ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503.1-69

ОПОРЫ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ДИАМЕТРОМ 1,2 И 1,6м С БЕСПЛИТНЫМИ ФУНДАМЕНТАМИ ПОД ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ДЛИНОЙ ДО 42м

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503.1-69

ОПОРЫ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ДИАМЕТРОМ 1,2 И 1,6 м С БЕСПЛИТНЫМИ ФУНДАМЕНТАМИ ПОД ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ДЛИНОЙ ДО 42 м

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

РАЗРАБОТАНЫ
Воронежским филиалом Гипродорнии
Главный инженер филиала Иевлева
Главный инженер проекта Гринберг

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНИСТЕРСТВОМ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГ РСФСР С 1 ЯНВАРЯ 1987 г
ПРОТОКОЛ №5 ОТ 12.08. 1986 г

Обозначение	Наименование	Стр.
		2
3.503.1-69.0 ОПЗ	Пояснительная записка	4
3.503.1-69.0 01	Таблица для подбора марок опор без диафрагм под пролетные строения длиной 18м	13
3.503.1-69.0 02	Таблица для подбора марок опор без диафрагм под пролетные строения длиной 24, 33 и 42м	14
3.503.1-69.0 03	Таблица для подбора марок опор с диафрагмами под пролетные строения длиной 18, 24, 33 и 42 м	17
3.503.1-69.0 04	Таблица для определения диаметра d и глубины заложения столбов в грунте Нф	20
3.503.1-69.0 05	Графики несущей способности столбов по грунту	21
3.503.1-69.0 06	Таблица для подбора типа армирования столбов „п"	22
3.503.1-69.0 07	Графики для определения перемещений опор в уровне их верха и максимальных изгибающих моментов в столбах	23
3.503.1-69.0 08	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор без диафрагм от постоянной нагрузки	24
3.503.1-69.0 09	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор с диафрагмами от постоянной нагрузки	25
3.503.1-69.0 10	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор без диафрагм от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки	26
3.503.1-69.0 11	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор с диафрагмами от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки	27
3.503.1-69.0 12	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов диаметром 1,2 м от действия постоянной и ледовой нагрузки на опору	28
3.503.1-69.0 13	Таблица расчетных усилий в сечениях столбов диаметром 1,6 м от действия постоянной и ледовой нагрузки на опору	29
3.503.1-69.0 14	Таблица усилий в сечениях столбов от ледовой нагрузки $P_л$ = 100 кн	30
3.503.1-69.0 15	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки.	31

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

Нач.отд.	Шапиро		3.503.1-69.0 00
Н.контр.	Семенкин		
Гл.инж.пр	Гринберг		Содержание
Рук.гр.	Склярова		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Вед.инж.	Мажаров		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Инженер	Бачугова		

Копировал Минат. Формат А3

Обозначение	Наименование	Стр
3.503.1-69 0 16	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор без диафрагм со столбами диаметром 1,2 м	32
3.503.1-69 0 17	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор без диафрагм со столбами диаметром 1,6 м	33
3.503.1-69 0 18	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор с диафрагмами со столбами диаметром 1,2 м	34
3.503.1-69 0 19	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор с диафрагмами со столбами диаметром 1,6 м	35
3.503.1-69.0 20	Таблица ограничений уровней первой подвижки льда УППЛ и высокого ледохода УВЛ	36
3.503.1-69 0 21	Таблица расхода материалов на ригели и капители	37
3.503.1-69 0 22	Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2 м одностолбчатых и двухстолбчатых опор без диафрагм	43
3.503.1-69 0 23	Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,6 м одностолбчатых и двухстолбчатых опор без диафрагм	44
3.503.1-69 0 24	Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2 и 1,6 м трехстолбчатых опор без диафрагм	45
3.503.1-69 0 25	Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2 м и диафрагмы двухстолбчатых и трехстолбчатых опор с диафрагмами	46
3.503.1-69 0 26	Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,6 м и диафрагмы двухстолбчатых и трехстолбчатых опор с диафрагмами	47

