определяющий следующие условия применения блока:

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

опора на суходоле при расчетной температуре пятидневки ниже минус 40°С и расчетной температуре наиболее холодного месяца ниже минус 10°С и до минус 20°С включительно.

4.9. При расчетной сейсмичности 9 баллов пролетные строения металлические и сталежелезобетонные закрепляются на опорах с помощью антисейсмических устройств, конструкция которых приведена в чертежах проектной документации соответствующей серии пролетных строений (при привязке проекта корректируются).

Для железобетонных пролетных строений предусматривается использование сейсмостойких опорных частей.

5. Материалы

5.1. Бетон.

Во всех элементах опор используется тяжелый бетон в соответствии с ГОСТ 26633-85, характеристики которого назначаются при привязке проекта и должны быть не менее величин, приведенных в табл. 1 и 2. Характеристики бетона сборных элементов фиксируются дополнительными индексом в марке блока в соответствии с табл. 2

Таблица 1

Наименование	Класс прочности	Марка по морозостойкости при среднемесячной температуре наиболее холодного месяца	
		минус 20°С и выше (умеренные и суровые климатические условия)	ниже минус 20° (особо суровые климатические условия)
Оголовки и прокладники	В25	F 200	F 300
Заполнение ядра опор	В20	F 100	F 200

Таблица 2

Условия применения	Толщина льда	Среднемесячная температура наиболее холодного месяца																			
		−10°С и выше				ниже −10°С до −20°С включительно				ниже −20°С											
						средняя температура наиболее холодной пятидневки															
						−10°С и выше				ниже −40°С				−40°С и выше				ниже −40°С			
		B	F	W	n	B	F	W	n	B	F	W	n	B	F	W	n	B	F	W	n
В надземных незатопляемых и надводных частях конструкции. (на 1м выше поверхности грунта и на 1м выше наивысшего уровня ледохода)	—	20	100	6	–	20	100	6	–	20	100	6	–	20	200	6	1	20	200	6	1
В надземных затопляемых частях конструкции (от 1м над землей до глубины промерзания)	—	35	100	6	2	35	300	6	3	45	300	8	4	35	400	6	5	45	400	8	6
В зоне переменного уровня воды. (от 1м выше наивысшего уровня ледохода до 0,5м ниже уровня наинизшего ледостава)	⩽ 1,5м	35	100	6	2	35	300	6	3	45	300	8	4	35	400	6	5	45	400	8	6
	> 1,5м													35	500	6	7	45	500	8	8
В подводных частях конструкции. (на 0,5м ниже уровня наинизшего ледостава)	—	20	—	6	9	20	—	6	9	20	—	6	9	20	—	6	9	20	—	6	9

n – дополнительный индекс в марке блока.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

5.2. Для получения бетона омоноличивания требуемой морозостойкости и водонепроницаемости следует применять комплексные пластифицирующие, воздухововлекающие, газообразующие добавки в соответствии с указаниями СНиП III-43-75.

Количество добавок устанавливается лабораторией при подборе состава бетона с учетом требуемой прочности бетона, подвижности бетонной смеси и расхода цемента.

5.3. Заполнители, применяемые для бетона омоноличивания, должны соответствовать ГОСТ 10268-80.

5.4. Арматура.

Для армирования монолитных элементов сборно-монолитных опор используется арматурная сталь классов А-II и Ас-II, для анкерных и строповочных петель контурных блоков - класса А-I по ГОСТ 5781-82. Марка арматурной стали принимается по табл. 29 СНиП 2.05.03-84 в зависимости от условий применения, имея в виду, что массивные сборно-монолитные опоры являются элементами, для которых не требуется расчет на выносливость.

5.5. Стальной прокат закладных деталей.

Для закладных деталей в зависимости от средней температуры наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в районе строительства используется стальной прокат в соответствии с ГОСТ 19281-89, ГОСТ 380-88, ГОСТ 6713-75, марки стали принимаются по указаниям табл. 30 СНиП 2.05.03-84.

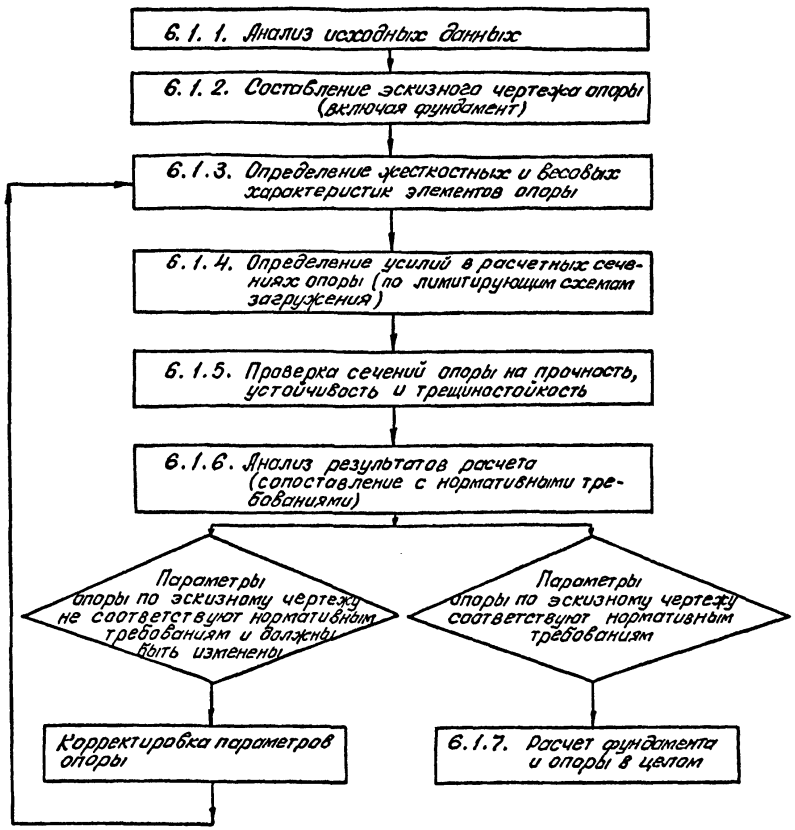
5.6. В горизонтальных клееных стыках контурных блоков используются клеи холодного отверждения на основе эпоксидно-диановых и алкилрезорциновых эпоксидных смол. Составы клея принимаются по ВСН 98-74.

6. Указания по расчету и конструированию опор

6.1. Проектирование сборно-монолитных опор следует выполнять в последовательности, приведенной на схеме I.

Схема I

Последовательность основных проектных процедур



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

6.1.1. Анализ исходных данных

Перечень исходных данных, источники их получения и использование в проектных процедурах приведены в табл. 3

Таблица 3

Проектная процедура	Используемые исходные данные	Источник информации
1. Определение высоты опоры, предварительная разбивка на ярусы, выбор очертания опоры в плане	1.1. Отметка головки рельса	Схема моста, продольный профиль дороги
	1.2. Длина и строительная высота пролетного строения	Выпуск 0 0
	1.3. Отметки характерных уровней воды	Гидравлические расчеты, расчет отверстия моста.
	1.4. Отметка поверхности грунта с учетом срезки, подсыпки, общего и местного размывов.	Поперечный профиль мостового перехода, расчет отверстия моста
2. Определение минимальных размеров сечений опоры.	2.1. Конструкции оголовков	3.501.1-150.04-06
	2.2. Рекомендуемые сечения опор	
3. Выбор типа фундамента и предварительное назначение его параметров	3.1. Геологические разрезы характеристики грунтов, глубина промерзания и т. д.	Материалы геологических изысканий
	3.2. Характеристики оборудования (свайбойного, бурового и др.)	Выпуск 0 5
	3.3. Рекомендации по выбору типа фундамента	Выпуск 0 0
4. Назначение характеристик материалов для элементов опор	4.1. Расчетные температуры наружного воздуха	Климатические характеристики района строительства. Материалы изысканий, СНиП 2.01.04-82
	4.2. Расположение конструкций и их частей в надводной, надземной зонах или зоне переменного уровня воды, толщина льда	Материалы изысканий

6.1.1.1. Высота опоры определяется как разность отметок верха подферменной площадки и обреза фундамента.

Отметка обреза фундамента назначается на 0,5м ниже поверхности грунта с учетом срезки, подсыпки, общего размыва или уровня наинизшей межени.

6.1.1.2. Предварительная разбивка опоры на ярусы производится с учетом следующих рекомендаций:

– в среднем, высота яруса принимается в интервале 6...10м;

– в пределах переменного уровня воды (верхняя граница – на 1м выше наивысшего уровня ледохода, нижняя – на 0,5м ниже нижней поверхности слоя льда наинизшего ледостава) изменение сечения опоры нежелательно;

– окончательная разбивка опоры на ярусы определяется расчетом.

6.1.1.3. Очертание опоры в плане принимается:

– обтекаемой формы – на водотоках в пределах переменного уровня воды, при наличии ледохода, карчехода, при значительных скоростях течения (в целях уменьшения глубины местного размыва);

– необтекаемой прямоугольной формы – на суходолах, на водотоке выше уровня высокой воды, а в пределах переменного уровня воды – при малых скоростях течения и при отсутствии местного размыва.

6.1.1.4. Минимальные размеры сечений опоры принимаются с учетом рекомендаций по назначению конструктивных размеров опор, см. 3.501.1-150.04-06.

Окончательные размеры определяются расчетом.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

6.1.1.5. Характеристики материалов для элементов опоры назначаются в соответствии с указаниями раздела 5.

6.1.2. На основе анализа исходных данных составляется эскизный чертеж опоры, включающий размеры сечений опоры по ярусам, высотные параметры, схему фундамента.

6.1.3. Для принятых размеров сечений опоры (по верху каждого прокладника, по обрезу и по подошве фундамента) вычисляются: площадь бетонного сечения, моменты инерции и моменты сопротивления по продольной и поперечной осям, радиусы инерции и веса элементов опоры.

6.1.4. Усилия в расчетных сечениях опоры от постоянных и временных (кроме сейсмической) нагрузок определяются по правилам строительной механики с использованием данных, приведенных в Вып. 0.0.

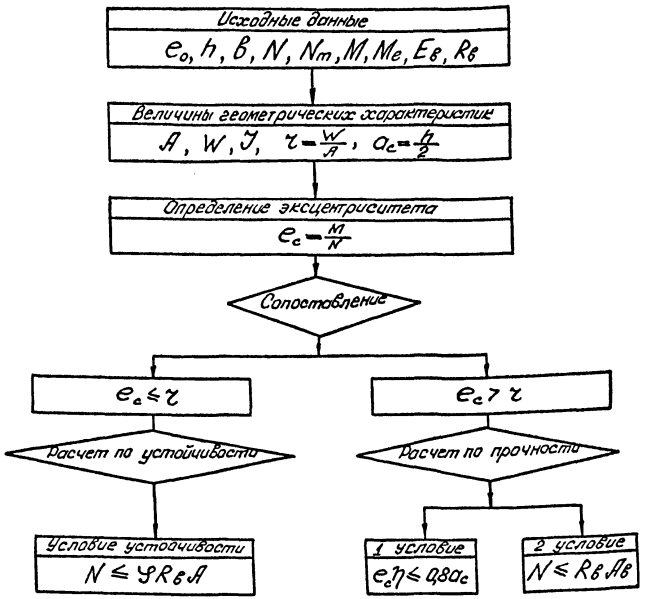
6.1.5. Сечения опоры рассчитываются в соответствии со СНиП 2.05.03-84 как бетонные (на нагрузки с учетом сейсмических воздействий - как железобетонные).

Алгоритм расчета бетонного сечения приведен на схеме 2, железобетонного - на схемах 3 и 4.

Образование продольных трещин, совпадающих с направлением действия нормальных сжимающих напряжений, на всех стадиях работы недопустимо. При этом должно соблюдаться условие $\sigma_{bx} \leq R_b$, тс/м.

Схема 2

последовательность расчета тела опоры как внецентренно сжатого бетонного элемента



1. Обозначения приняты по СНиП 2.05.03-84.

2. Площадь сжатой зоны определяется из условия расположения равнодействующей в центре тяжести сжатой зоны сечения (см. схему 5).

Схема 3

Последовательность расчета тела опоры
как внецентренно сжатого железобетонного элемента
при $e_c \leq r$
(на сочетания нагрузок, включающие сейсмические нагрузки)

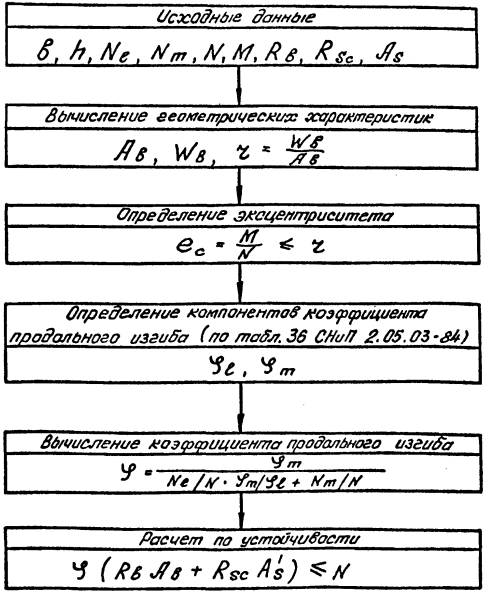
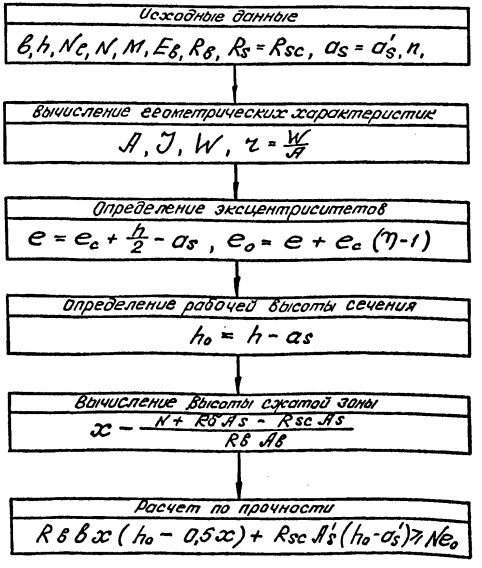


Схема 4

Последовательность расчета тела опоры
как внецентренно сжатого железобетонного элемента
при $e_c > r$
(на сочетания нагрузок, включающие сейсмические нагрузки)



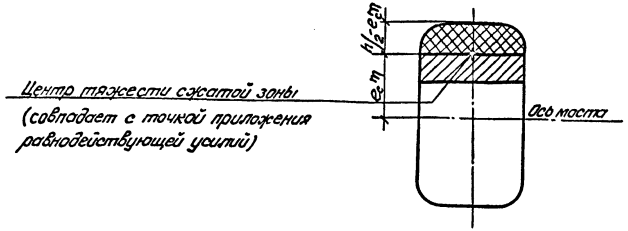
1. Обозначения приняты по СНиП 2.05.03-84.
2. При $e_c \leq r$ расчет по прочности не лимитирует.
3. Допускается производить расчеты апар обтекаемой формы как прямоугольные, приняв их размеры по эквивалентной площади (см. схему 6).

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Схема 5

Сжатая зона бетона
при расчете бетонного элемента на прочность
(при $e_c > r$)

а) сечение прямоугольное (расчет вдоль и поперек оси моста)



б) сечение обтекаемой формы

- расчет вдоль оси моста
- расчет поперек оси моста

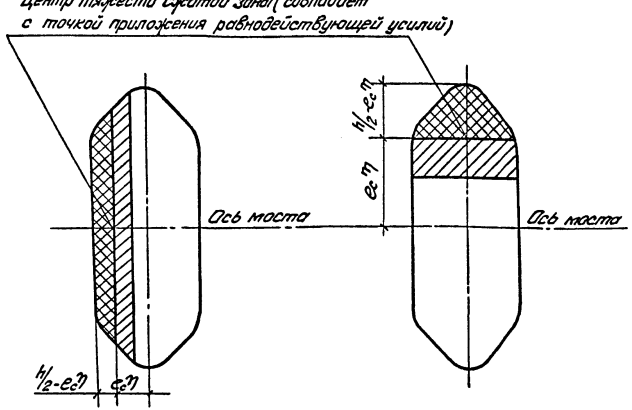
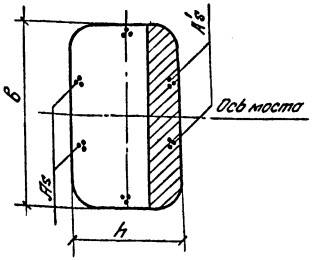


Схема 6

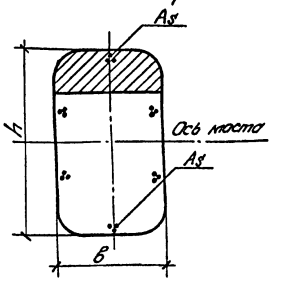
Сжатая зона бетона
при расчете железобетонного элемента

а) сечение прямоугольное

- расчет вдоль оси моста

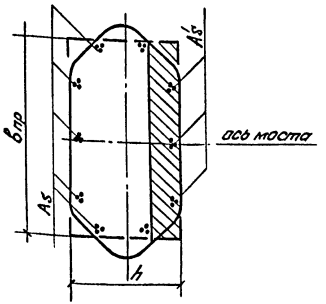


- расчет поперек оси моста

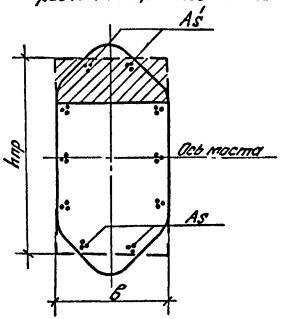


б) сечение обтекаемой формы

- расчет вдоль оси моста



- расчет поперек оси моста



Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

6.1.6. Если анализ результатов расчетов показывает, что одна из проверок, т.е. прочность, устойчивость или трещиностойкость сечения, не обеспечена, параметры опоры могут быть изменены одним из двух способов:

– увеличением размера сечения по направлению действия сил,

– уменьшением высоты яруса.

6.1.7. Расчеты фундаментов и опоры в целом выполняются по СНиП 2.05.03-84 с учетом рекомендаций, приведенных в вып. 0 0.

6.2. В проекте приведены примеры конструирования опор для различных условий:

– Пример 1 (см. 3.501.1-150. 04-21).

Опора одноярусная, на суходоле, под пролетные строения металлические расчетным пролетом 23,0м по типовой документации инв. № 821ИИ, фундамент мелкого заложения (на естественном основании).

– Пример 2 (см.3.501.1-150. 04-22).

Опора двухъярусная, на суходоле, под пролетные строения сталежелезобетонные расчетным пролетом 33,6м по типовой документации серии 3.501-49 (инв. № 739), фундамент – свайный ростверк на сваях сечением 40х40см (грунт пучинистый).

– Пример 3 (см. 3.501.1-150. 04-23).

Опора одноярусная, на водотоке, на кривой радиусом 300м, под пролетные строения: железобетонное расчетным пролетом 15,8м по типовой документации серии 3.501-91 (инв. № 556) и металлическое коробчатого сечения расчетным пролетом 33,6м по типовой документации серии 3.501.1-143; фундамент мелкого заложения (на естественном основании).

– Пример 4 (см.3.501.1-150. 04-24).

Опора двухъярусная, на водотоке с ледоходом, V класса внутреннего водного пути, под пролетные строения металлические расчетным пролетом 66 и 110м по типовой документации серии 3.501.2-139 (инв.№1293) фундамент – свайный ростверк на буронабивных сваях диаметром 1,5м. Расчетный лист см. 3.501.1-150. 04-25.

7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1. Контурные блоки изготавливаются в соответствии с требованиями технических условий, приведенных в выпуске 5.

При бетонировании должны быть приняты технологические меры, обеспечивающие высокое качество наружных поверхностей блоков.

7.2. Предельные отклонения от проектных размеров в блоках и при монтаже опор не должны превышать величин, указанных в технических условиях и 3.501.1-150.04-04.

7.3. В бетоне блоков, поставляемых потребителю, трещины не допускаются.

7.4. Бетонирование подферменников, прокладников, ядра заполнения в зимних условиях производится в соответствии с требованиями СНиП III-43-75.

7.5. При подготовке контурных блоков к монтажу должна производиться тщательная очистка стыкуемых на клею поверхностей.

Технология приготовления и нанесения клея принимается по указаниям ВСН 98-74.

7.6. Технологические схемы сооружения опор с применением контурных блоков приведены в выпуске 0 5.

8. ОХРАНА ТРУДА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Все работы по сооружению опор должны выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в действующих нормативных и руководящих документах по охране труда, основными из которых являются СНиП III-43-75, СНиП III-4-80, "Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб", "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", система стандартов безопасности труда.

Проекты организации строительства конкретных объектов должны содержать мероприятия по охране труда и защите окружающей среды.

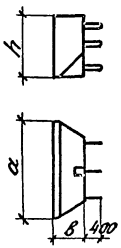
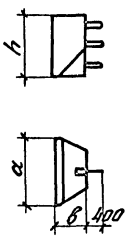
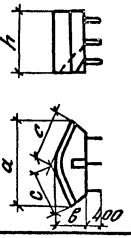
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Приложение.

Состав рабочих чертежей

Рабочие чертежи унифицированных опор включают в себя следующие выпуски:

- Выпуск 00 Общие указания
- Выпуск 01 Опоры свайные. Материалы для проектирования.
- Выпуск 02 Опоры стоечные. Материалы для проектирования.
- Выпуск 03 Опоры столбчатые. Материалы для проектирования.
- Выпуск 04 Опоры массивные. Материалы для проектирования.
- Выпуск 05 Указания по производству работ.
- Выпуск 1. Стойки и столбы опор. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 2. Насадки опор. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 3. Шкафные блоки, щиты, плиты тротуарные опор. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 4. Фундаментные блоки стоечных опор. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 5. Контурные блоки массивных опор. Технические условия. Рабочие чертежи.
- Выпуск 6. Изделия закладные и соединительные. Технические условия. Рабочие чертежи.

Эскиз	Марка	Размеры, мм a	в	с	n	h	Расход материалов: Бетон, м³	Сталь арматурная, кг	Масса, т
	1К24.15	2400	800	—	2	1500	2,1	42,6	5,0
	1К24.25				4	2500	3,71	77,8	8,9
	1К18.15	1800	800	—	2	1500	1,47	19,1	3,5
	1К12.15	1200					0,89	19,1	2,1
	1К18.25	1800			4	2500	2,61	30,8	6,3
	1К12.25	1200					1,69	30,8	4,1
	2К12.15	2194	800	1200	2	1500	1,68	42,6	4,0
	2К12.25				4	2500	2,96	77,8	7,1

Согласовано: Гл.спец. Шульман

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

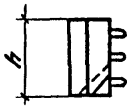
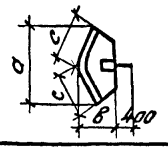
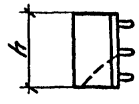
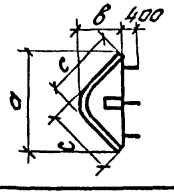
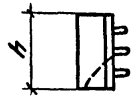
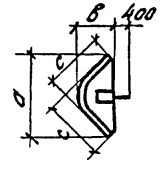
Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач.гр.	Ялябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач.отд.	Ткаченко	
Н.контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-01

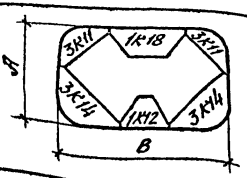
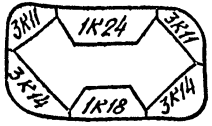
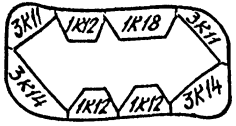
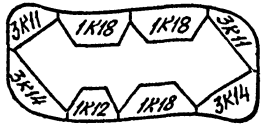
Номенклатура изделий заводского изготовления

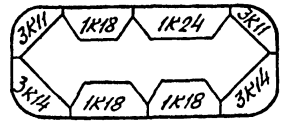
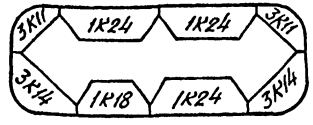
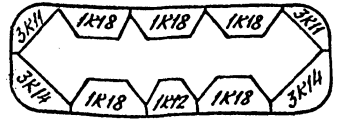
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротранстоат

Эскиз	Марка	Размеры, мм					Расход материалов		Масса, т
		a	в	c	n	h	Бетон, м3	Сталь армат. кг	
	2К9.15	1640	800	900	2	1500	1.25	19,1	3.0
	2К9.25				4	2500	2,22	30,8	5,3
	3К17.15	2432	1000	1750	2	1500	2,04	43,8	4,9
	3К17.25				4	2500	3,60	79,0	8,6
	3К14.15	2008	800	1450	2	1500	1,46	19,1	3,5
	3К11.15	1584	700	1150			1,06	18,5	2,5
	3К14.25	2008	800	1450	4	2500	2,55	30,8	6,1
	3К11.25	1584	700	1150			1,86	30,2	4,5

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

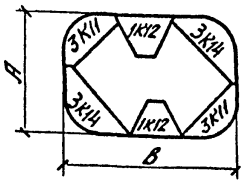
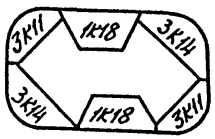
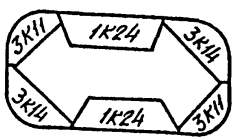
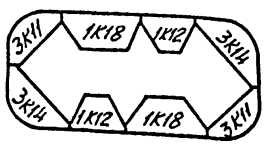
Размеры сечения опоры, м А	Размеры сечения опоры, м В	Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда	Расход материалов на один ряд: Блоков: бетон, м³	Блоков: арматура, кг	Заполнения: бетон, м³	Заполнения: арматура, кг
2,625	4,150		1,5	7,40	113,4	8,22	см. 3.501.1-150. 0 4-05
			2,5	13,12	183,6	12,91	
2,625	4,750		1,5	8,61	136,9	9,37	
			2,5	15,14	230,6	14,83	
2,625	5,375		1,5	9,18	151,6	11,26	
			2,5	16,5	245,2	17,57	
2,625	5,975		1,5	10,34	151,6	12,46	
			2,5	18,34	245,2	19,67	

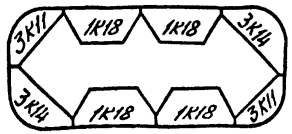
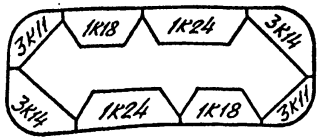
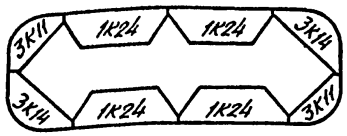
Размеры сечения опоры, м А	Размеры сечения опоры, м В	Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда	Расход материалов на один ряд: Блоков: бетон, м³	Блоков: арматура, кг	Заполнения: бетон, м³	Заполнения: арматура, кг
2,625	6,575		1,5	11,55	175,1	13,61	см. 3.501.1-150. 0 4-05
			2,5	20,36	292,2	21,58	
2,625	7,175		1,5	12,81	222,1	14,72	
			2,5	22,56	386,3	23,32	
2,625	7,800		1,5	13,28	189,8	15,72	
			2,5	23,56	306,8	26,42	

Согласовано:

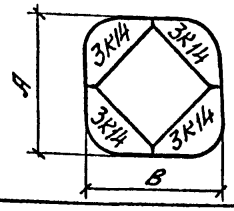
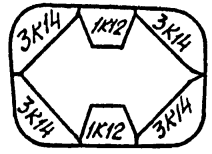
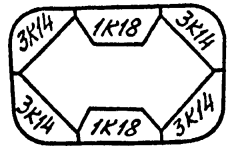
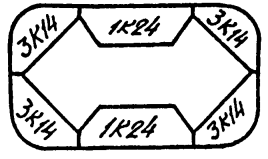
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Гл. спец. Шульман

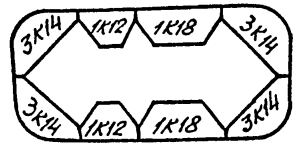
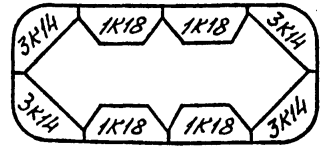
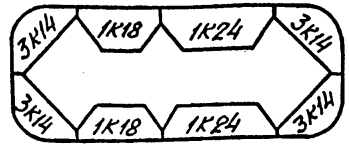
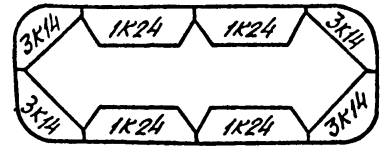
Исполнил	Яценко		3.501.1-150.04-02
Проверил	Бгук		
Нач. гр.	Алябьева		
ГИП	Серебряжский		Компоновка сечений
Нач. отд.	Ткаченко		Стадия Р; Лист 1; Листов 13
Н. контр.	Миронова		Ленгипротрансмост

Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон $м^3$	арматура, кг	бетон $м^3$	арматура кг	
2,625	3,850		1,5	6,82	113,4	7,61		3.501.1-150.04-05
			2,5	12,20	183,6	11,86		
2,625	4,450		1,5	7,98	113,4	8,82		
			2,5	14,00	183,6	13,99		
2,625	5,050		1,5	9,24	160,4	9,92		
			2,5	16,20	277,6	15,73		
2,625	5,675		1,5	9,76	151,6	11,86		
			2,5	17,40	245,2	18,63		

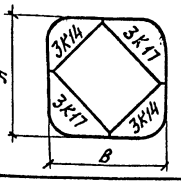
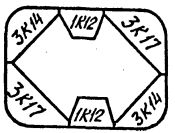
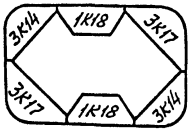
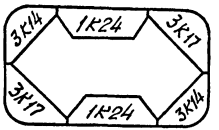
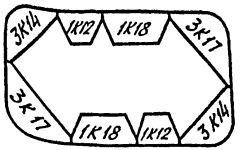
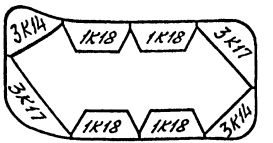
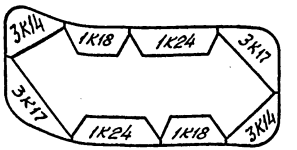
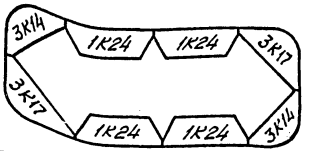
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон $м^3$	арматура, кг	бетон $м^3$	арматура кг	
2,625	6,275		1,5	10,90	151,6	13,08		3.501.1-150.04-05
			2,5	19,26	245,2	20,71		
2,625	6,875		1,5	12,18	198,6	14,16		
			2,5	21,46	339,2	22,45		
2,625	7,475		1,5	13,44	245,6	15,27		
			2,5	23,66	433,2	24,18		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

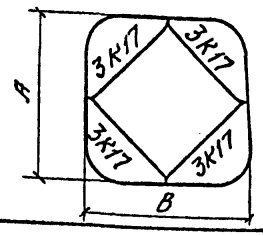
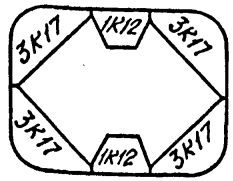
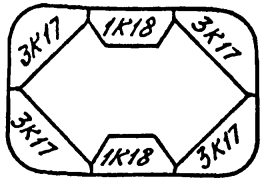
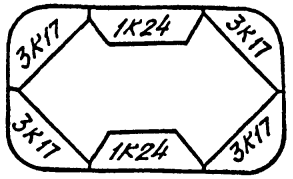
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон м³	арматура кг	
2,925	2,925		1,5 / 2,5	5,84 / 10,20	76,4 / 123,2	6,27 / 9,99	см. 3.501.1-150.04-05	
2,925	4,150		1,5 / 2,5	7,62 / 13,58	114,6 / 184,8	9,87 / 15,56		
2,925	4,750		1,5 / 2,5	8,78 / 15,42	114,6 / 184,8	11,34 / 18,11		
2,925	5,350		1,5 / 2,5	10,04 / 17,62	161,6 / 278,8	12,71 / 20,30		

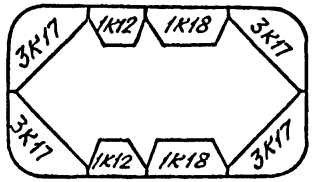
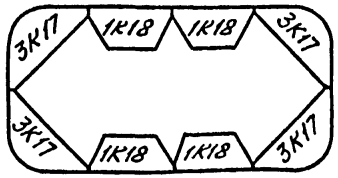
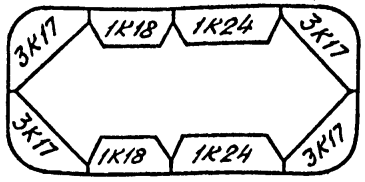
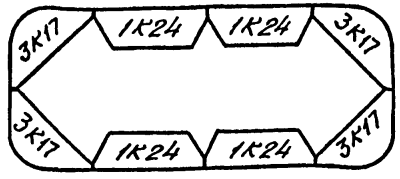
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон м³	арматура кг	бетон м³	арматура кг	
2,925	5,975		1,5 / 2,5	10,56 / 18,8	152,8 / 246,4	14,93 / 23,69	см. 3.501.1-150.04-05	
2,925	6,575		1,5 / 2,5	11,72 / 20,64	152,8 / 246,4	16,41 / 26,24		
2,925	7,175		1,5 / 2,5	12,98 / 22,84	199,8 / 340,4	18,78 / 28,43		
2,925	7,775		1,5 / 2,5	14,24 / 25,04	246,8 / 434,4	19,15 / 30,62		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

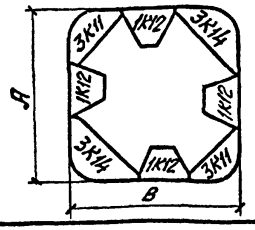
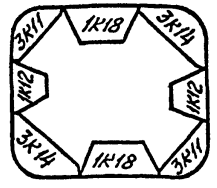
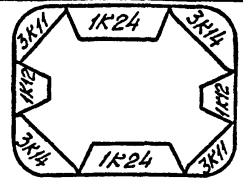
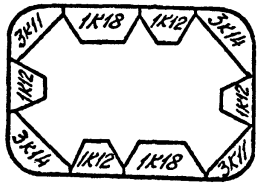
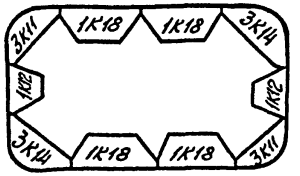
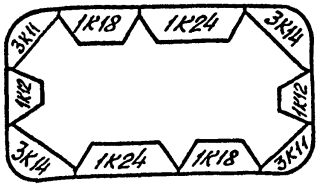
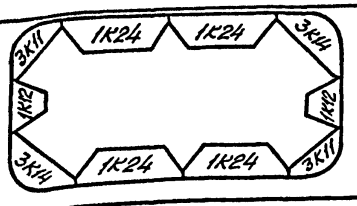
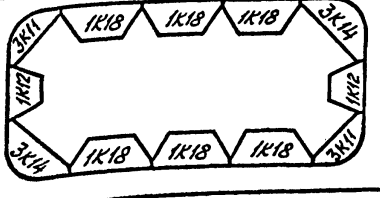
Размеры сечения опоры, м А	Размеры сечения опоры, м В	Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд: блоков бетон м³	блоков арматура кг	заполнения бетон м³	заполнения арматура кг
3,225	3,225		1,5 / 2,5	7,00 / 12,30	125,8 / 219,6	7,88 / 12,50	см. 3.501.1-150.04-05
3,225	4,450		1,5 / 2,5	8,78 / 15,68	164,0 / 281,2	12,02 / 18,99	
3,225	5,050		1,5 / 2,5	9,94 / 17,52	164,0 / 281,2	13,77 / 21,99	
3,225	5,650		1,5 / 2,5	11,20 / 19,72	211,0 / 375,2	15,41 / 24,63	
3,225	6,275		1,5 / 2,5	11,72 / 20,90	202,2 / 342,8	17,91 / 28,49	см. 3.501.1-150.04-05
3,225	6,875		1,5 / 2,5	12,88 / 22,74	202,2 / 342,8	19,65 / 31,48	
3,225	7,475		1,5 / 2,5	14,14 / 24,90	249,2 / 436,8	21,30 / 34,16	
3,225	8,075		1,5 / 2,5	15,4 / 27,14	296,2 / 530,8	22,94 / 36,76	

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

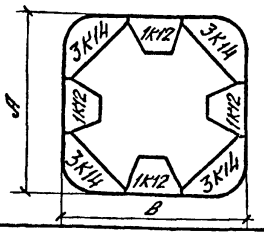
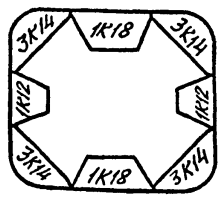
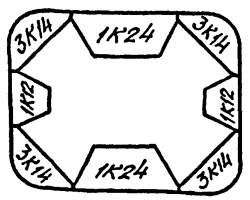
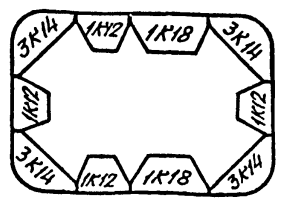
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд			
				блоков		заполнения	
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг
3,525	3,525		1,5 2,5	8,16 14,40	175,2 316,0	9,76 15,46	см. 3.501.1-150. 04-05
3,525	4,750		1,5 2,5	9,94 17,78	213,4 377,6	144,5 22,88	
3,525	5,350		1,5 2,5	11,10 19,62	213,4 377,6	16,47 26,33	
3,525	5,950		1,5 2,5	12,36 21,82	260,4 471,6	18,38 29,41	

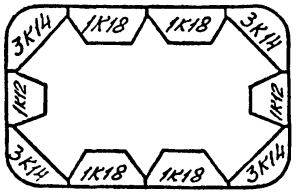
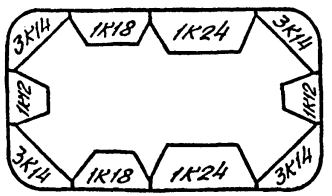
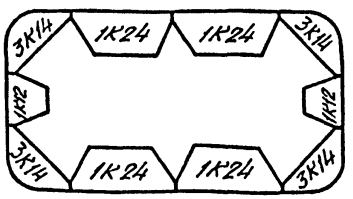
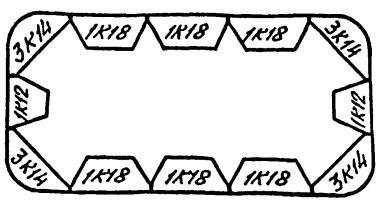
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд			
				блоков		заполнения	
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг
3,525	6,575		1,5 2,5	12,88 23,00	251,6 439,2	21,16 33,74	см. 3.501.1-150. 04-05
3,525	7,175		1,5 2,5	14,04 24,84	251,6 439,2	23,18 37,19	
3,525	7,775		1,5 2,5	15,30 27,04	298,6 533,2	25,09 40,28	
3,525	8,375		1,5 2,5	16,56 29,24	345,6 627,2	27,00 43,36	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

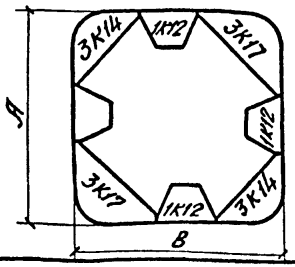
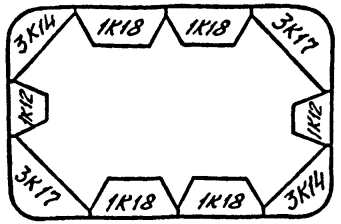
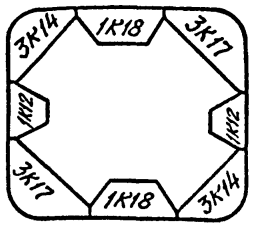
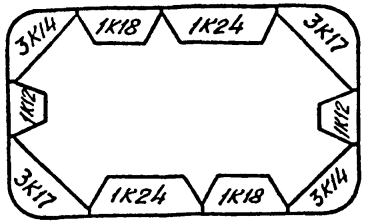
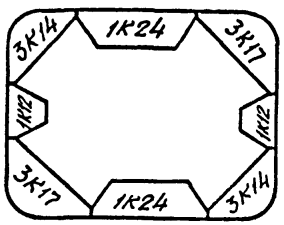
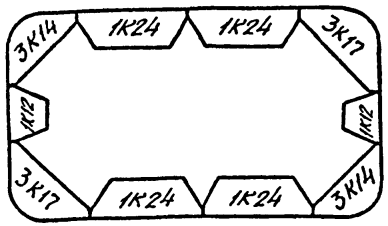
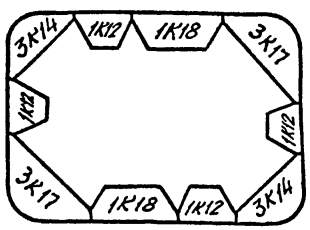
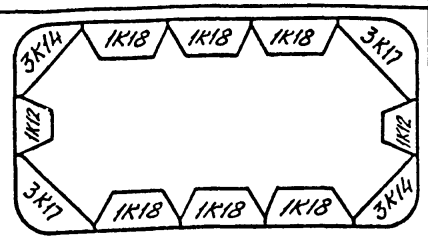
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				Обозначение
				блоков		заполнения		
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг	
3,85	3,85		1,5 / 2,5	8,6 / 15,58	151,6 / 245,2	12,91 / 20,27		3.501.1-150 04-05
3,85	4,45		1,5 / 2,5	9,76 / 17,42	151,6 / 245,2	15,22 / 24,21		
3,85	5,05		1,5 / 2,5	11,02 / 19,62	198,6 / 339,2	17,42 / 27,78		
3,85	5,675		1,5 / 2,5	11,54 / 20,8	189,8 / 306,8	20,51 / 32,62		
3,85	6,275		1,5 / 2,5	12,1 / 22,64	189,8 / 306,8	22,87 / 36,55		см. 3.501.1-150 04-05
3,85	6,875		1,5 / 2,5	13,96 / 24,84	236,8 / 400,8	25,02 / 40,13		
3,85	7,475		1,5 / 2,5	15,22 / 27,04	283,8 / 494,8	27,23 / 43,7		
3,85	8,075		1,5 / 2,5	15,64 / 27,85	228,0 / 368,4	30,27 / 48,66		

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

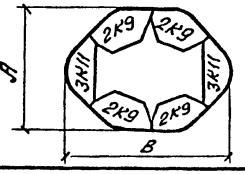
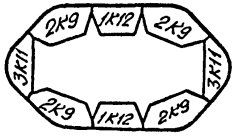
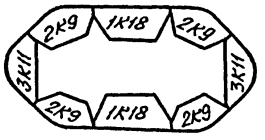
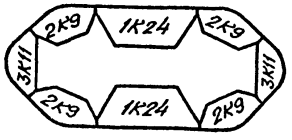
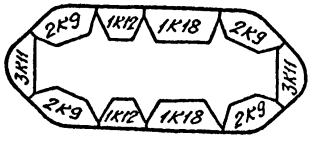
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				Блоков		Заполнения		
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг	
4,15	4,150		1,5	9,40	152,8	15,71	см. 3.501.1-150 04-05	
			2,5	16,96	246,4	24,89		
4,15	4,750		1,5	10,56	152,8	18,29		
			2,5	18,80	246,4	29,28		
4,15	5,350		1,5	11,82	198,8	20,76		
			2,5	21,00	340,4	33,3		
4,15	5,975		1,5	12,34	191,0	24,13		
			2,5	22,18	308,0	38,61		

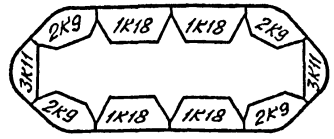
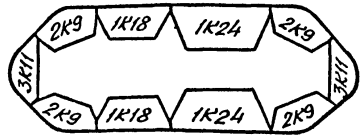
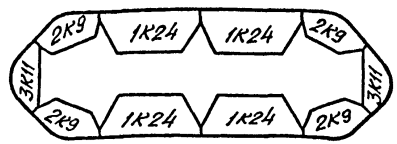
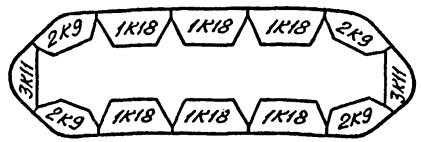
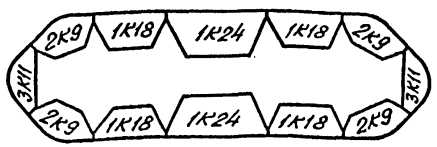
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				Блоков		Заполнения		
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг	
4,15	6,575		1,5	13,50	191,0	26,71	см. 3.501.1-150 04-05	
			2,5	24,02	308,0	42,99		
4,15	7,175		1,5	14,76	238,0	29,18		
			2,5	26,22	402,0	47,02		
4,15	7,775		1,5	16,02	285,0	31,66		
			2,5	28,42	496,0	51,04		
4,15	8,400		1,5	16,44	229,2	35,13		
			2,5	29,24	369,6	56,71		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

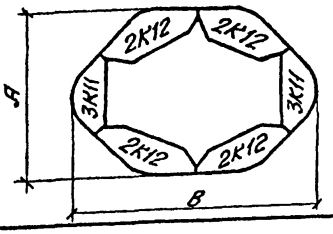
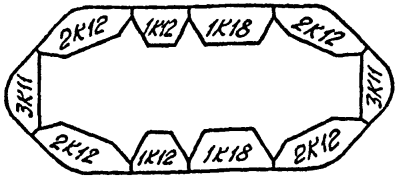
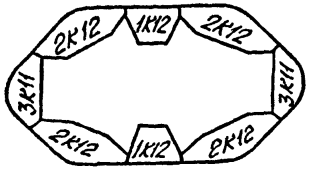
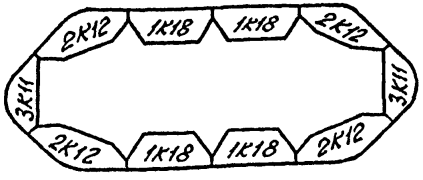
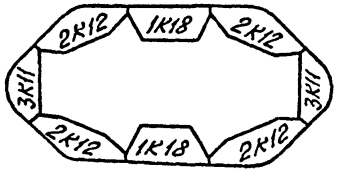
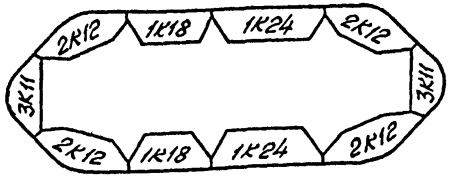
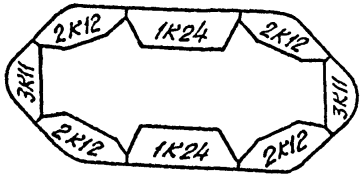
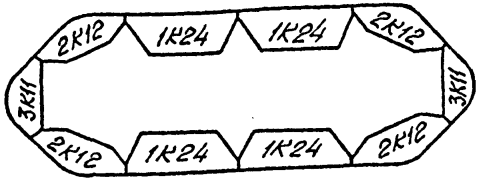
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор необтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения						блоков		заполнения		
А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг	А	В			бетон, м³	арматура, кг	бетон, м³	арматура, кг	
4,45	4,45		1,5	10,56	202,2	18,42	см. 3.501.1-150 04-05	4,45	6,875		1,5	14,66	240,4	30,50	см. 3.501.1-150 04-05	
			2,5	19,06	342,8	29,24					2,5	26,12	404,4	49,16		
4,45	5,05		1,5	11,72	202,2	21,27		4,45	7,475		1,5	15,92	287,4	33,25		
			2,5	20,90	342,8	34,08					2,5	28,32	498,4	53,63		
4,45	5,65		1,5	12,98	249,2	24,00		4,45	8,075		1,5	17,18	334,4	35,00		
			2,5	23,10	436,8	38,55					2,5	30,52	592,4	58,10		
4,45	6,275		1,5	13,50	240,4	27,70		4,45	8,675		1,5	17,60	278,6	39,58		
			2,5	24,28	404,4	44,30					2,5	31,34	466,0	63,96		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

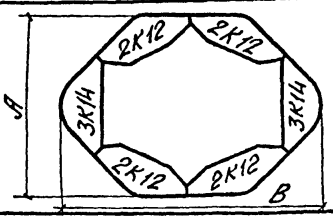
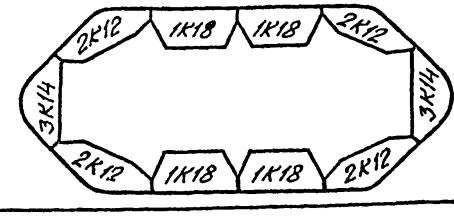
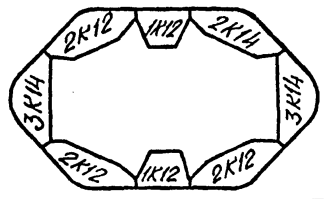
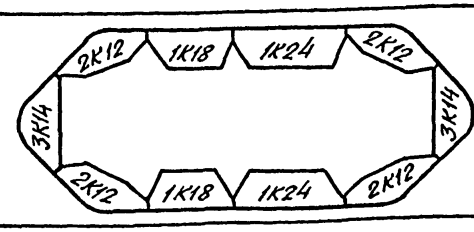
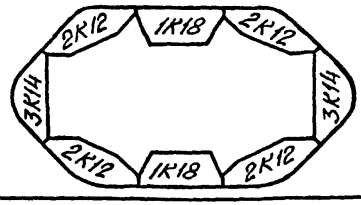
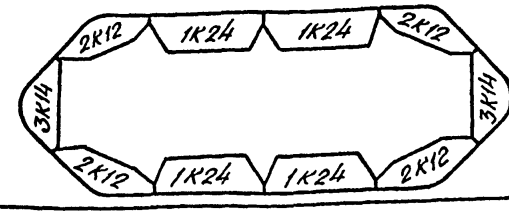
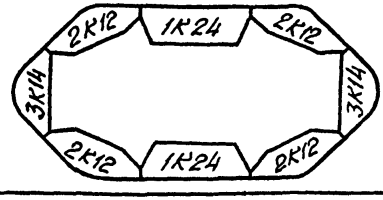
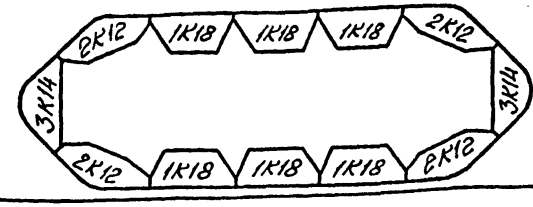
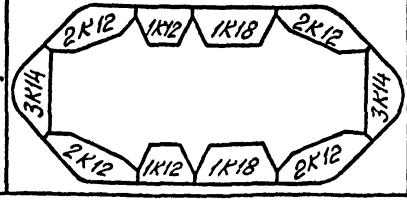
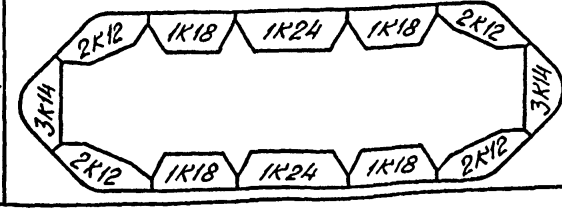
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон м³	арматура кг	бетон м³	арматура кг	
2,934	4,137		1,5	7,12	113,4	6,93		см. 3.501.1-150. 04-05
			2,5	12,60	183,6	10,82		
2,934	5,362		1,5	8,90	151,6	10,54		
			2,5	15,98	245,2	16,42		
2,934	5,962		1,5	10,06	151,6	12,02		
			2,5	17,82	245,2	18,99		
2,934	6,562		1,5	11,32	198,6	13,40		
			2,5	20,02	339,2	21,18		
2,934	7,187		1,5	11,84	189,8	15,64		
			2,5	21,20	306,8	24,59		

Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон м³	арматура, кг	бетон м³	арматура, кг	
2,934	7,787		1,5	13,00	189,8	17,12		см. 3.501.1-150. 04-05
			2,5	23,04	306,8	27,15		
2,934	8,387		1,5	14,26	236,8	18,49		
			2,5	25,24	400,8	29,36		
2,934	8,987		1,5	15,52	283,8	19,88		
			2,5	27,44	494,8	31,56		
2,934	9,612		1,5	15,94	228,0	22,21		
			2,5	28,26	368,4	35,32		
2,934	10,212		1,5	17,20	275,0	23,58		
			2,5	30,46	462,4	37,53		

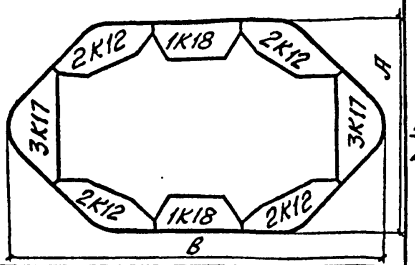
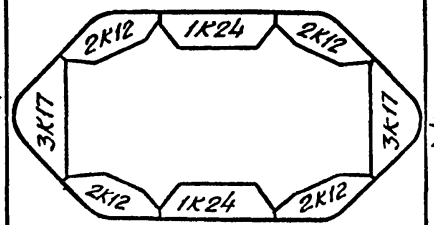
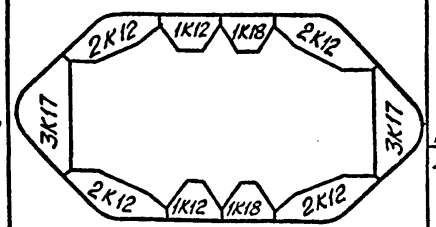
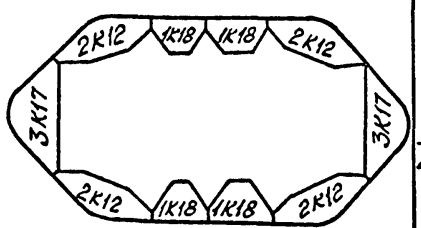
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

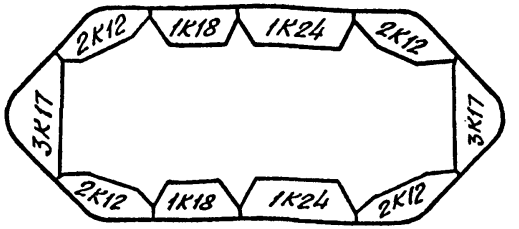
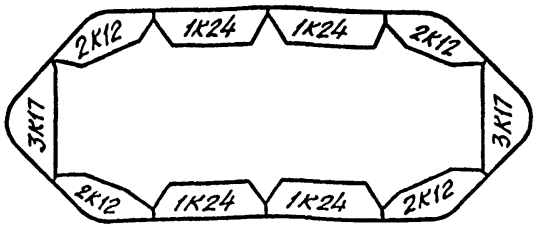
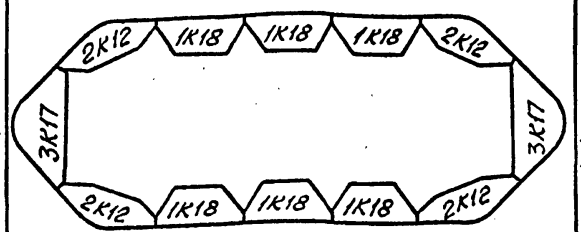
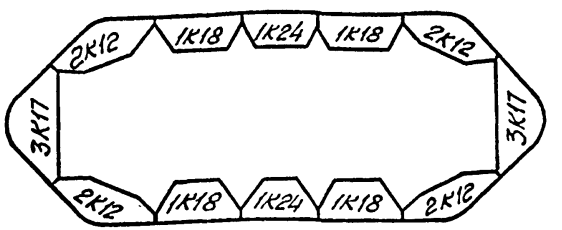
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материала на один ряд				Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения						блоков		заполнения		
А	В			бетон $м^3$	арматура кг	бетон $м^3$	арматура кг	А	В			бетон $м^3$	арматура, кг	бетон $м^3$	арматура, кг	
3,359	5,162		1,5 2,5	8,84 15,56	207,4 371,6	11,40 18,18	см. 3.501.1-150.04-05	3,359	8,212		1,5 2,5	13,56 24,16	283,8 494,8	22,05 35,2	см. 3.501.1-150.04-05
3,359	6,387		1,5 2,5	10,62 18,94	245,6 433,2	15,80 24,09		3,359	8,812		1,5 2,5	14,72 26,00	283,8 494,8	23,91 38,39	
3,359	6,987		1,5 2,5	11,78 20,78	245,6 433,2	17,66 28,29		3,359	9,412		1,5 2,5	15,98 28,20	330,8 588,8	25,68 41,23	
3,359	7,587		1,5 2,5	12,04 23,98	292,6 527,2	19,42 31,13		3,359	10,012		1,5 2,5	17,24 30,40	377,8 682,8	27,44 44,07	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

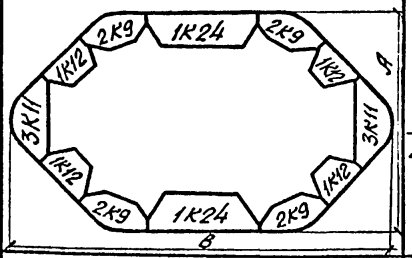
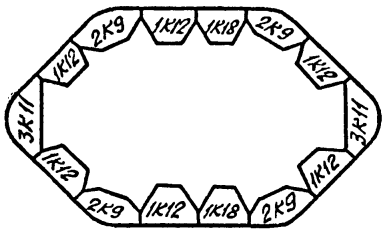
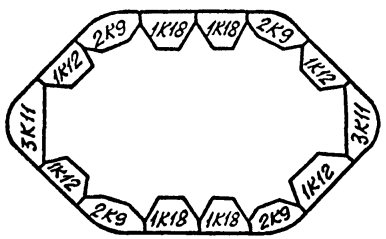
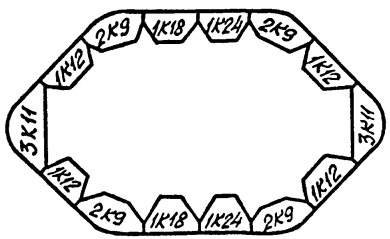
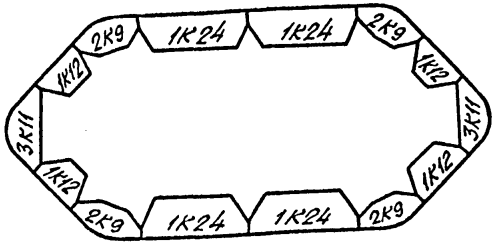
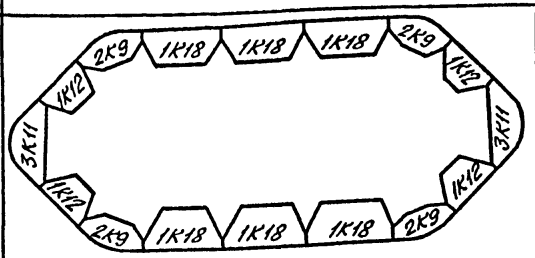
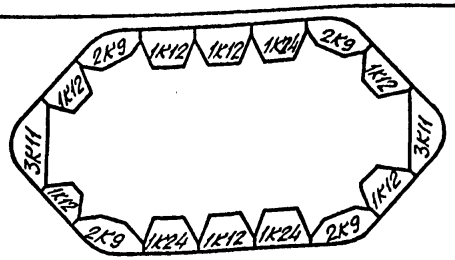
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд			
				блоков		заполнения						блоков		заполнения	
А	В			бетон, $м^3$	арматура, кг	бетон, $м^3$	арматура, кг	А	В			бетон, $м^3$	арматура, кг	бетон, $м^3$	арматура, кг
3,783	5,586		1,5 2,5	9,64 16,94	208,6 372,8	14,42 23,16	см. 3.501.1-150. 04-05	3,783	9,236		1,5 2,5	15,52 27,38	285,0 496,0	29,25 47,23	см. 3.501.1-150 04-05
3,783	6,811		1,5 2,5	11,42 20,32	246,8 434,4	19,59 31,36		3,783	9,836		1,5 2,5	16,78 29,58	332,0 590,0	31,39 50,71	
3,783	7,411		1,5 2,5	12,58 22,16	246,8 434,4	21,83 35,19		3,783	10,436		1,5 2,5	18,04 31,78	379,0 684,0	33,54 54,18	
3,783	8,011		1,5 2,5	13,84 24,36	293,8 528,4	23,98 38,67		3,783	11,061		1,5 2,5	18,46 32,6	323,2 357,6	36,67 59,28	
3,783	8,636		1,5 2,5	14,36 25,54	285,0 496,0	27,01 43,41		3,783	11,661		1,5 2,5	19,72 34,80	370,2 651,6	38,81 52,75	

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон, $м^3$	арматура, кг	бетон $м^3$	арматура, кг	
4,207	7,835		1,5 / 2,5	13,74 / 24,26	296,2 / 530,8	25,92 / 41,91	см. 3.501.1-150. 04-05	
4,207	8,435		1,5 / 2,5	15,00 / 26,46	343,2 / 624,8	28,43 / 45,93		
4,207	9,060		1,5 / 2,5	15,52 / 27,64	334,4 / 592,4	31,87 / 51,34		
4,207	9,660		1,5 / 2,5	16,68 / 29,48	334,4 / 592,4	34,49 / 55,86		

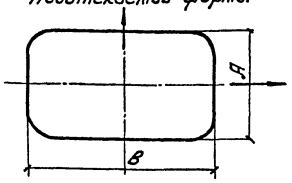
Размеры сечения опоры, м		Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд				
				блоков		заполнения		
А	В			бетон, $м^3$	арматура, кг	бетон $м^3$	арматура, кг	
4,207	10,260		1,5 / 2,5	17,94 / 31,68	381,4 / 686,4	37,02 / 39,92	см. 3.501.1-150. 04-05	
4,207	10,860		1,5 / 2,5	19,20 / 33,80	428,4 / 780,4	39,55 / 64,03		
4,207	11,485		1,5 / 2,5	19,62 / 34,7	372,6 / 654,0	43,07 / 69,78		
4,207	12,085		1,5 / 2,5	20,88 / 36,9	419,6 / 748,0	45,60 / 73,89		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

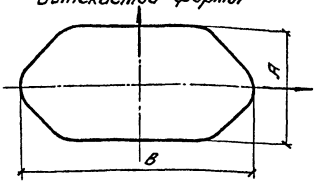
Размеры сечения опоры, м А	Размеры сечения опоры, м В	Раскладка блоков опор обтекаемой формы	Высота ряда, м	Расход материалов на один ряд: блоков, бетон м³	блоков, арматура кг	заполнения, бетон м³	заполнения, арматура кг
4,667	8,295		1,5	14,88	275,0	30,77	см. 3.501.1-150.04-05
			2,5	26,78	462,4	49,27	
4,667	8,920		1,5	15,4	266,2	34,63	
			2,5	27,96	430,0	55,42	
4,667	9,520		1,5	16,56	266,2	37,67	
			2,5	29,8	430,0	60,58	
4,667	10,120		1,5	17,82	313,2	40,61	
			2,5	32,00	524,0	65,38	
4,667	10,720		1,5	19,08	360,2	43,55	
			2,5	34,2	618,0	70,18	
4,667	11,345		1,5	19,5	304,4	47,5	
			2,5	35,02	491,6	76,55	
4,667	11,945		1,5	20,86	398,4	50,34	
			2,5	37,58	679,6	81,09	

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Необтекаемой формы



Обтекаемой формы



Геометрические характеристики сечений

Необтекаемой формы

А, м	В, м	F, м²	Jx, м⁴	Jy, м⁴	Wx, м³	Wy, м³	$r_x=\frac{Wx}{F,м}$	$r_y=\frac{Wy}{F,м}$
2,625	4,150	10,05	5,19	13,04	2,54	10,17	0,25	1,01
2,625	4,750	11,58	6,03	19,92	2,57	15,53	0,22	1,34
2,625	5,375	13,19	6,91	29,31	2,60	22,86	0,20	1,73
2,625	5,975	14,73	7,76	40,75	2,62	31,77	0,18	2,16
2,625	6,575	16,27	8,60	54,83	2,64	42,75	0,16	2,63
2,625	7,175	17,80	9,44	71,84	2,65	56,02	0,15	3,15
2,625	7,800	19,41	10,32	92,98	2,67	72,50	0,14	3,74
2,625	3,850	9,28	4,77	10,30	2,52	8,03	0,27	0,87
2,625	4,450	10,81	5,61	16,24	2,56	12,66	0,24	1,17
2,625	5,050	12,35	6,46	24,13	2,59	18,81	0,21	1,52
2,625	5,675	13,96	7,34	34,72	2,61	27,07	0,19	1,94
2,625	6,275	15,50	8,18	47,44	2,63	36,99	0,17	2,39
2,625	6,875	17,03	9,02	62,96	2,65	49,09	0,16	2,88
2,625	7,475	18,57	9,87	81,54	2,66	63,58	0,14	3,42
2,925	2,925	7,76	4,89	4,89	3,42	3,42	0,44	0,44
2,925	4,150	11,27	7,29	14,75	3,57	10,30	0,32	0,91
2,925	4,750	12,99	8,47	22,50	3,61	15,71	0,28	1,21
2,925	5,350	14,71	9,65	32,59	3,65	22,75	0,25	1,55

Необтекаемой формы

А, м	В, м	F, м²	Jx, м⁴	Jy, м⁴	Wx, м³	Wy, м³	$r_x=\frac{Wx}{F,м}$	$r_y=\frac{Wy}{F,м}$
2,925	5,975	16,50	10,87	45,92	3,68	32,06	0,22	1,94
2,925	6,575	18,22	12,05	61,75	3,70	43,10	0,20	2,37
2,925	7,175	19,94	13,22	80,85	3,72	56,44	0,19	2,83
2,925	7,775	21,66	14,40	103,54	3,73	72,28	0,17	3,34
3,225	3,225	9,57	7,46	7,46	4,71	4,71	0,49	0,49
3,225	4,450	13,45	10,70	20,47	4,87	12,93	0,36	0,96
3,225	5,050	15,35	12,28	30,34	4,92	19,17	0,32	1,25
3,225	5,650	17,25	13,87	42,98	4,96	27,16	0,29	1,57
3,225	6,275	19,22	15,52	59,44	4,99	37,56	0,26	1,95
3,225	6,875	21,12	17,10	78,78	5,02	49,78	0,24	2,36
3,225	7,475	23,02	18,69	101,92	5,04	64,40	0,22	2,80
3,225	8,075	24,92	20,27	129,20	5,06	81,65	0,20	3,28
3,525	3,525	11,56	10,91	10,91	6,30	6,30	0,54	0,54
3,525	4,750	15,81	15,16	27,66	6,46	15,97	0,41	1,01
3,525	5,350	17,88	17,24	39,99	6,52	23,08	0,36	1,29
3,525	5,950	19,96	19,32	56,55	6,56	32,06	0,33	1,61
3,525	6,575	22,13	21,48	75,57	6,60	43,62	0,30	1,97
3,525	7,175	24,21	23,56	98,86	6,62	57,06	0,27	2,36
3,525	7,775	26,29	25,64	126,50	6,65	73,02	0,25	2,78
3,525	8,375	28,37	27,72	158,88	6,67	91,70	0,24	3,23
3,850	3,850	13,92	15,85	15,85	8,37	8,37	0,60	0,60
3,850	4,450	16,19	18,57	24,88	8,46	13,13	0,52	0,81

Согласовано

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

Исполнил	Станкевич	
Проверил	Тихомирова	
ГИП	Гребенский	
Нач.отд.	Ткаченко	
Н.контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-03

Геометрические характеристики сечений опор.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

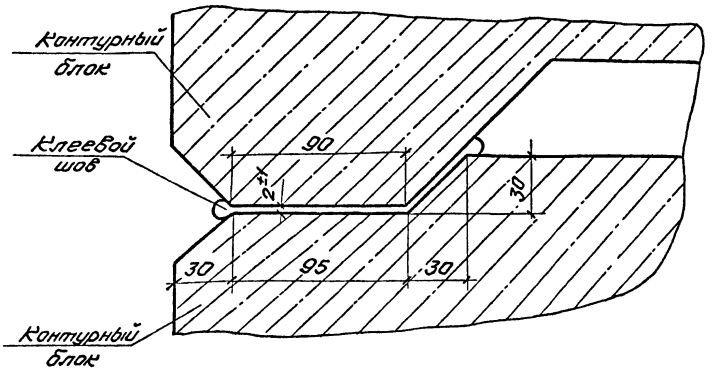
Ленгипротрансмост

	L, м	B, м	F, м²	Jx, м⁴	Jy, м⁴	Wx, м³	Wy, м³	$r_x = \frac{W_x}{F}$, м	$r_y = \frac{W_y}{F}$, м
необтекаемой формы	3,850	5,050	18,47	21,30	36,81	8,54	19,43	0,46	1,05
	3,850	5,675	20,84	24,13	52,79	8,60	27,86	0,41	1,34
	3,850	6,275	23,11	26,85	71,95	8,64	37,97	0,37	1,64
	3,850	6,875	25,38	29,58	95,27	8,68	50,27	0,34	1,98
	3,850	7.475	27,66	32,30	123,15	8,71	64,99	0,31	2,35
	3,850	8,075	29,93	35,02	156,02	8,74	82,33	0,29	2,75
	4,150	4,150	16,28	21,74	21,74	10,63	10,63	0,65	0,65
	4,150	4,750	18,74	25,16	33,03	10,73	16,15	0,57	0,86
	4,150	5,350	21,19	28,58	47,70	10,80	23,33	0,51	1,10
	4,150	5,975	23,75	32,14	67,05	10,87	32,79	0,46	1,38
	4,150	6,575	26,20	35,56	89,97	10,92	44,00	0,42	1,68
	4,150	7,175	28,65	38,98	117,62	10,96	57,52	0,38	2,01
	4,150	7,775	31,11	42,40	150,42	10,99	73,55	0,35	2,36
	4,150	8,400	33,66	45,97	190,55	11,02	93,18	0,33	2,77
	4,450	4,450	18,83	29,11	29,11	13,26	13,26	0,70	0,70
	4,450	5,050	21,46	33,34	43,03	13,36	19,60	0,62	0,91
	4,450	5,650	24,09	37,57	60,81	13,44	27,10	0,56	1,15
	4,450	6,275	26,84	41,97	83,95	13,51	38,25	0,50	1,43
	4,450	6,875	29,47	46,20	111,09	13,56	50,61	0,46	1,72
	4,450	7,475	32,11	50,43	143,54	13,60	65,39	0,42	2,04
	4,450	8,075	34,74	54,66	181,76	13,64	82,81	0,39	2,38
	4,450	8,675	37,37	58,89	226,24	13,67	103,07	0,37	2,76
обтекаемой формы	2,934	4,137	9,06	8,68	4,96	4,26	3,45	0,47	0,38
	2,934	5,362	12,58	21,74	7,39	8,20	5,14	0,65	0,41
	2,934	5,962	14,31	31,41	8,57	10,64	5,97	0,74	0,42
	2,934	6,562	16,03	43,66	9,76	13,43	6,79	0,84	0,42
	2,934	7,187	17,83	59,49	11,00	16,70	7,65	0,94	0,43
	2,934	7,787	19,55	77,97	12,18	20,18	8,48	1,03	0,43
	2,934	8,387	21,28	99,96	13,37	24,01	9,30	1,13	0,44
	2,934	8,987	23,00	125,78	14,56	28,18	10,13	1,23	0,44
	2,934	9,612	24,80	157,08	15,79	32,89	10,99	1,33	0,44
	2,934	10,212	26,52	191,68	16,98	37,76	11,82	1,42	0,45
	3,359	5,162	13,11	19,66	9,62	7,71	5,83	0,59	0,44
обтекаемой формы	3,359	6,387	17,16	41,80	13,29	13,21	8,06	0,77	0,47
	3,359	6,987	19,14	57,15	15,08	16,50	9,14	0,86	0,48
	3,359	7,587	21,11	75,95	16,88	20,18	10,23	0,96	0,48
	3,359	8,212	23,18	99,58	18,75	24,43	11,37	1,05	0,49
	3,359	8,812	25,16	126,51	20,54	28,91	12,45	1,15	0,50
	3,359	9,412	27,14	157,98	22,34	33,78	13,54	1,25	0,50
	3,359	10,012	29,11	194,32	24,13	39,05	14,63	1,34	0,50
	3,783	5,586	15,62	26,69	14,29	9,66	7,68	0,62	0,49
	3,783	6,811	20,18	54,30	19,56	16,09	10,51	0,80	0,52
	3,783	7,411	22,41	73,14	22,14	19,90	11,89	0,89	0,53
	3,783	8,011	24,65	96,01	24,72	24,15	13,28	0,98	0,54
	3,783	8,636	26,97	124,56	27,40	29,05	14,72	1,08	0,55
	3,783	9,236	29,21	156,91	29,98	34,20	16,11	1,17	0,55
	3,783	9,835	31,44	194,53	32,56	39,80	17,49	1,27	0,56
	3,783	10,436	33,67	237,80	35,14	45,84	18,88	1,35	0,56
	3,783	11,061	36,00	289,33	37,83	52,60	20,32	1,46	0,56
	3,783	11,661	38,24	345,41	40,41	59,55	21,71	1,56	0,57
	4,207	7,835	25,87	91,94	31,23	23,65	15,06	0,91	0,58
	4,207	8,435	28,36	119,33	34,79	28,50	16,78	1,00	0,59
	4,207	9,060	30,95	153,30	38,51	34,07	18,57	1,10	0,60
	4,207	9,660	33,44	191,59	42,07	39,91	20,29	1,19	0,61
	4,207	10,260	35,93	235,89	45,64	46,25	22,01	1,29	0,61
	4,207	10,860	38,41	286,67	49,20	53,09	23,73	1,38	0,62
	4,207	11,485	41,01	346,92	52,92	60,73	25,52	1,48	0,62
	4,207	12,085	43,49	412,28	56,48	68,57	27,24	1,58	0,63
	4,667	8,295	29,82	115,88	43,75	28,14	18,99	0,94	0,64
	4,667	8,920	32,70	150,20	48,84	33,90	21,20	1,04	0,65
	4,667	9,520	35,47	189,14	53,73	39,99	23,33	1,13	0,66
	4,667	10,120	38,23	234,47	58,62	46,61	25,45	1,22	0,67
	4,667	10,720	41,00	286,68	63,51	53,79	27,57	1,31	0,67
	4,667	11,345	43,87	348,92	68,60	61,84	29,78	1,41	0,68
	4,667	11,945	46,64	416,72	73,49	70,13	31,91	1,50	0,68

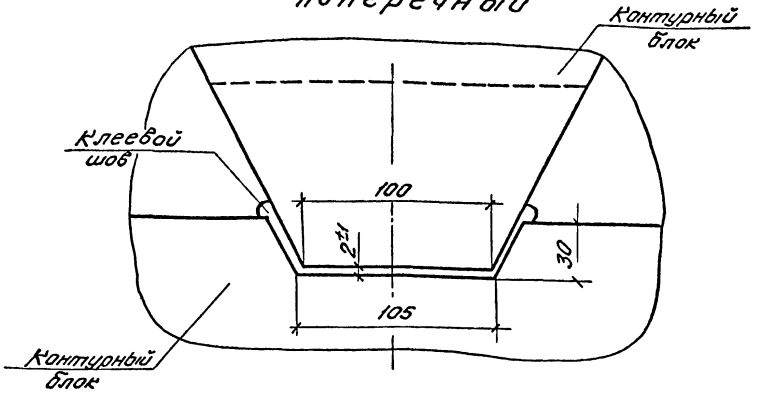
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Горизонтальный шов
(бетон ядра не показан)

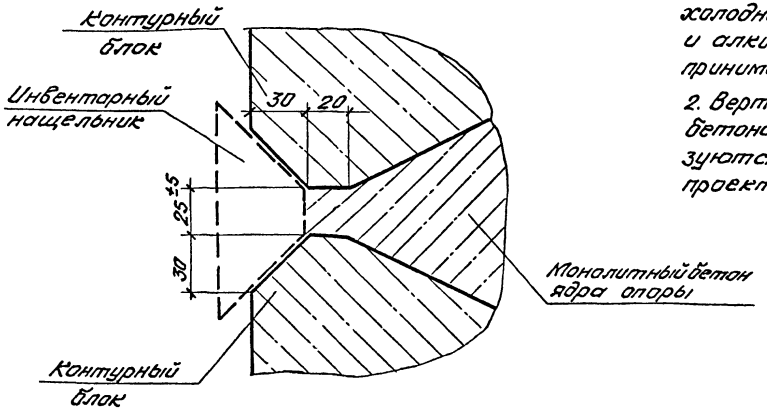
по контуру опоры



поперечный



Вертикальный шов

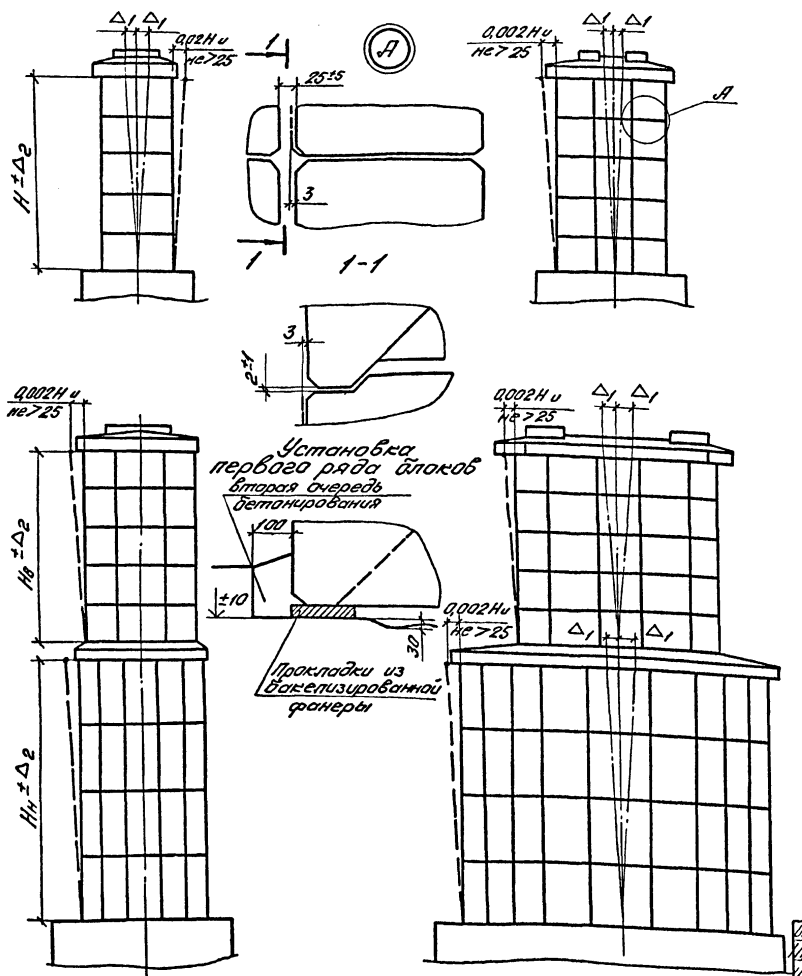


1. В горизонтальных клеевых стыках используется клей холодного отверждения на основе эпоксидно-диановых и алкилрезорциновых эпоксидных смол. Состав клея принимается по ВСН 98-74.

2. Вертикальный шов заполняется растворной частью бетона монолитного ядра. В качестве опалубки используются инвентарные нащельники, изготовленные по проекту Гипростроймоста.

Исполнил	Яценко		3.501.1-150.04-04	
Проверил	Брук			
Нач. ер.	Алябьева			
ГИП	Серебрянский		Швы между блоками	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Нач. отд.	Ткаченко			Ленгипротрансмост
Н. контр.	Миронова			

Согласовано: Шульман; Гл. спец. отд.; Взам. инв. №; Подпись и дата; Инв. № подл.



Отклонения	Величины отклонений	Обозначение
Отклонения от проектной горизонтальной плоскости опорной поверхности углубления для установки первого ряда блоков в монолитном растверке или прокладнике.	± 10 мм	—
То же, опорной плоскости канавок каждого последующего ряда блоков.	± 2 мм	—
Отклонения установленных блоков первого ряда от проектного положения опоры относительно осей опоры.	± 2мм (по высоте) ± 3мм (в плане)	—
Относительное смещение кромок смежных блоков каждого ряда в горизонтальной плоскости.	3 мм	—
Толщина вертикальных швов после установки очередного ряда блоков.	± 5 мм	—
Толщина горизонтального шва.	± 1 мм	
Отклонение оси опоры от проектного положения (в целом и по каждому ярусу).	не более 0,004 высоты тела опоры и не более 0,05 соответствующего размера сечения опоры (но не более 50 мм)	Δ_1
Отклонение по высоте тела опоры	не более 3×n мм, n - число рядов блоков по высоте	Δ_2

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Алябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-05

Монтажные схемы опор. Детали установки блоков.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

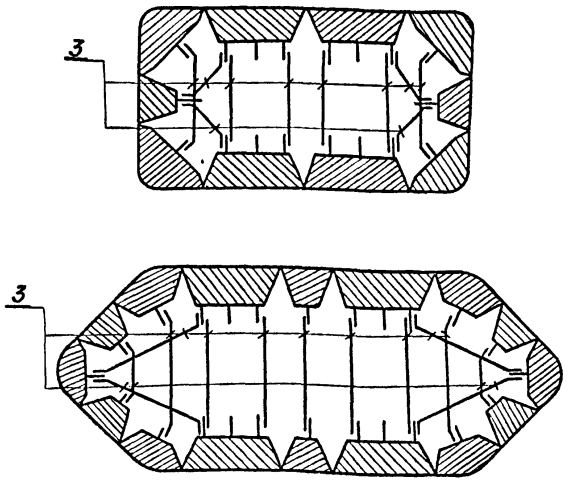
Ленгипротрансмост

Согласовано: Шульман

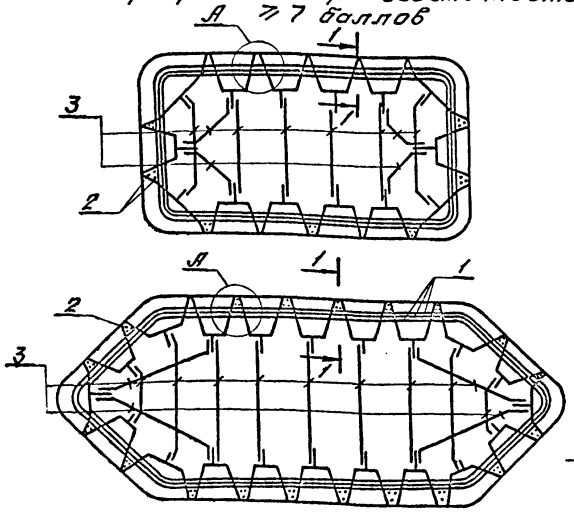
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Гл. спец. отд.

Сечения опор

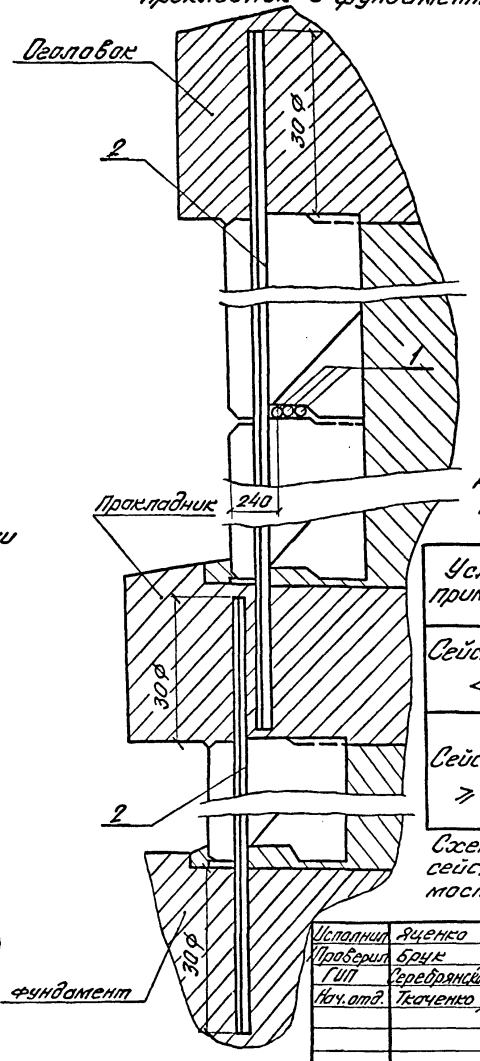
1. Армирование при сейсмичности < 7 баллов

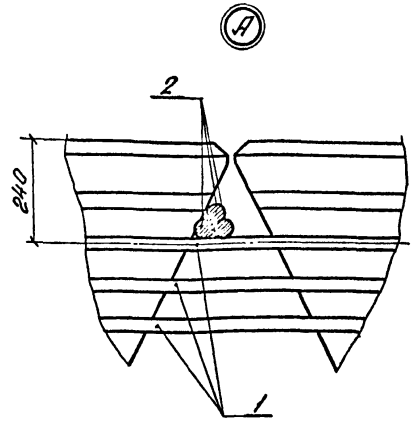


2. Армирование при сейсмичности ≥ 7 баллов



1-1
(заделка арматуры в оголовок прокладник и фундамент)





Рекомендуемые марки контурных блоков

Условия применения	Марки блоков
Сейсмичность < 7 баллов	Все марки
Сейсмичность ≥ 7 баллов	Марки: 1К12.15; 2К12.15; 2К9.15; 3К11.15

Армирование тела опоры

Поз.	Диаметр мм
1	16 А II
3	16 А II
2	по расчету и в соответствии с п.3.16 СНиП 2.05.03-84

Схема расстановки и количества стержней 3 в несейсмических районах уточняется в зависимости от интенсивности бетонирования опоры.

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-06

Армирование тела опоры

Стадия	Лист	Листов
Р		1

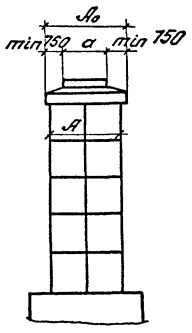
Ленгипротрансмост

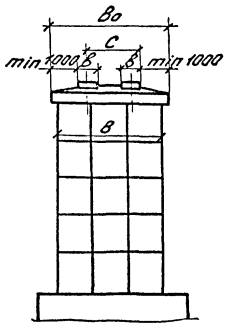
Согласовано: Гл. спец. отд. Шульман

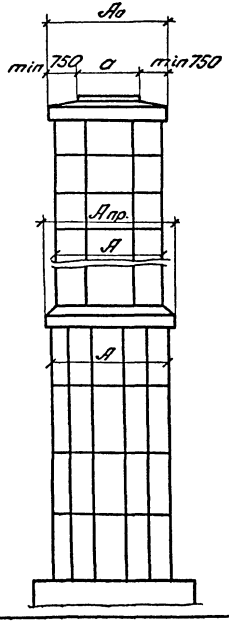
Взам. инв. №

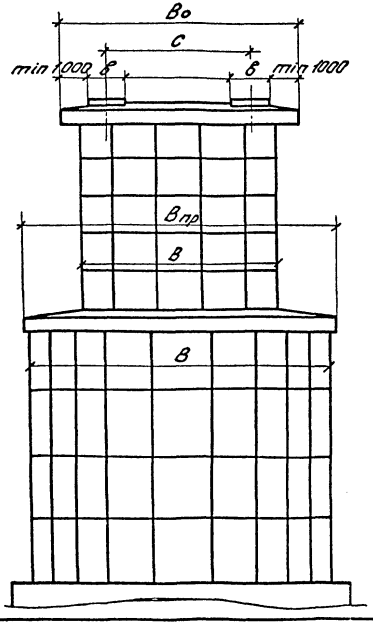
Подпись и дата

Инв. № подл.









Примыкающие пролетные строения		Строительная высота проп. строен. от подошвы рельса до опорной площадки, м	Размеры, м		
Серия типовой документации (шифр)	Расчетные пролеты м		а	в	с
3.501-146 3.501-108/556	15,8	2,1	2,2	1,25	2,0
3.501-108/556 Шифр 102 РИ	22,9	2,87	2,2		
	25,9	3,27	2,2		
821 ИИ	23,0	2,80	2,2		
	27,0	2,84			
	33,6	3,34			
3.501.2-143 (1298)	33,6	3,58	2,6	1,4	2,3
	45,0	4,38	2,6	1,4	
3.501-49 (739)	33,6	3,49	2,2	1,25	2,0
	45,0	5,39	2,6	1,4	2,3
	55,0	5,45		1,4	
3.501.2-139 (1293)	44,0	1,72		1,6	5,6
	55,0	1,72			
	66,0	2,115	2,6	1,6	5,7
	88,0	2,47	2,6	1,6	5,8
	110,0	2,56	2,7	1,65	

Определение размеров тела опоры А и В производится на основании расчетов в соответствии с указаниями раздела 6 пояснительной записки и с учетом рекомендаций настоящего чертежа. Размеры и привязка колодцев под анкера опорных частей приведена в соответствующих проектах пролетных строений и опорных частей.
Размеры оголовков опор приняты в соответствии с действующей типовой документацией пролетных строений. В случае её изменения размеры уточняются.

Согласовано:
Гл. спец. отд. Шульман

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	

Исполнил	Яценко		
Проверил	Брук		
ГИП	Серебряный		
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Муранова		

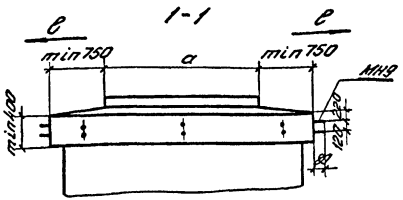
3.501.1 - 150.04-07

Конструктивные размеры опор

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротранспроект

Рис.1



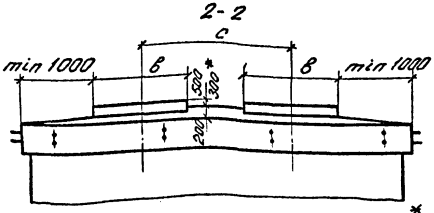
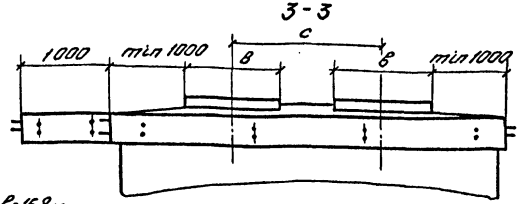
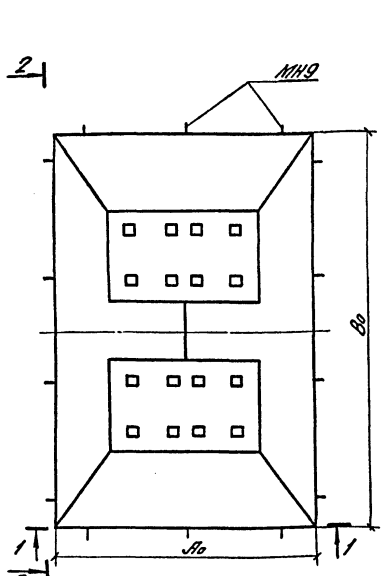
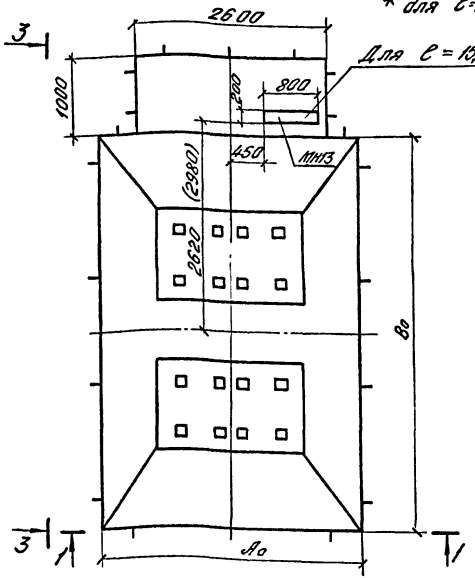


Рис.2



* для С=15,8м





1. Буквенные значения см. документ 3.501.1-150.04-06.
2. Пример армирования оголовка и привязки закладных изделий МН9 см. 3.501.1-150.04-09.
3. Размер в скобках относится к оголовкам опор под пролетные строения с балластным корытом шириной 4,9м.

Рис.		1			2			
Применяющие пролетные строения	Расчетный пролет, м	23,0 27,0 33,6	33,6 45,0	44,0 55,0 66,0	15,8	22,9 26,9	33,6 45,0 55,0	88,0 110,0
	Серия типовой документации (Инв.№)	821ИИ	3.501.2-143 (1298)	3.501.2-135 (1293)	3.501-146 3.501-91 (556)	3.501-91 (556) Шифр 1022Ч	3.501-49 (739)	3.501.2-139 (1293)

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Ялябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-08

Оголовки необтекаемой формы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротрансмост

Согласовано:
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Условия сейсмики

Рис.1
1-1

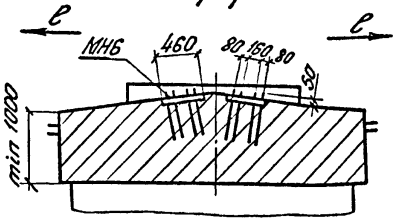


Рис.2
2-2

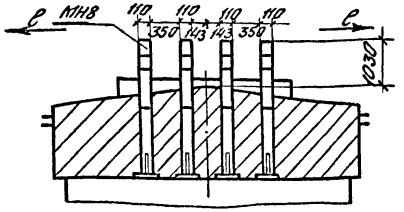


Рис.3
3-3

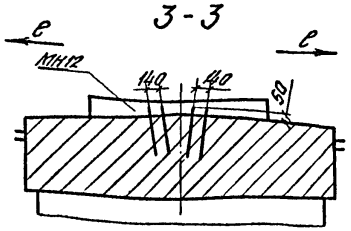
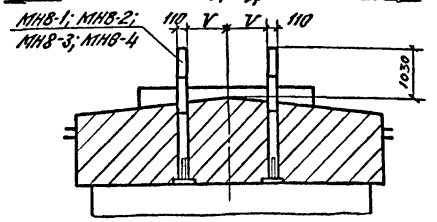
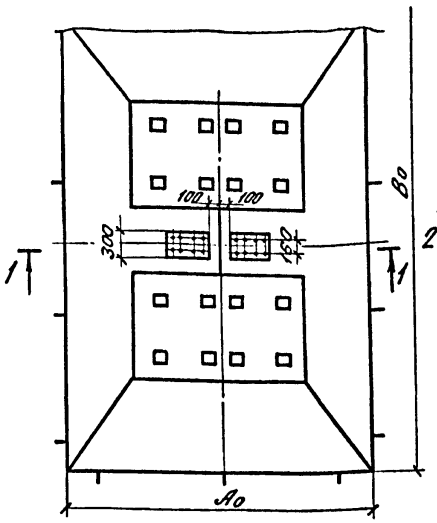
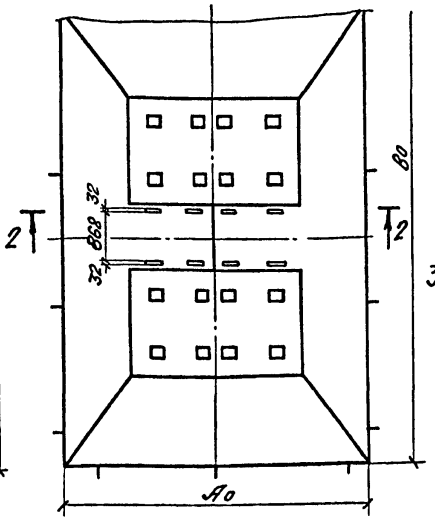
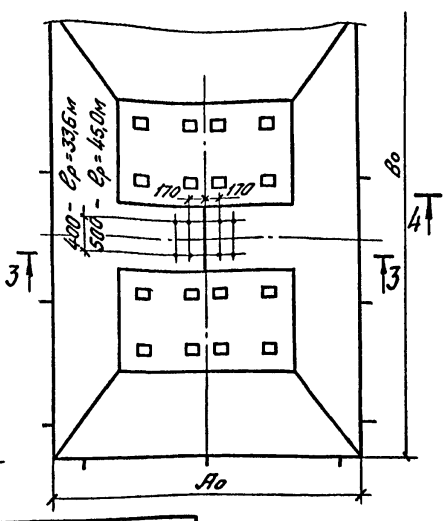


Рис.4
4-4









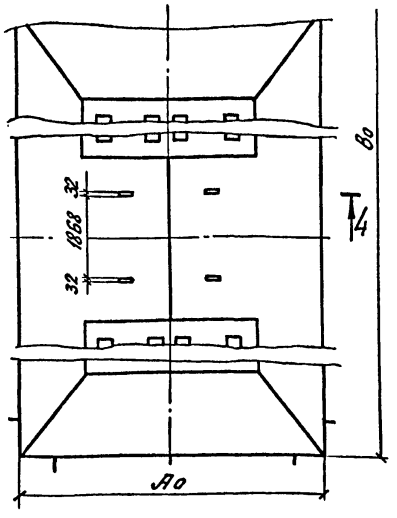
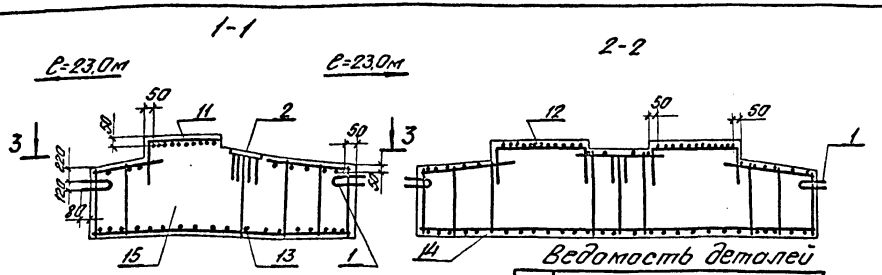


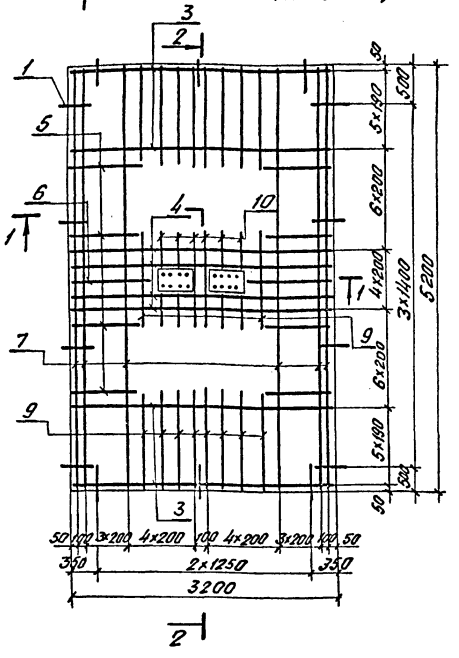
Рис.		1		2	3	4				
Примыкающие пролетные строения	Расчетный пролет, м	23,0 27,0 33,6	33,6	45,0 55,0	33,6 45,0	Размеры, мм	V	W	Марка изделия закладного	
						44,0 55,0	410	622	МН8-1	
						66,0	495	657	МН8-2	
						88,0	595	732	МН8-3	
						110,0		822	МН8-4	
	Серия типовой документации (инв.№)	821 ИИ	3.501-49 (739)	3.501-49 (739)	3.501.2-143 (1298)	3.501.2-139 (1293)				

1. Размеры оголовков см. на листе 1 настоящего документа.
2. Привязка закладных деталей дана для пролетных строений, расположенных на прямом участке пути. Конструкция закладных деталей приведена в типовой документации соответствующих пролетных строений.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№



3-3
(поз. 11 и 12 не показаны)



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	6°30' 0÷730 3160÷1700 0÷730
4	6°30' 1580 1580
7	1°50' 0÷980 5160÷3200 0÷980
11	2150 850 850
12	1200 850 850

Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Сборочные единицы		
	Изделие закладное		
1	МН9	14	3.501.1-150.6МН9.00
2	МН6	2	Выпуск 2 Инв. N 821 ИИ
	Детали		
	АII ГОСТ 5781-82		
3	Ф12 $\ell_{ср.}$=3170; 2,81кг	12	
4	Ф12 ℓ=3160; 2,80кг	4	
5	Ф12 ℓ=930; 0,82кг	20	
6	Ф12 ℓ=1920; 1,70кг	2	
7	Ф12 $\ell_{ср.}$=5170; 4,59кг	8	
8	Ф12 ℓ=1180; 1,05кг	16	
9	Ф12 ℓ=1200; 1,07кг	4	
10	Ф12 ℓ=420; 0,37кг	8	
11	Ф10 ℓ=3850; 2,38кг	24	
12	Ф10 ℓ=2900; 1,79кг	42	
13	Ф12 ℓ=5160; 4,58кг	18	
14	Ф12 ℓ=3160; 2,81кг	27	
15	Бетон В30; $м^3$	19,06	

Ведомость расхода стали, кг

Изделия арматурные		Изделия закладные								
Арматура класса		Арматура класса			Прокат	Изделия стандартные				
АII		АI			16Д	Ст3сп				
ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82			ГОСТ 19903-74	ГОСТ 5915-70	ГОСТ 6958-78	Итого	Всего	Общий расход
Ф10	Ф12	Ф20	Ф22	Итого	Лист 8-20	Гайка М20	Шайба 20			
132,3	283,79	25,6	41,44	67,04	43,3	3,5	0,48	3,98	114,32	597,45

На чертеже приведен пример армирования оголовка опоры под пролетные строения 23+23м по документации инв. N 821 ИИ

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-09

Пример армирования оголовка необтекаемой формы в условиях сейсмики

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Согласовано: Гл. спец. отд. Шульман

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Рис. 1

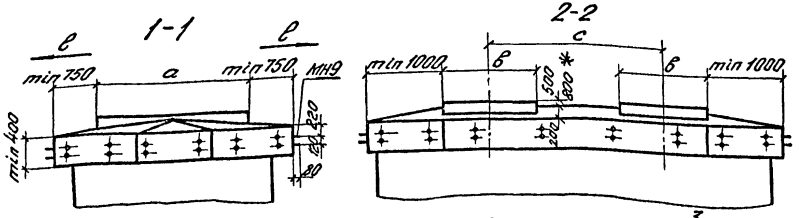
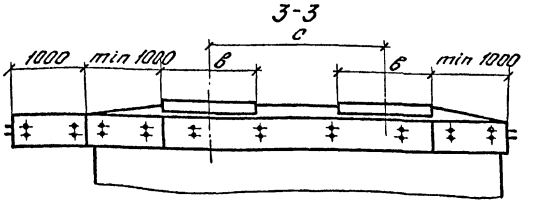
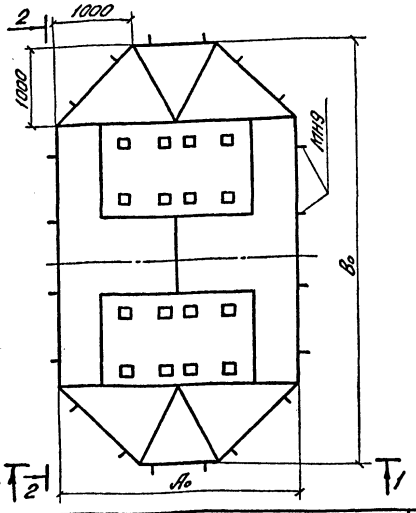
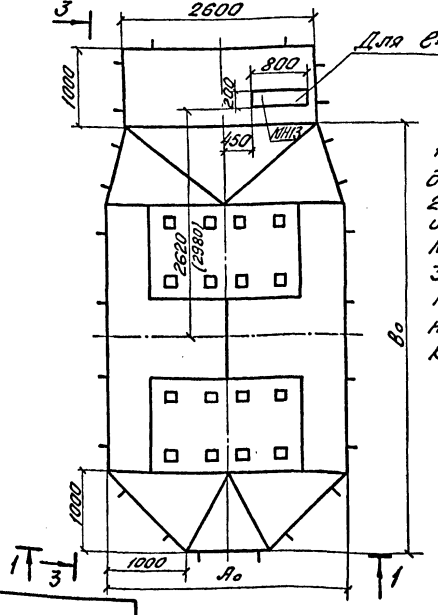


Рис. 2







1. Буквенные значения см. на документе 3.501.1-150 О 4-06.
2. Пример армирования оголовка и привязки закладных изделий МН9 см. 3.501.1-150. О 4-11
3. Размер в скобках относится к оголовкам опор под пролетные строения с балластным корытом шириной 4,9м.

Рис.	1			2			
Примыкающие пролетные строения: Расчетный пролет c, м	23,0 27,0 33,6	33,6 45,0	44,0 55,0 66,0	15,8	22,9 26,9	33,6 45,0 55,0	88,0 110,0
Серия типовой документации (Инв.№)	821 VIII	3.501.2-143 (1298)	3.501.2-139 (1293)	3.501-146 3.501-91 (556)	3.501-91 (556) Шифр 102-74	3.501-149 (739)	3.501.2-139 (1293)

Исполн.	Яценко		
Проверил	Брун		
Нач. гр.	Лябзева		
ГИП	Серебренский		
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Муромова		

3.501.1 - 150.04-10

Оголовки обтекаемой формы

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротрансмост

Согласовано: Гл. спец. Шульман

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Условия сейсмики

Рис.1
1-1

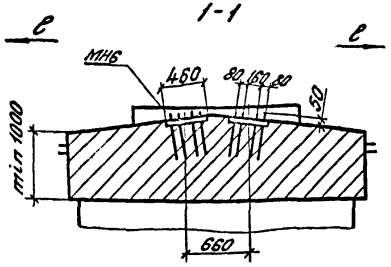


Рис.2
2-2

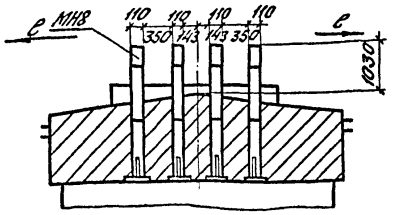


Рис.3
3-3

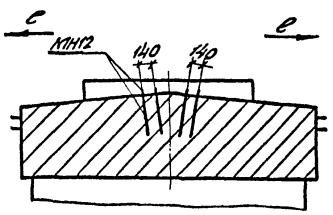
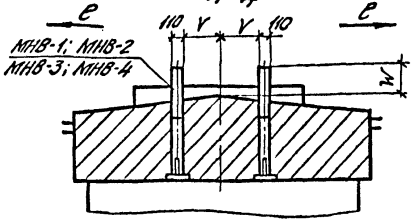
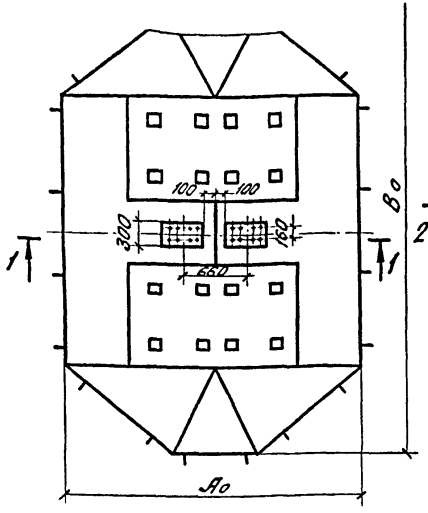
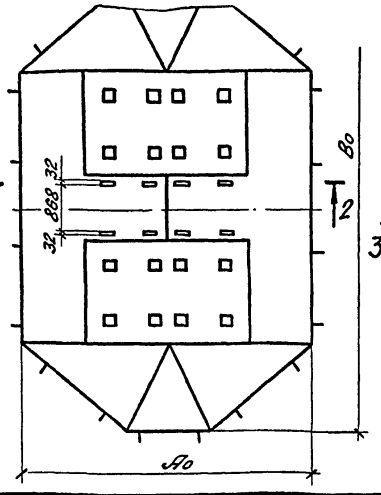
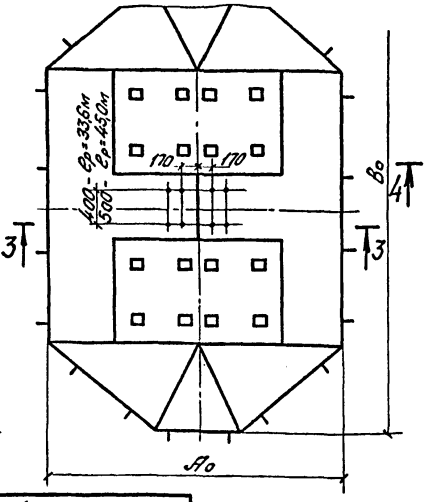


Рис.4
4-4









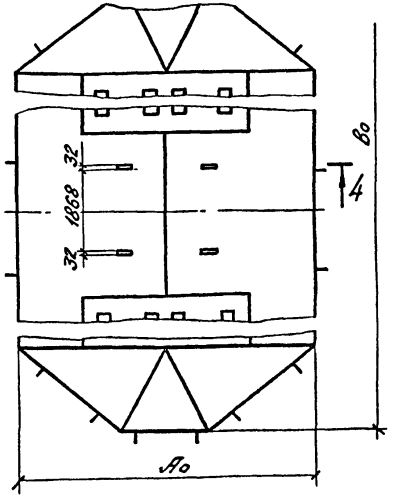
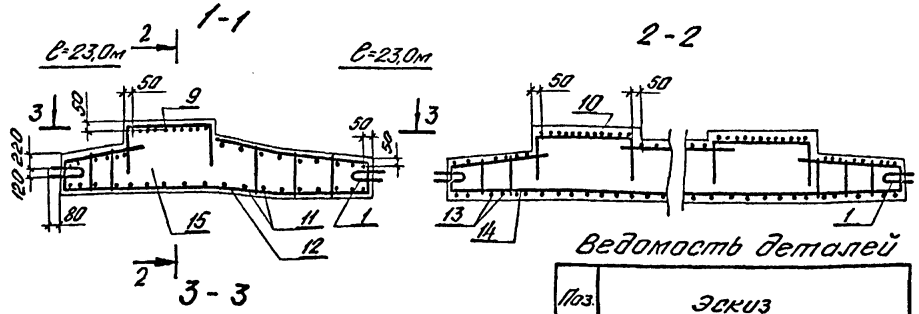
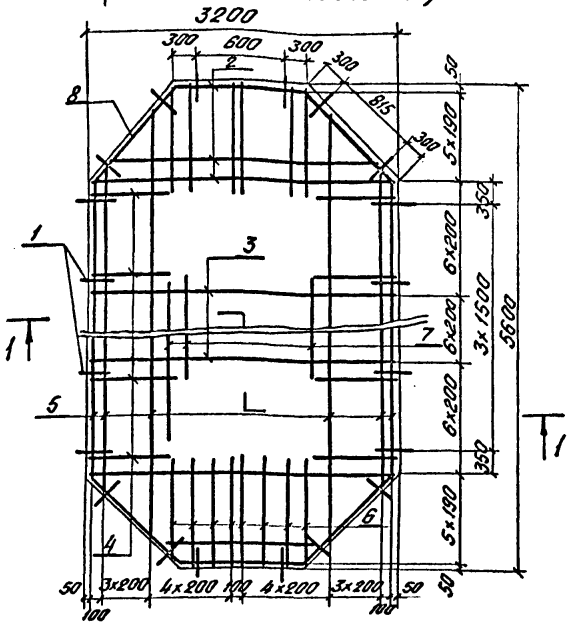


Рис.		1		2	3	4			
Привязочные пролетные строения	Расчетный пролет м	23,0 27,0 33,6	33,6	45,0 55,0	33,6 45,0	Размеры, мм: 44,0 55,0	V: 410	W: 622	Марка изделия закладного: МН8-1
						66,0	495	657	МН8-2
						88,0	595	732	МН8-3
						110,0		822	МН8-4
	Серия типовой документации (Инв.№)	821 ИИ	3.501-49 (739)	3.501-49 (739)	3.501.2-143 (1298)	3.501.2-139 (1293)			

Размеры оголовков см. на листе 1 настоящего документа.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№





Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	0÷1580 1250÷0 0÷1580
3	1580 1580
5	0÷760 3640 0÷760
9	2150 850 850
10	1200 850 850

Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Сборочные единицы		
	Изделие закладное		
1	МН9	20	3.501-150.6 МН9.00
	Детали		
	A II ГОСТ 5781-82		Без. черт.
2	ф12 ℓ=2205; 1,96кг	12	
3	ф12 ℓ=3160; 2,81кг	7	
4	ф12 ℓ=1250; 1,11кг	20	
5	ф12 ℓ=44.00; 3,91кг	10	
6	ф12 ℓ=1180; 1,05кг	16	
7	ф12 ℓ=1600; 1,42кг	8	
8	ф12 ℓ=1450; 1,28кг	4	
9	ф10 ℓ=3850; 2,38кг	24	
10	ф10 ℓ=2900; 1,79кг	42	
11	ф12 ℓ=5550; 4,93кг	6	
12	ф12 ℓ=3150; 2,8кг	16	
13	ф12 ℓ=4525; 4,02кг	12	
14	ф12 ℓ=2175; 1,93кг	12	
15	Бетон В30; м³	9,63	

На чертеже приведен пример армирования оголовка опоры под пролетные строения 23-23м по документации инв. № 821 ИИ.

Ведомость расхода стали, кг

Изделия арматурные		Изделия закладные					Общий расход
Арматура класса		Арматура класса	Стандартные изделия		Итого	Всего	
A II		A I	Ст3сп				
ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5915-70	ГОСТ 6958.78			
ф 10	ф 12	ф 20	Гайка М20	Шайба 20			
132,3	283,55	36,6	5,0	0,6	42,2	78,8	458,05

Испалнил	Яценко	
Проверил	Брук	
ГИП	Серебрянский	
Нач.отд.	Ткаченко	
Н.контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-11

Пример армирования оголовка обтекаемой формы

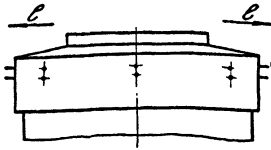
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

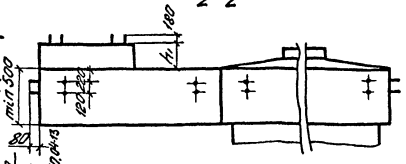
Согласовано: Щуплинин; Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

Оголовки необтекаемой формы

1-1

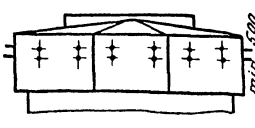


2-2

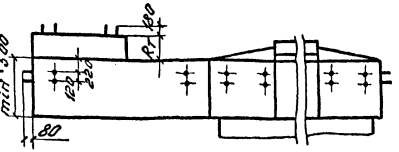


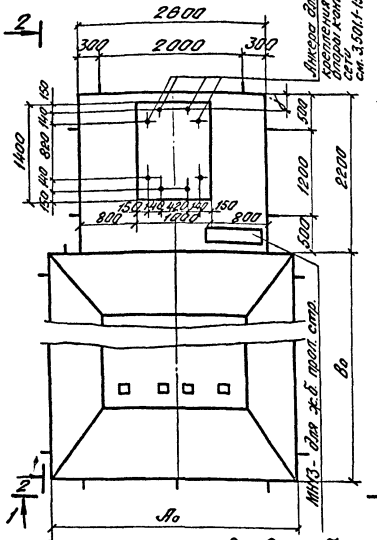
Оголовки обтекаемой формы

3-3

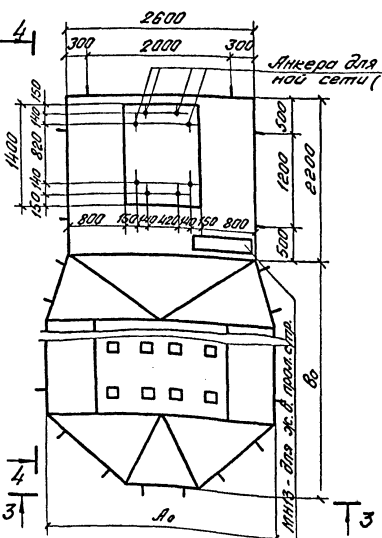


4-4





Примыкающие пролетные строения		Размеры, мм		
			Оголовок	
Серия типовой документации (инв.)	Расчетные пролеты, м	$h_т$	Необтек. формы	Обтек. формы
			f	
3.501-108 (558) Шифр МПР	22,9	20	150	450
	26,9	420		
821 ИИ	23,0 27,0	–	260	450
	33,6	320		
3.501.2-143 (1298)	33,6	562	425	450
	45,0	–	500	500
3.501-49 (739)	33,6	620	250	450
	45,0	–	425	
	55,0		450	



1. Размеры оголовков необтекаемой формы см. 3.501.1-150.04-07 лист 1, обтекаемой формы - 3.501.1-150.04-09 лист 1.
2. Пример армирования оголовка с консолью для металлической опоры контактной сети см. 3.501.1-150.04-13.
3. В оголовках опор под металлические пролетные строения, сооружаемых в сейсмических районах, следует устанавливать закладные детали антисейсмических устройств: для оголовков необтекаемой формы см. 3.501.1-150.04-07 лист 2, обтекаемой формы - 3.501.1-150.04-09.п.2

Согласовано:

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

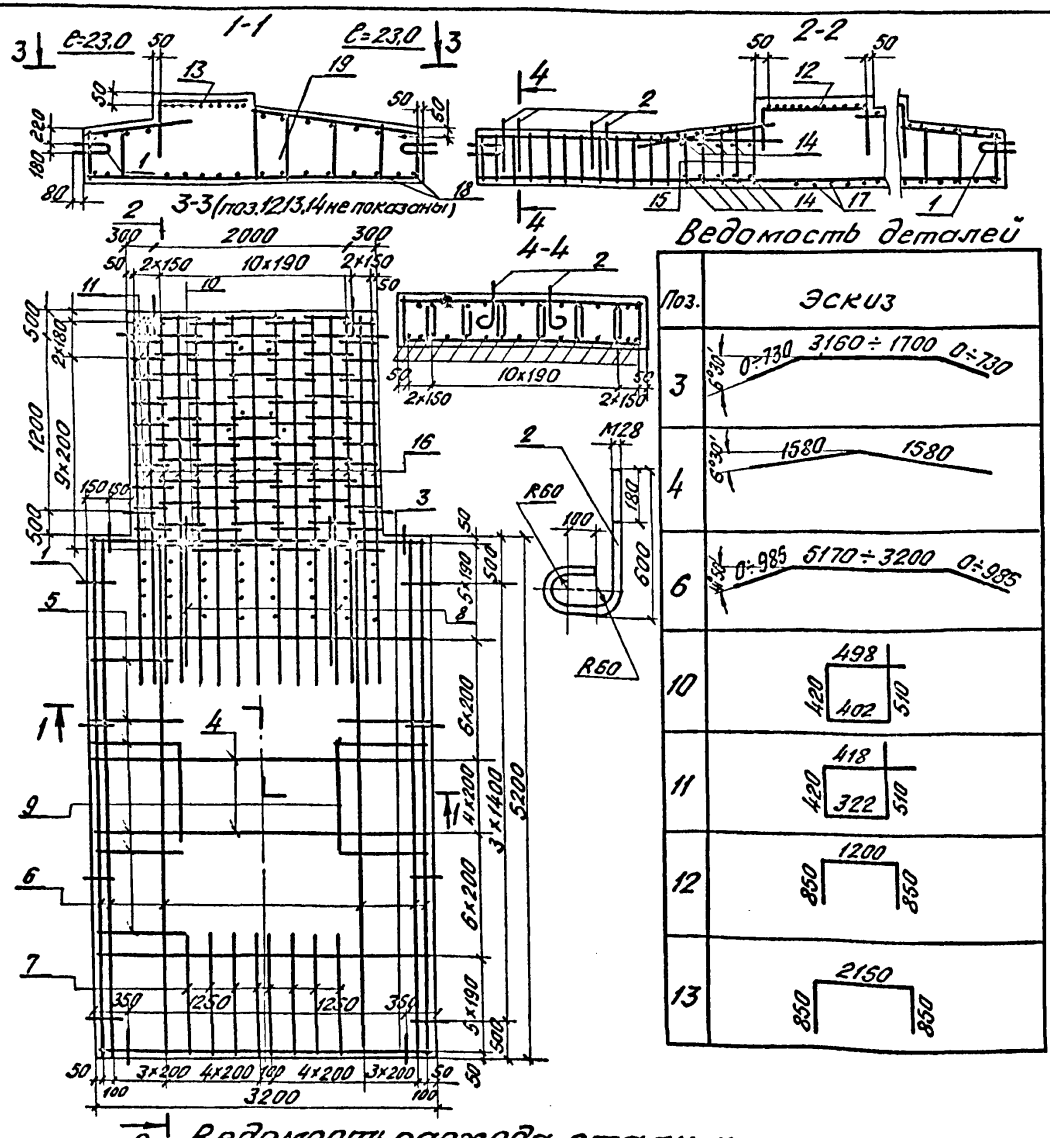
Исполнил	Яценко	
Проверил	Брик	
Нач.гр.	Ялябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач.отд.	Ткоченко	
Н.контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-12

Оголовки с консолью для металлической опоры контактной сети

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	0÷730 3160÷1700 0÷730
4	1580 1580
5	
6	0÷985 5170÷3200 0÷985
10	498 420 402 510
11	418 420 322 510
12	1200 850 850
13	2150 850 850

Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Сборочные единицы		
	Изделие закладное		
1	МН9	19	3.501.1-150.6 МН900
	Детали		
2	ф28 AI ГОСТ 5781-82		
	ℓ=1170; 5,65кг	8	
	ф12 AIII ГОСТ 5781-82		
3	ℓср=3160; 2,8кг	12	
4	ℓ=3160; 2,8кг	5	
5	ℓ=930; 0,83кг	20	
6	ℓ=5170; 4,59кг	10	
7	ℓ=1180; 1,05кг	8	
8	ℓ=1350; 1,2кг	8	
9	ℓ=1200; 1,07кг	8	
	ф8 AI ГОСТ 5781-82		
10	ℓ=1830; 0,72кг	60	
11	ℓ=1670; 0,66кг	24	
	ф10 AII ГОСТ 5781-82		
12	ℓ=2900; 1,79кг	42	
13	ℓ=3850; 2,38кг	24	
14	ℓ=2560; 1,59кг	10	
15	ℓср=500; 0,31кг	40	
16	ф16 ℓ=3500; 5,53кг	30	
17	ф12 ℓ=5160; 4,58кг	18	
18	ф12 ℓ=3160; 2,81кг	27	
19	Бетон В30, м³	13,72	

2 Ведомость расхода стали, кг

Изделия арматурные								Изделия закладные					Общий расход
Арматура класса							Всего	Арматура класса	Стандартные изделия		Итого	Всего	
AI		AII						AI	Ст3сп				
ГОСТ 5781-82								ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5915-70	ГОСТ 5929-76			
ф8	ф28	Итого	ф10	ф12	ф16	Итого		ф20	Гайка М20	Шайба 20			
58,04	45,20	104,24	160,50	295,0	165,9	620,9	725,7	34,77	4,75	0,57	5,32	40,09	765,8

Согласовано:		
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Лялькова	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

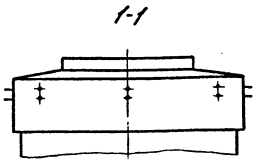
3.501.1-150.04-13

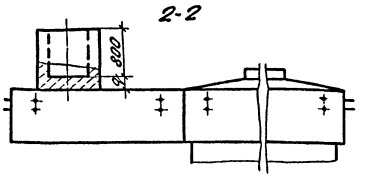
Пример армирования оголовка с консолью для металлической опоры контактной сети

Стадия	Лист	Листов
Р		1

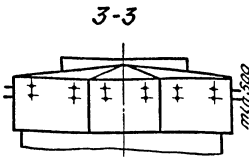
Лекгипротрансмост

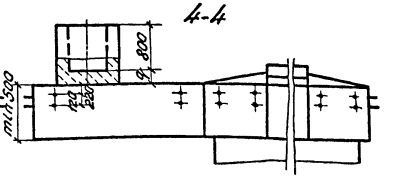
Оголовки необтекаемой формы

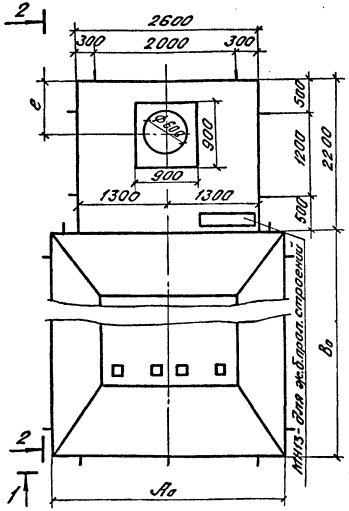


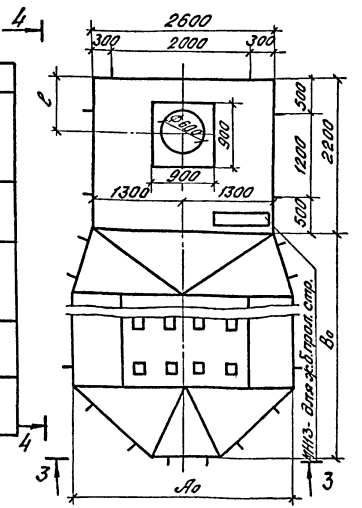


Оголовки обтекаемой формы









Примыкающие пролетные строения		Размеры, мм		
		Оголовок		q
Серия типовой документации (Инв.N)	Расчетные пролеты, м	Необтек. формы	Обтек. формы	
		e		
3.501-91 (556) Шифр 1020Ч	22,9 26,9	700	1000	–
821ИИ	23,0 27,0 33,6	800	1000	–
3.501.2-143 (1298)	33,6	975	1000	–
3.501-49 (739)	33,6	800	1000	20

1. Размеры оголовков необтекаемой формы см. 3.501.1-150.0 4-07 лист 1, обтекаемой формы - 3.501.1-150.0 4-09 лист 1.
2. Пример армирования оголовка с консолью для железобетонной опоры контактной сети см. 3.501.1-150.0 4-15.
3. В оголовках опор под металлические пролетные строения, сооружаемых в сейсмических районах, следует устанавливать закладные детали антисейсмических устройств: для оголовков необтекаемой формы см. 3.501.1-150.0 4-07, лист 2, обтекаемой формы - 3.501.1-150.0 4-09, лист 2.

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач.гр.	Алябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач.отд.	Ткаченко	
Н.контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-14

Оголовки с консолью для железобетонной опоры контактной сети

Стадия	Лист	Листов
Р		1

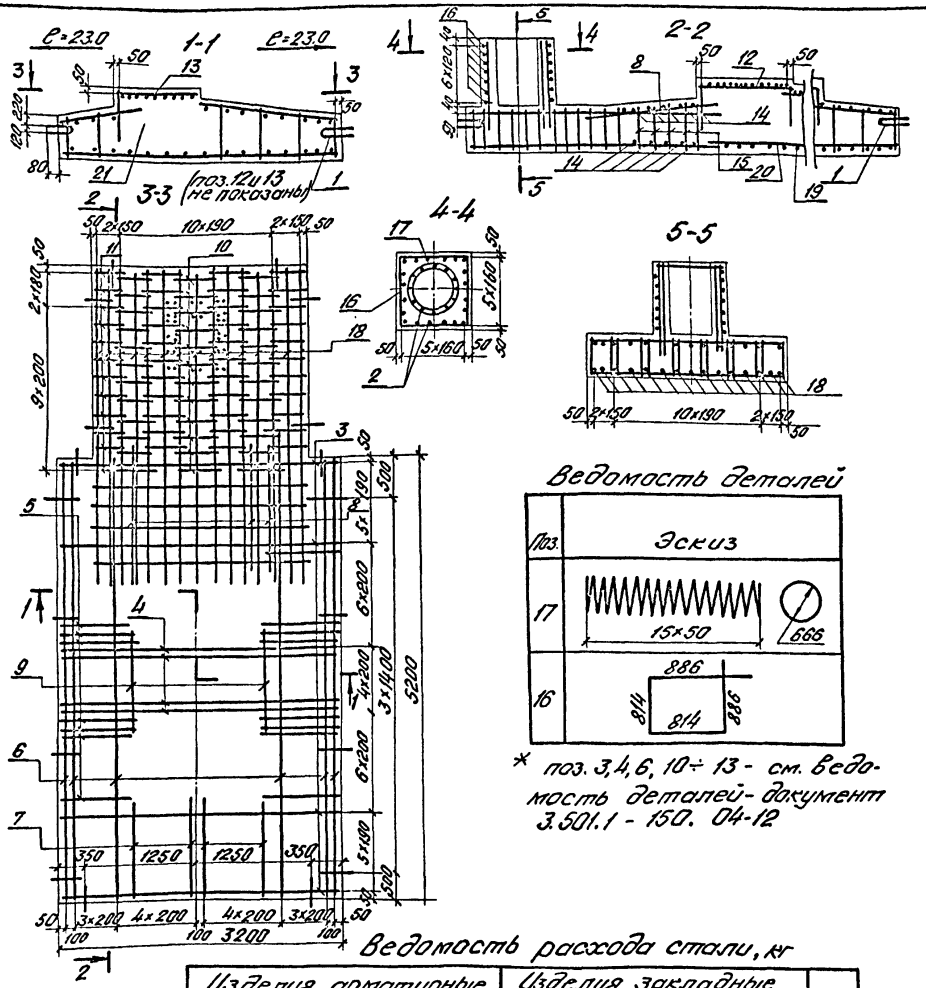
Ленгипротрансмост

Согласовано: Спец.отд. Шульман

Взамен инв.

Подпись и дата

Инв.N подл.



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
17	15×50; 666
16	886; 814; 814; 886

* поз. 3, 4, 6, 10 ÷ 13 - см. ведомость деталей - документ 3.501.1 - 150. 04-12

Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Сборочные единицы		
1	Изделие закладное МН9	19	3.501.1-150.6 МН9.00
	Детали		
	16 А II ГОСТ 5781-82		
2	ℓ=1170; 1,85 кг	32	
	12 А II ГОСТ 5781-82		
3	$\ell_{ср}$=3160; 2,80 кг	12	
4	ℓ=3160; 2,80 кг	5	
5	ℓ=930; 0,82 кг	20	
6	ℓ=5170; 4,59 кг	10	
7	ℓ=1180; 1,05 кг	8	
8	ℓ=1350; 1,20 кг	8	
9	ℓ=1200; 1,07 кг	8	
	8 А I ГОСТ 5781-82		
10	ℓ=1830; 0,72 кг	60	
11	ℓ=1670; 0,66 кг	24	
	10 А II ГОСТ 5781-82		
12	ℓ=2900; 1,79 кг	42	
13	ℓ=3850; 2,38 кг	24	
14	ℓ=2560; 1,59 кг	10	
15	$\ell_{ср}$=500; 0,31 кг	40	
16	ℓ=3450; 2,14 кг	7	
	8 А I ГОСТ 5781-81		
17	ℓ=33500; 13,2 кг	1	
	16 А II ГОСТ 5781-82		
18	ℓ=3500; 5,53 кг	30	
19	12 А II ℓ=5160; 4,58 кг	18	
20	12 А II ℓ=3160; 2,81 кг	27	
21	Бетон В300, м³	14,1	

Ведомость расхода стали, кг

Изделия арматурные						Изделия закладные					
Арматура класса					Всего	Арматура класса	Стандартные изделия			Всего	Общий расход
А I	А II					А I	Ст3сп		Итого		
ГОСТ 5781-82						ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5915-70	ГОСТ 6958-78			
Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Итого		Ø20	Гайка М20	Шайба 20			
72,20	175,58	294,8	225,5	695,5	767,7	34,77	4,75	0,57	5,32	40,1	807,8

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Алябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-15

Пример армирования оголовка с консолью для железобетонной опоры контактной сети

Стадия	Лист	Листов
Р		1

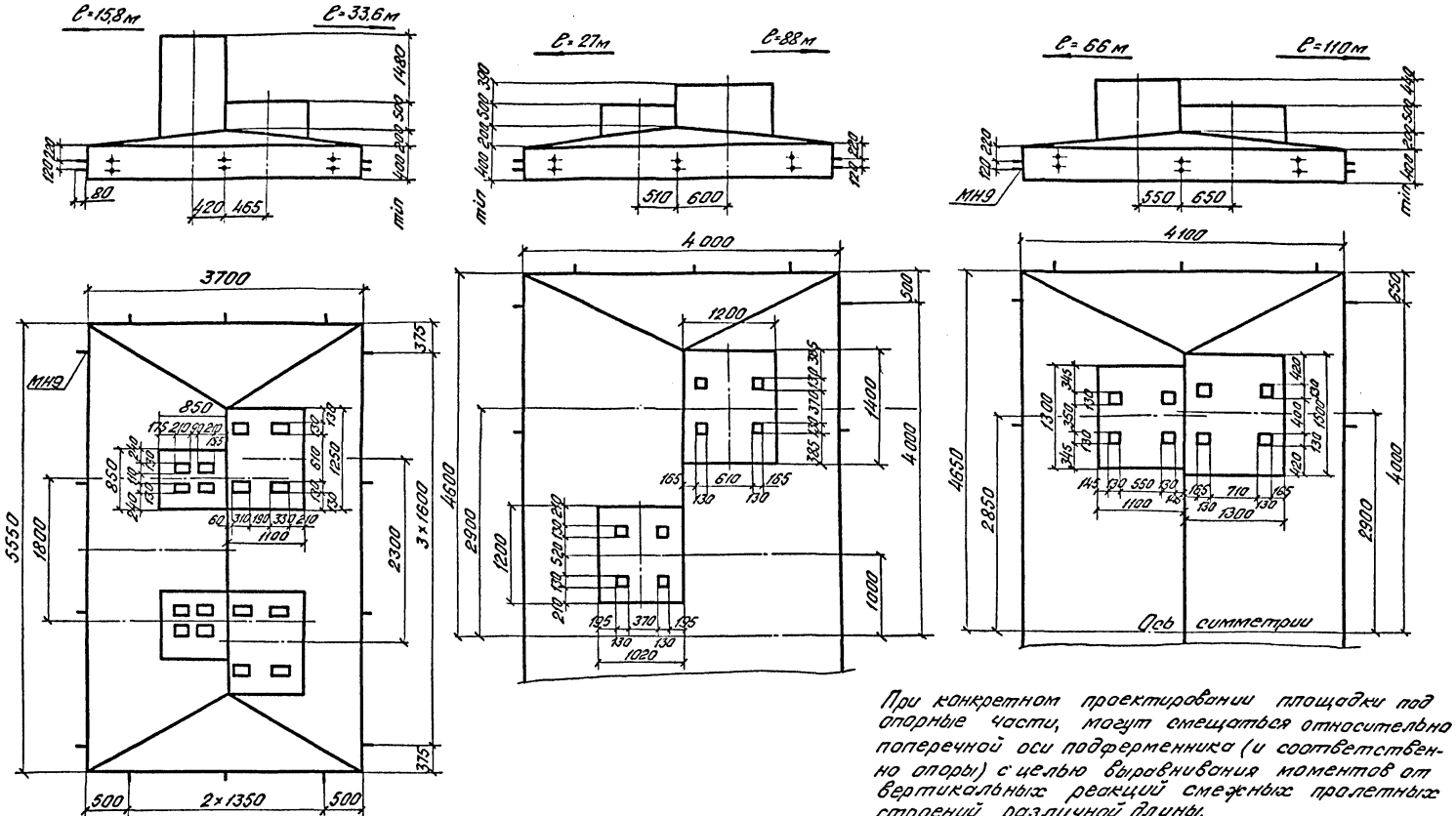
Ленгипротрансмост

Согласовано: Гл. спец. отд. Шульман

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



При конкретном проектировании площадки под опорные части, могут смещаться относительно поперечной оси подферменника (и соответственно опоры) с целью выравнивания моментов от вертикальных реакций смежных пролетных строений различной длины.
Зазор между пролетными строениями l=88,0м и l=27,0м равен 190 мм.

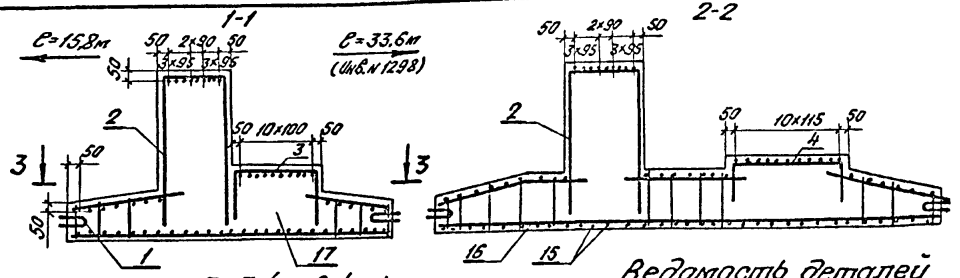
Исполнил	Боршкова		3.501.1-150.04-16	
Проверил	Тихомирова			
Нач. гр.	Алябьева			
ГИП	Серебрянский		Примеры оголовков под пролетные строения разной длины	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Нач. отд.	Ткаченко			Ленгипротрансмост
Н. контр.	Миронова			

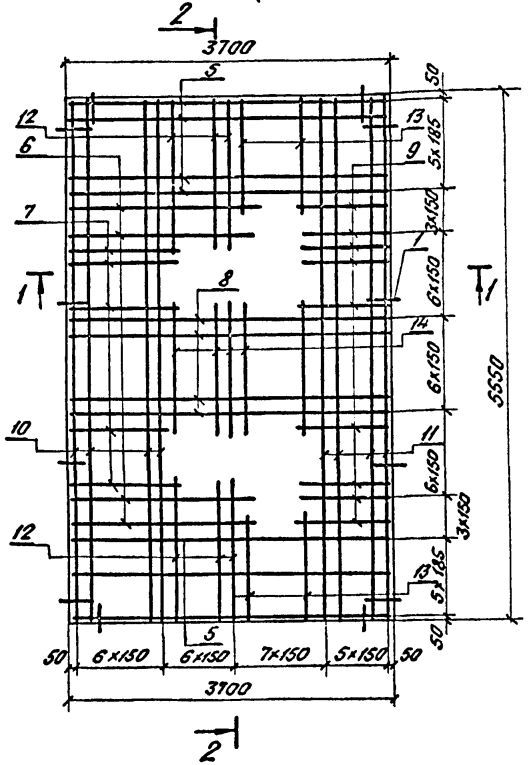
Согласовано: Гл. спец. отд. Шульман

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.





Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	790; 2300; 2300
3	1040; 280; 280
4	1200; 280; 280
5	330; 0÷1830; 3660÷0; 0÷1830
8	6°30'; 1830; 1830
10	11°; 0÷535; 5520÷4450; 0÷535
11	11°; 0÷415; 5520÷4690; 0÷415
12	11°; 580÷970; 1020÷630
13	11°; 450÷920; 700÷260

Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Сборочные единицы		
1	Изделие закладное МН9	14	3.501.1-150.6 МН9 00
	Детали		
	10 АII ГОСТ 5781-82		
2	ℓ=5390; 3,34 кг	36	
3	ℓ=2800; 1,74 кг	22	
4	ℓ=2960; 1,84 кг	22	
5	⌀12 ℓср.=3660; 3,25 кг	12	
6	⌀12 ℓ=2020; 1,79 кг	6	
7	⌀12 ℓ=1170; 1,04 кг	10	
8	⌀12 ℓ=3660; 3,25 кг	7	
9	⌀12 ℓ=920; 0,82 кг	16	
10	⌀12 ℓср.=5520; 4,90 кг	7	
11	⌀12 ℓср.=5520; 4,90 кг	6	
12	⌀12 ℓср.=1600; 1,42 кг	12	
13	⌀12 ℓср.=1180; 1,05 кг	12	
14	⌀12 ℓ=1450; 1,29 кг	12	
15	⌀12 ℓ=5510; 4,89 кг	25	
16	⌀12 ℓ=3660; 3,25 кг	35	
17	Бетон В30; м³	12,6	

Ведомость расхода стали, кг

Изделия арматурные		Изделия закладные					Общий расход
Арматура класса		Арматура класса	Стандартные изделия			Всего	
AII		AI	Ст3сп		Итого		
ГОСТ 5781-82		ГОСТ 5781-82	ГОСТ 5915-70	ГОСТ 6958-78			
⌀10	⌀12	⌀20	Гайка М20	Шайба 20			
199,0	440,83	25,62	3,5	0,42	3,92	29,54	669,37

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Ялябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Куронова	

3.501.1-150.04-17

Пример армирования оголовка под пролетные строения разной длины

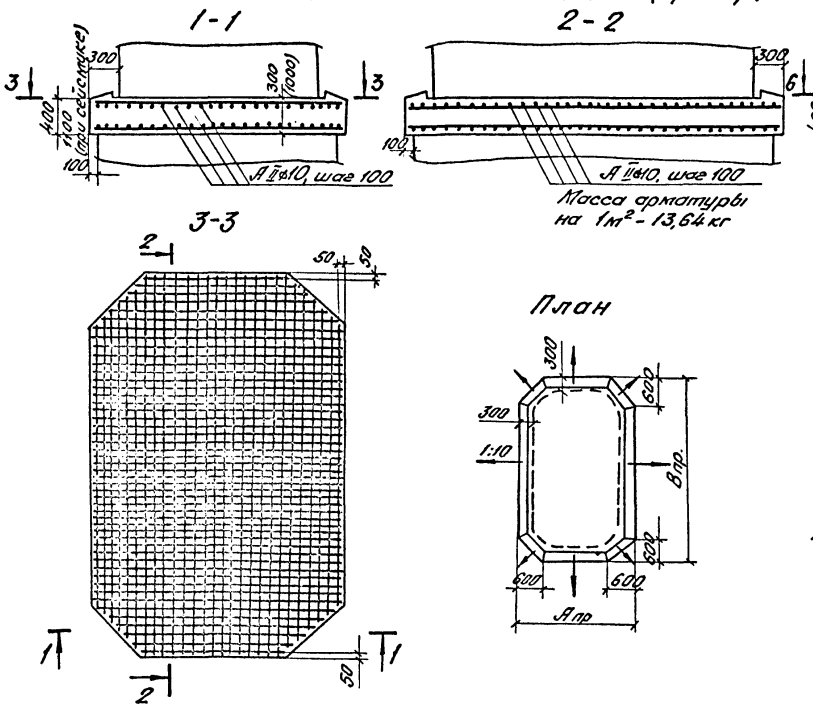
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

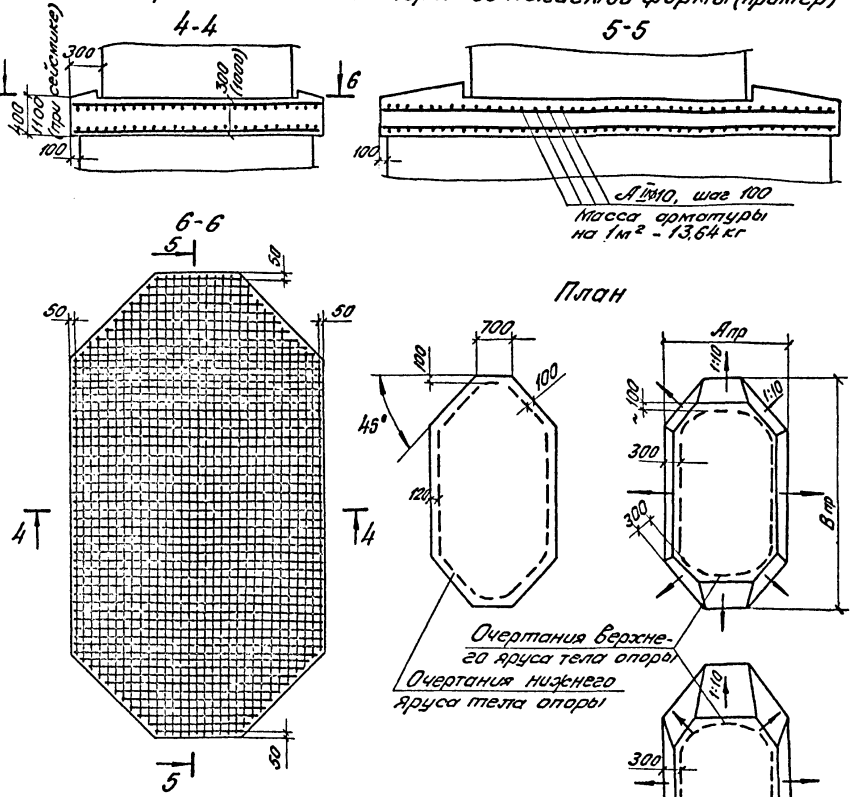
Согласовано: Гл. спец. Шуклимон

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Прокладник для опоры необтекаемой формы (пример)



Прокладник для опоры обтекаемой формы (пример)

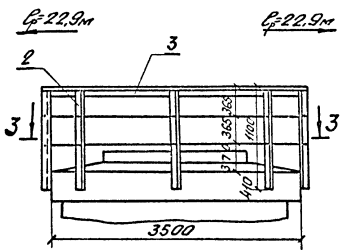


Исполнил	Яценко		3.501.1 - 150.04-18	
Проверил	Брук			
Нач. гр.	Ялябьев			
ГИП	Серебрянский			
Нач. отд.	Ткаченко			
Н. контр.	Миронова		Прокладники	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
				Ленгипротранспост

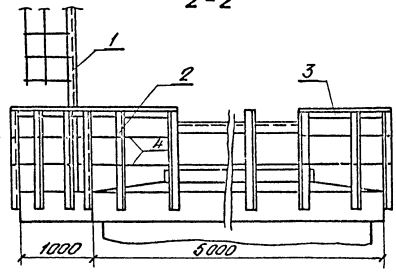
Согласовано: Гл. спец. Шульман

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1-1



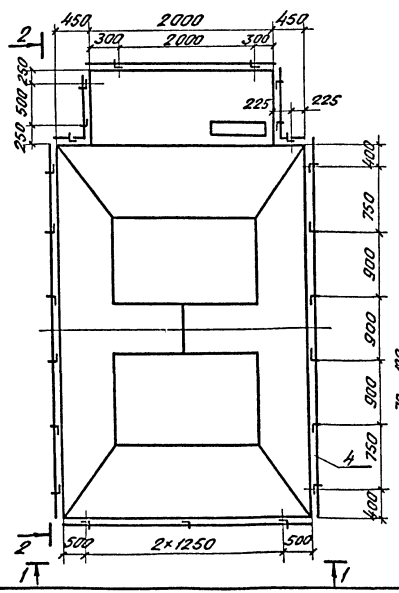
2-2



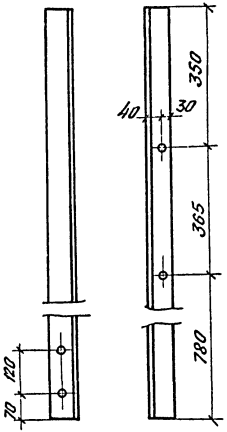
Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
1	Лестничный сход	1	3.501.1-150.04-20
	Уголок 70х70х8 ГОСТ 8509-86		
2	ℓ=1495; 12,51кг	23	
3	ℓ=19840; 166,06кг	1	
	ф20 АI ГОСТ 5781-82*		
4	ℓ=39680; 98,0кг	1	

Расход стали на оголовок:
арматуры класса А-I - 171,7кг,
проката - 471,7кг

3-3

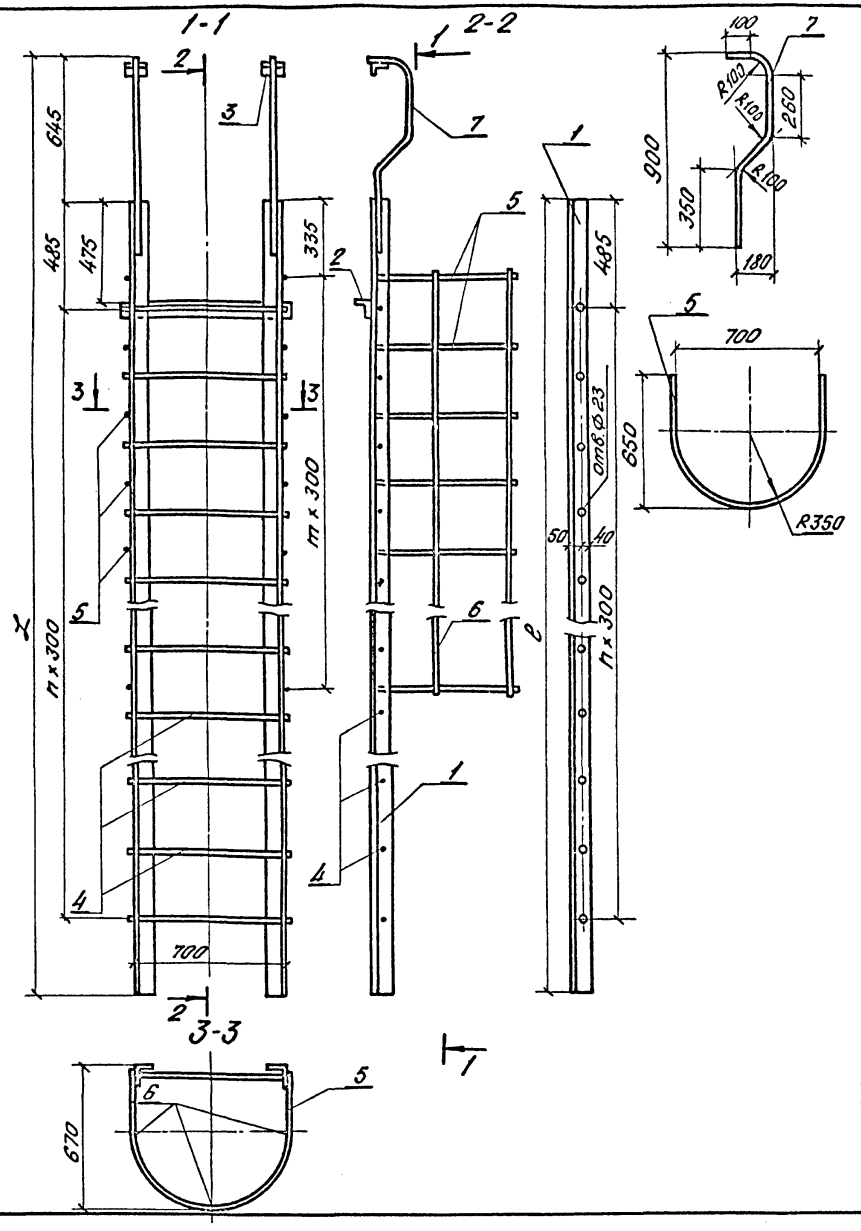


поз. 2



Согласовано:
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

Исполнил	Яценко		3.501.1-150.04-19	
Проверил	Брук			
ГИП	Серебрянко			
Нач. отд.	Ткаченко		Пример устройства смотровых приспособлений опор под железобетонное проп. строение	Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
				Ленгипротранемост
Н. контр.	Жиронова			



Поз.	Наименование	Кол. на лестн. сход пролет. стр., м		
		15,8	22,9	26,9
	Уголок 90х90х6 ГОСТ 8509-86			
1	ℓ=3035; 25,28 кг	2		
	ℓ=3555; 29,61 кг		2	
	ℓ=3955; 32,95 кг			2
2	ℓ=800; 6,66 кг	1	1	1
3	ℓ=120; 1,00 кг	2	2	2
	⌀20 А-I ГОСТ 5781-82			
4	ℓ=740; 1,83 кг	8	10	11
5	ℓ=1720; 4,25 кг	6	8	9
6	ℓ=1540; 3,80 кг	3		
	ℓ=2140; 5,29 кг		3	
	ℓ=2440; 6,03 кг			3
7	ℓ=1125; 2,78 кг	2	2	2

Прямые пролетные строения		Размеры, мм			Масса изделия, кг
Типовая документация серии (инв. №)	Расчетный пролет ℓ, м	L	h	m	
3.501-146 3.501-91 (556)	15,8	3680	7	5	116,3
3.501-91 (556) Шифр 102РЧ	22,9	4200	9	7	141,6
	26,9	4600	10	8	156,6

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Алябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

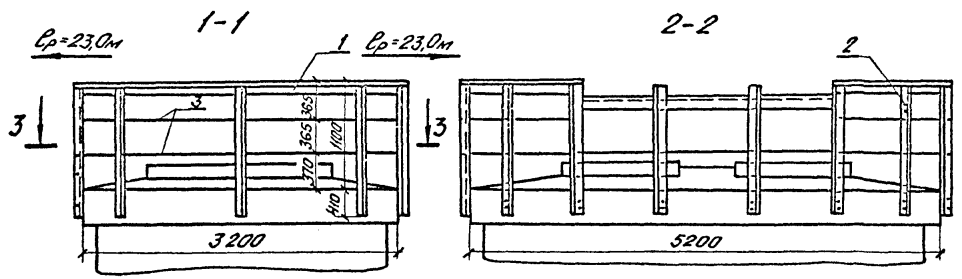
3.501.1-150.04-20

Лестничный сход

Стадия	Лист	Листов
Р		1

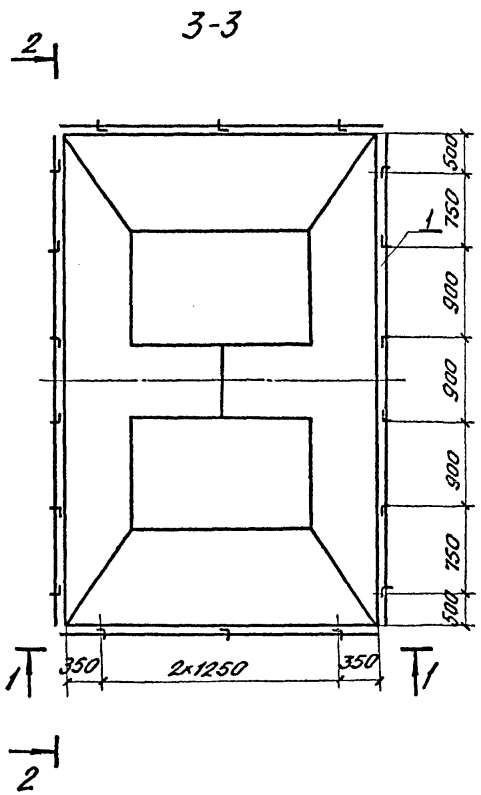
Ленгипротранспост

Согласовано
Гл. спец. отд. Шульман
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.



Поз.	Наименование	Кол.	Обозначение документа
	Уголок 70×70×8 ГОСТ 8509-86		
1	l=17360; 145,3кг	4	
2	l=1495; 12,51кг	18	3.501.1-04 -19
	Ф20 АI ГОСТ 5781-82		
3	l=34720; 85,76кг	4	

Расход стали на оголовок: арматуры класса АI -85,8кг, проката -320,4кг.



Исполнил	Яценко		
Проверил	Брук		
Нач. гр.	Алябьева		
ГИП	Серебрянский		
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		

3.501.1-150.04-21

Пример устройства смотровых приспособлений опор под металлическое пролетное строение.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

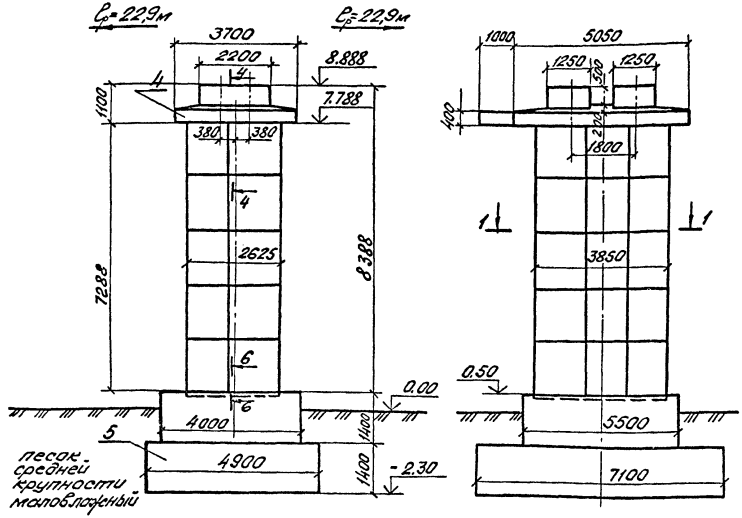
Ленгипротрансмост

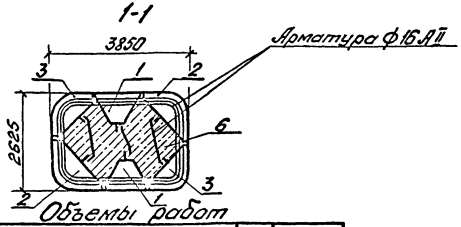
Согласовано: Гл. спец. отд. Шульман

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.





Объемы работ

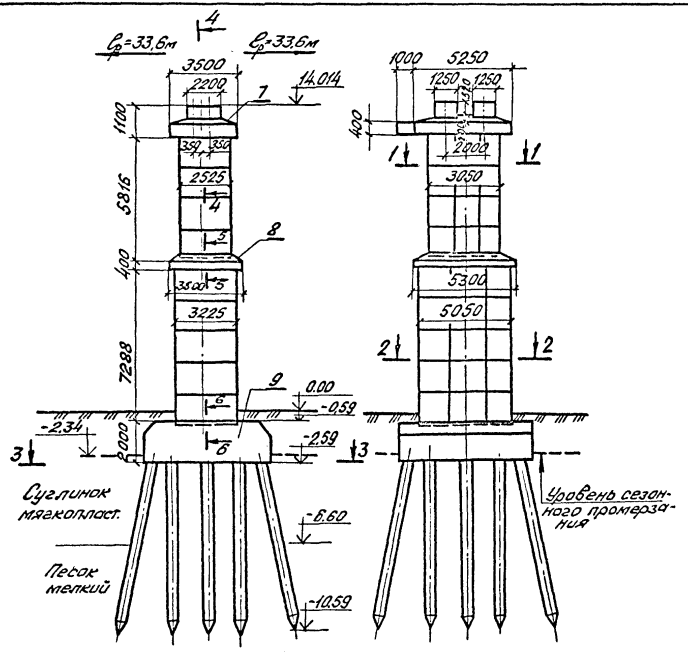
Наименование			Изм.	Кол.
Бетон сборный	Блоки контурные	Бетон класса В20	м³	34,1
		Сталь арматурная класса А-I	т	0,57
Бетон и железобетон монолитный	Оголовок	Бетон класса В25	м³	11,5
		Сталь арматурная класса А-II	т	0,60
	Фундамент	Бетон класса В20	м³	79,5
		Сталь арматурная класса А-II/А-I	т	0,85/0,11
	Заполнение ядра опоры	Бетон класса В20	м³	38,1
		Сталь арматурная класса А-II	т	0,23

Спецификация

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. т	Примечание
		Блок контурный			
1	3.501.1-150.5-03	1К12.15	10	2,1	
2	3.501.1-150.5-07	3К14.15	10	3,5	
3	3.501.1-150.5-08	3К11.15	10	2,5	
4	3.501.1-150.0 4-08	Оголовок монолитный	1	—	
5		Фундамент монолитный	1	—	
6		Участок монолитный (заполнение ядра опоры)			

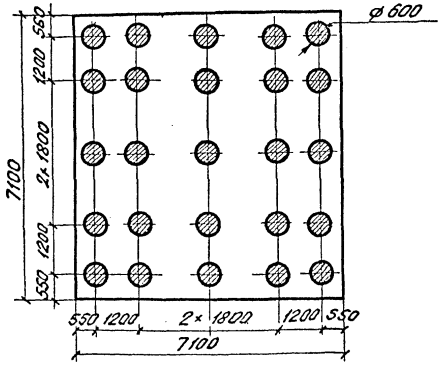
1. Опора запроектирована под железобетонные пролетные строения расчетным пролетам 22,9м по типовой документации серии 3.501.1-91(инв.№586)
2. Опора расположена на суходале, на кривой R 300м, в умеренных климатических условиях при расчетной температуре наиболее холодного месяца -8°С и средней температуре наиболее холодной пятидневки выше -32°С.
3. Сечения 4-4 и 6-6 смотри документ 3.501.1-150.0 4-24.
4. Смотровые приспособления не показаны. Устройство смотровых приспособлений аналогично приведенному в документе 3.501.1-150.0 4-18.
5. Расчетный лист - смотри документ 3.501.1-150.0 4-26.

Исполнил	Яценко		3.501.1-150.04-22
Проверил	Брук		
Нач. гр.	Алябьева		
ГИП	Серебрянский		Конструкция опор. Пример 1
Нач. отд.	Ткаченко		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н. контр.	Муранова		Ленгипротранспост



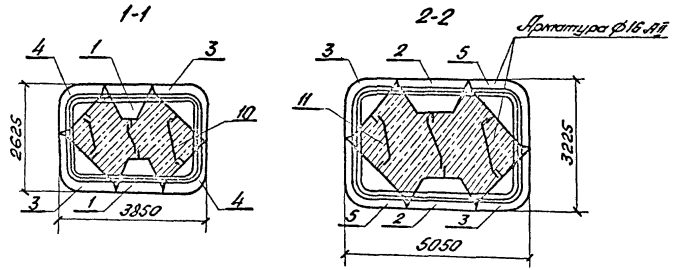
3-3

м-б 1:100



1-1

2-2



1. Опора запроектирована под стальжелезобетонные пролетные строения расчетным пролетом 33,6м по типовой документации серии 3.501.-49 (инв. N 739).
2. Опора расположена на суходоле, на кривой радиусом 300м, в умеренных климатических условиях при расчетной температуре наиболее холодного месяца минус 10°С и со средней температурой наиболее холодной пятидневки минус 40°С.
3. Фундамент-свайный ростверк на сваях диаметром 60см.
4. Сечения 4-4, 5-5, 6-6 смотри документ 3.501.1-150. 0 4-24.
5. Смотровые приспособления не показаны. Устройство смотровых приспособлений аналогично приведенному в документе 3.501.1-150 0 4-20.
6. Расчетный лист - смотри документ 3.501.1-150 0 4-26.

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Алябьева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Кирюнова	

3.501.1-150. 04-23

Конструкция опор
Пример 2

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротрансмост

Согласовано:
Гл. спец. отд. Шульман

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | Согласовано: | Гл. спец. отд. Шульман

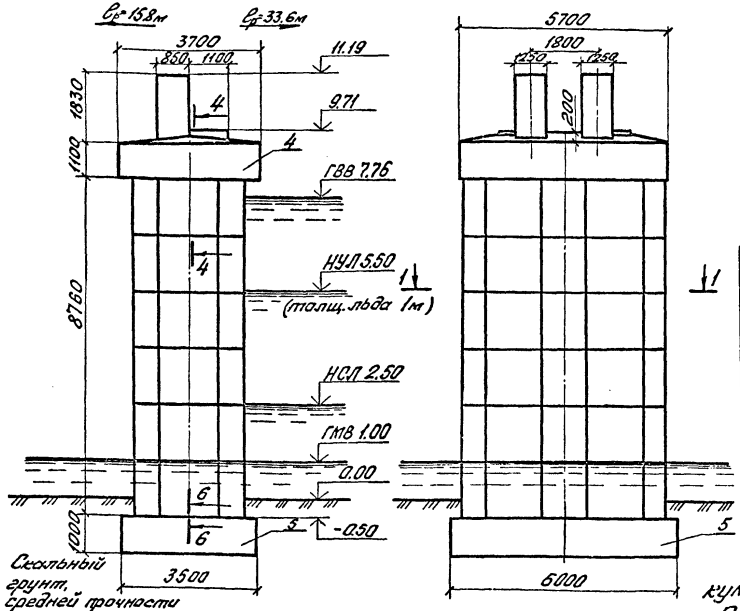
Спецификация

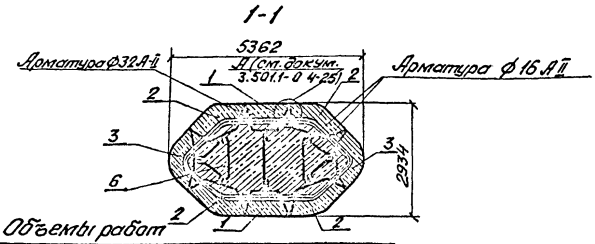
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.т	Примечание
		Блок контурный			
1	3.501.1-150.5-03	1К12.15	8	2,1	
2	3.501.1-150.5-02	1К18.15	10	3,5	
3	3.501.1-150.5-07	3К14.15	18	3,5	
4	3.501.1-150.5-08	3К11.15	8	2,5	
5	3.501.1-150.5-06	3К17.15	10	4,9	
6	3.501.1-124	Сваи СКМ8.60.1	25		Инв. №1241
7	3.501.1-150.04-07	Оголовок монолитный	1		
8	3.501.1-150.04-18	Прокладник монолитный	1		
9		Плита ростверка монолитная	1		
10		Участок монолитный (заполнение ядра верхнего яруса)	1		
11		Участок монолитный (заполнение ядра нижнего яруса)	1		

Объемы работ

Наименование			Изм.	Кол.
Жел.-бетон сборный	Блоки контурные	Бетон класса В20	$м^3$	77
		Сталь арматурная класса А-II	т	1,3
	Сваи	Бетон класса В30	$м^3$	30,8
		Сталь арматурная класса А-II / А-I	т	6,3/0,9
Железобетон монолитный	Оголовок	Бетон класса В25	$м^3$	11,8
		Сталь арматурная класса А-I	т	0,6
	Прокладник	Бетон класса В25	$м^3$	8,1
		Сталь арматурная класса А-I	т	0,2
	Плита ростверка	Бетон класса В25	$м^3$	45,6
		Сталь арматурная класса А-II / А-I	т	0,8/0,1
Заполнение ядра опоры и свай		Бетон класса В20	$м^3$	472,3
		Сталь арматурная класса А-II	т	0,45

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №





Объемы работ

	Наименование		Изм.	Количество
Бетон сборный	Блок контурный	Бетон класса В45	$м^3$	53,4
		Сталь арматурная класса А-I	т	0,9
Бетон и железобетон монолитный	Оголовок	Бетон класса В25	$м^3$	20,0
		Сталь арматурная класса Ас II	т	0,6
	Фундаментная плита	Бетон класса В20	$м^3$	21,0
	Заполнение ядра опоры	Бетон класса В20	$м^3$	63,2
		Сталь арматурная класса Ас II	т	1,9

1. Опора запроектирована под пролетные строения железобетнные расчетным пролетом 15,8м по типовой документации серии 3.501-91 (инв. № 556) и металлическое коробчатого сечения расчетным пролетом 33,6м по типовой документации серии 3.501.2-143 (инв. № 1298).
2. Опора расположена на водотоке с ледоходом, на прямом участке пути, в районе с расчетной сейсмичностью 8 баллов.
3. Фундамент мелкого заложения на естественном основании. Предел прочности грунта на одноосное сжатие Rc = 50 м Па.
4. Сечения 4-4 и 6-6 смотри документ 3.501.1-150.0 4-24.
5. Смотровые приспособления не показаны. Устройство смотровых приспособлений аналогично приведенному в документе 3.501.1-150.0 4-20.
6. Расчетный лист - смотри документ 3.501.1-150.0 4-26.

Спецификация

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. т	Прим.
		Блок контурный			
1	3.501.1-150.5-03	1К12.15-5	12	2,14	
2	3.501.1-150.5-05	2К9.15-5	24	3,00	
3	3.501.1-150.5-08	3К11.15-5	12	2,54	
4		Оголовок монолитный	1	—	
5		Фундаментная плита монолитная	1	—	
6		Участок монолитный (заполнение ядра опоры)	1	—	

Исполнил	Иванова	Иванова	
Проверил	Брук		
Нач. гр.	Алябьева		
ГИП	Серебрянский		
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		

3.501.1-150.04-24

Конструкция опор

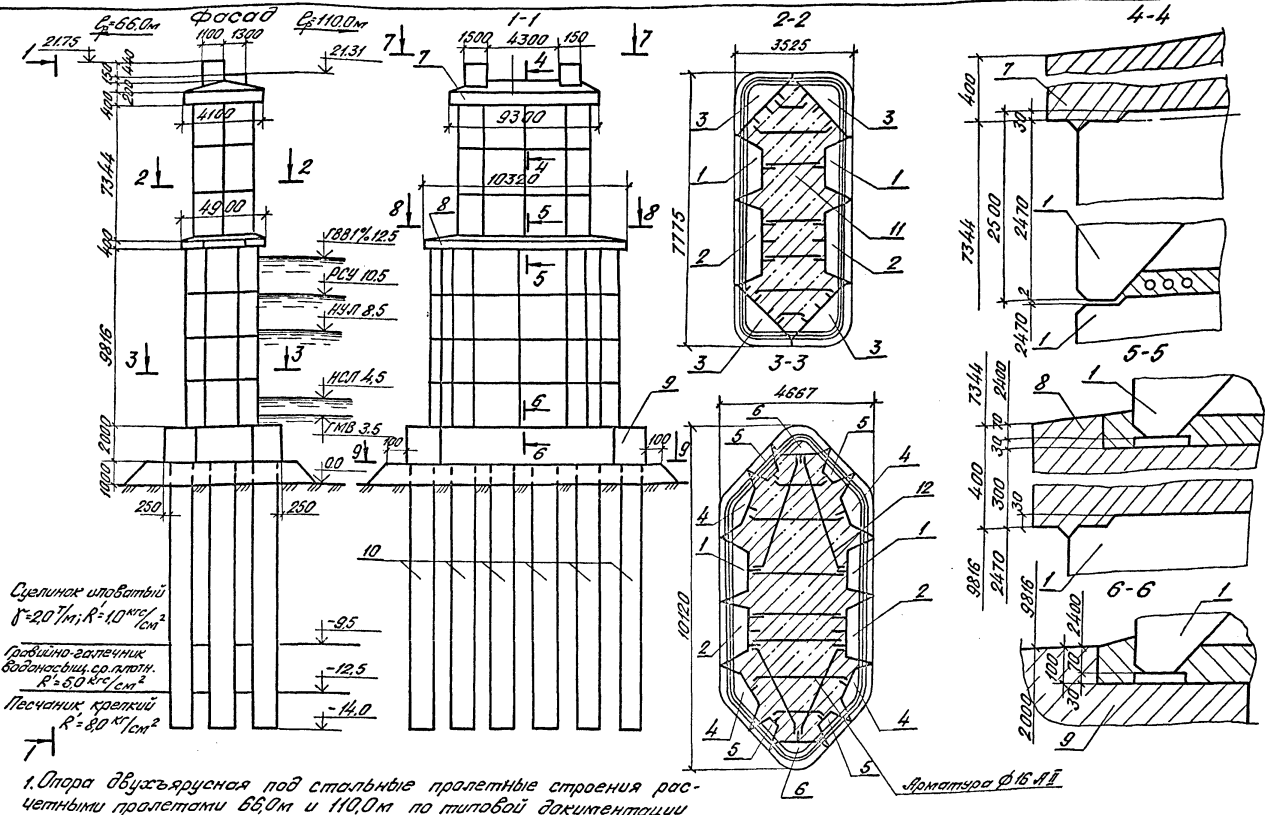
Пример 3

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Согласовано: Шульман

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. | Гл. спец. отд.



1. Опора двухъярусная под стальные пролетные строения расчетными пролетами 66,0м и 110,0м по типовой документации серии 3.501.2-139, расположены на водотоке при наличии ледохода (толщина льда 1,0м). Фундамент на буронабивных сваях диаметром 1,5м, длиной 15м.
2. Смотровые приспособления не показаны. Устройство смотровых приспособлений аналогично приведенному в документе 3.501.1-150.04-2
3. Расчетный лист - см. документ 3.501-150.04-26.

Исполнил	Яценко	
Проверил	Брук	
Нач. гр.	Алдабева	
ГИП	Серебрянский	
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	

3.501.1-150.04-25

Конструкция опор. Пример 4

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротранстаст

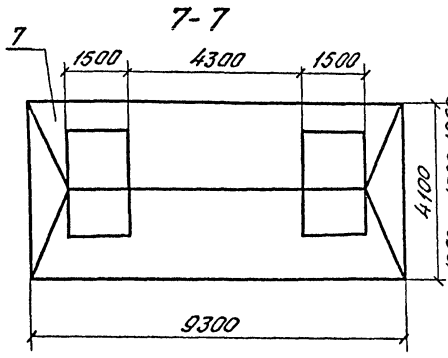
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подпись и дата

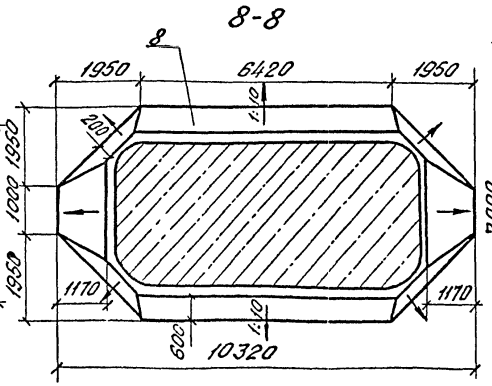
Спецификация

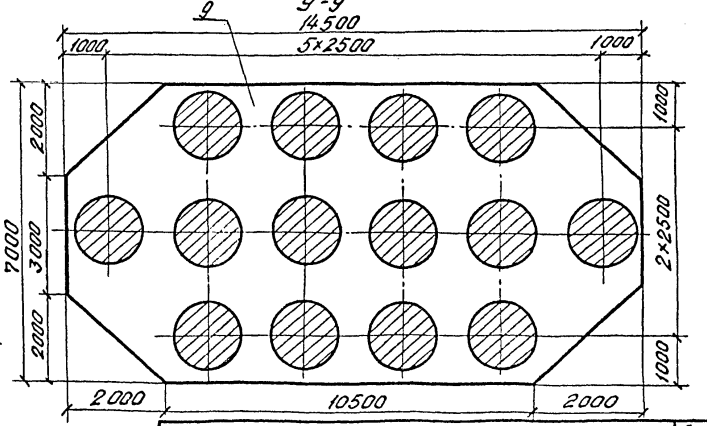
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. т	Прим.
		Блок контурный			
1	3.501.1-150.5-12	1К 18.25	14	6.26	
2	3.501.1-150.5-09	1К 24.25	14	8.90	
3	3.501.1-150.5-14	3К 17.25	12	8.64	
4	3.501.1-150.5-13	2К 9.25	16	5.33	
5	3.501.1-150.5-11	1К 12.25	16	4.06	
6	3.501.1-150.5-16	3К 11.25	8	4.46	
7		Оголовок монолитный	1		
8		Прокладник монолитный	1		
9		Плита ростверка монолитная	1		
10		Столбы буронабивные Ф 1,5м, длиной 15м	14		
11		Участок монолитный (заполнение ядра верхнего яруса опоры)	1		
12		Участок монолитный (заполнение ядра нижнего яруса опоры)	1		

Объемы работ

Наименование			Изм.	Кол.
Бетон сборный	Блок контурный	Бетон класса В20 (верхний ярус)	$м^3$	81,1
		Бетон класса В45 (нижний ярус)	$м^3$	128,0
		Сталь арматурная класса А-I	т	4,45
Бетон и железобетон монолитный	Оголовок	Бетон класса В25	$м^3$	45,8
		Сталь арматурная класса Ас-II	т	1,0
	Прокладник	Бетон класса В25	$м^3$	13,0
		Сталь арматурная класса Ас-II	т	0,56
	Плита ростверка	Бетон класса В25	$м^3$	187,0
		Сталь арматурная класса Ас-II	т	2,1
		Сталь арматурная класса А-I	т	0,2
	Столбы буронабивные	Бетон класса В22,5	$м^3$	527,0
		Сталь арматурная класса Ас-II	т	23,1
		Сталь арматурная класса А-I	т	1,69
Заполнение ядра опоры		Бетон монолитный класса В20	$м^3$	382,4
		Сталь арматурная класса Ас-II	т	0,51



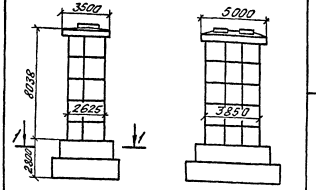
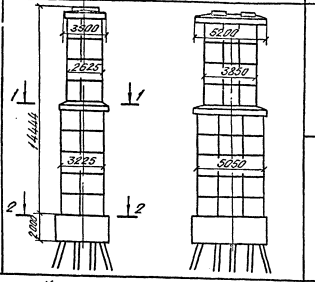




3.501.1-150.04-25

Лист 2

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

№ примера	Схема опоры	Плоскости действия сил по осям тела опоры	Лимитирующая схема загружения	Расчетное сечение	Усилия: N, мн/тс	Усилия: $F_п$, мн/тс	Усилия: M, мн·м/тсм	$e_c = \frac{M}{N}$, м	Проверка по прочности: 1ое условие: $0{,}8a_c \geq \eta e_c$*, $0{,}8a_c$, м	ηe_c, м	2ое условие: $N \leq R_в A_в$, $R_в A_в$, мн/тс
1		Вдоль оси моста	Постоянная нагрузка (η=0,9) Временная нагрузка на одном пролет. строении (η=0,8) Торможение (η=0,8) Продольный ветер (η=0,5)	1-1	6,18 / 630,2	0,49 / 50,1	4,7 / 479,0	0,76	1,05	0,81	40,17 / 4095
		Поперек оси моста	Постоянная нагрузка (γ_f=0,9) Временная нагрузка на 2х пролетных строениях (η=0,8) Центробежная сила (η=0,8) Поперечный ветер (η=0,5)		7,26 / 739,8	0,66 / 67,2	8,49 / 832,7	1,13	1,54	1,17	40,8 / 4159
2		Вдоль оси моста	Постоянная нагрузка (γ_f=0,9) Временная нагрузка на одном пролетном строении (η=0,8) Торможение (η=0,8) Продольный ветер (η=0,5)	1-1	7,12 / 726,1	0,6 / 61,1	5,13 / 523,1	0,72	1,03	0,76	43,7 / 4455
				2-2	9,8 / 998,2	0,66 / 67,5	10,1 / 1030,8	1,03	1,29	1,12	51,7 / 5271
		Поперек оси моста	Постоянная нагрузка (γ_f=0,9) Временная нагрузка на 2х пролетных строениях (η=0,8) Центробежная сила (η=0,8) Поперечный ветер (η=0,5)	1-1	8,52 / 868,8	0,95 / 96,9	10,9 / 1112,6	1,28	1,54	1,32	32,8 / 3346
				2-2	11,2 / 1140,9	0,99 / 100,9	18,36 / 1871,2	1,64	2,02	1,72	53,5 / 5455

* e_c принято с учетом случайного эксцентриситета (см. СНиП 2.05.03-84, п. 3.52)

Согласовано:

Взам. инв. №

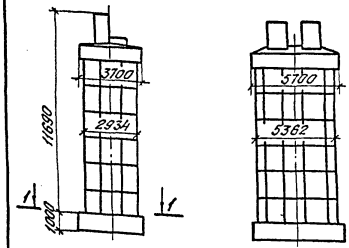
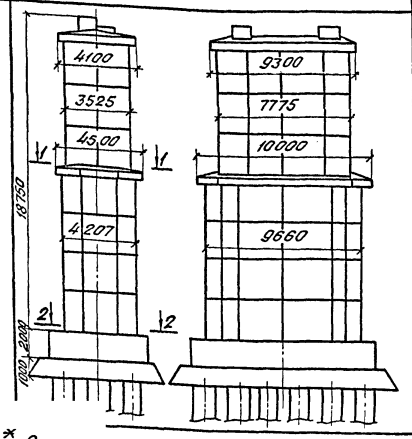
Подпись и дата

Инв. № подл.

Исполнил	Иванова	Иванова	3.501.1-150.04-26
Проверил	Брук	Брук	
Г.И.П.	Серебранский	Серебранский	
Нач. отд.	Ткаченко	Ткаченко	Расчет опор Пример 1...4
Н. контр.	Миронова	Миронова	

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Ленгипротрансмост

№ примера	Схема опоры	Плоскости действия сил по осям тела опоры	Лимитирующая схема загружения	Расчетное сечение	Усилия N мн/тс	Усилия F_h мн/тс	Усилия M мн-м/тсм	$e_c = \frac{M}{N}$ м	Проверка по прочности: 1ое условие: $0{,}8a_c \geq \eta e_c$ * $0{,}8d_c = 0{,}4h$ м	ηe_c м	2ое условие $N_s R_в A_в$ $R_в A_в$ мн/тс
3		Вдоль оси моста	Постоянная нагрузка ($\gamma_f = 0{,}9$) Временная нагрузка на одном (большем) пролетном строении ($\eta = 0{,}8$) Торможение ($\eta = 0{,}8$) Продольный ветер ($\eta = 0{,}5$)	1-1	7,65 / 780,1	0,592 / 60,3	7,33 / 747,6	0,96	1,17	1,03	31,1 / 3171
		Поперек оси моста	Постоянная нагрузка ($\gamma_f = 0{,}9$) Поперечный ветер ($\eta = 0{,}8$) Ледовая нагрузка ($\eta = 0{,}7$)		4,74 / 483,4	0,65 / 66,5	4,86 / 495,8	1,026	2,145	1,09	68,5 / 6983
4		Вдоль оси моста	Постоянная нагрузка ($\gamma_f = 0{,}9$) Временная нагрузка на одном (большем) пролетном строении ($\eta = 0{,}8$) Торможение ($\eta = 0{,}8$) Продольный ветер ($\eta = 0{,}5$)	1-1	15,77 / 1607,3	1,60 / 162,7	19,1 / 1949	1,21	1,41	1,26	80,8 / 8237
				2-2	23,34 / 2379,2	1,75 / 178	35,19 / 3587,0	1,51	1,68	1,64	62,6 / 6379
		Поперек оси моста	Постоянная нагрузка ($\gamma_f = 0{,}9$) Поперечный ветер ($\eta = 0{,}8$)	1-1	8,82 / 899,4	0,89 / 90,6	11,6 / 1181,1	1,31	3,11	1,35	183,9 / 18748
			Постоянная нагрузка ($\gamma_f = 0{,}9$) Поперечный ветер ($\eta = 0{,}8$) Ледовая нагрузка ($\eta = 0{,}7$)	2-2	16,4 / 1671,3	1,8 / 183,6	25,7 / 2620,7	1,568	3,86	1,67	207,2 / 21119

* e_c принято с учетом случайного эксцентриситета (см. СНиП 2.05.03-84, п. 3.52)

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам.инв.№
gost.e-ecolog.ru