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

1. Состав серии

Выпуск 0. Указания по проектированию

Выпуск 1. Конструкции промежуточных опор Материалы для проектирования

Выпуск 2. Железобетонные изделия

Выпуск 3. Арматурные изделия для монолитных конструкций

Выпуск 4. Железобетонные изделия. Карты технического уровня и качества продукции

2 Назначение и область применения

Типовые конструкции промежуточных опор предназначены для применения в автодорожных мостах с ребристыми пролетными строениями длиной 21, 24, 33 и 42 м серии 3.503-12, выпуск 18 и длиной 18 и 21 м серии 3.503-14, выпуски 3 (бездиафрагменные), 5 на реках с ледоходом при толщине льда до 1.0 м. При соответствующем технико-экономическом обосновании разработанные типовые конструкции опор под пролетные строения длиной 18 м могут в отдельных случаях использоваться в мостах с ребристыми пролетными строениями длиной 12 и 15 м серии 3.503-14, в 5.

Область применения опор - районы СССР с расчетной температурой наружного воздуха не ниже минус 40°С и сейсмичностью не более 6 баллов.

Опоры запроектированы в соответствии со СНиП 2.05.03-84 для мостов с габаритами Г-6,5, Г-8; Г-10 и Г-11,5 и шириной тротуаров 1,0 и 1,5 м. Временная вертикальная подвижная нагрузка принята в виде полосовой нагрузки класса А11 и А8 от автотранспортных средств и тяжелой одиночной колесной НК-80 или гусеничной НГ-60 нагрузки.

Максимальная высота опор Но от уровня местного размыва УМР-18 м. Предельная высота подходных насыпей от уровня расчетной поверхности грунта УРП-10 м.

Использование разработанных типовых конструкций столбчатых промежуточных опор с вспилитными фундаментами рационально в обычных инженерно-геологических условиях - в скальных грунтах, крупнообломочных грунтах с песчаным заполнением, песчаных грунтах плотных и средней плотности (за исключением пылеватых), глинистых грунтах с показателем консистенции $J_L \leq 0{,}4$.

Условия применимости опор определены в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84 и СНиП II-17-77, „Рекомендациями по проектированию безростверковых опор мостов со стойками из буровых свай-столбов диаметром 0,8-1,7 м или свай-оболочек диаметром 1,6 и 3 м" (ВНИИ транспортного строительства Минтрансстроя СССР, 1984 г.) и „Руководством по проектированию свайных фундаментов" (НИИОСП им Н.М Герсеванова Госстроя СССР, 1980 г.).

3 Техническая характеристика и описание опор

В настоящую серию включены промежуточные опоры с одним, двумя или тремя столбами диаметром 1,2 или 1,6 м. Диаметр и количество столбов в каждой опоре назначены, исходя из несущей способности всех элементов по материалу и столбов по грунту, в зависимости от конструкции, длины и габарита опирающихся пролетных строений; толщины льда $h_л$ при ледоходе и типа инженерно-геологических условий.

Одностолбчатые опоры, состоящие из столба диаметром 1,2 или 1,6 м и ригеля, предназначены для применения в мостах с пролетными строениями длиной 18 м и габаритом Г-6,5 и Г-8 на суходолах, периодически действующих водотоках или реках, на которых исключена первая подвижка льда, а при высоком ледоходе толщина льда не превышает 0,6 м. Максимальная высота одностолбчатых опор H_o = 15 м. В выпуске 1

				3.503.1-69.0 ОПЗ	
Нач отд	Шапиро			Пояснительная записка	Стадия Р; Лист 1; Листов 9
Н контр	Семенкин				
Гл инж пр	Гринберг				
Рук гр	Склярова				Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед инж	Мажаров				
Инженер	Вачугова				

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

содержатся схемы расположения элементов одностолбчатых опор высотой $H_0 = 9$, 12, 15 м.

Двухстолбчатые и трехстолбчатые опоры запроектированы однорядными в направлении продольной оси моста и при высоте $H_0 \leq 15$ м состоят из жестко или упруго заделанных в грунтовое основание вертикальных столбов диаметром 1,2 или 1,6 м и жестко соединенных с ними двухконсольных ригелей. В опорах высотой $H_0 > 15$ м между столбами в зоне переменного уровня воды устанавливается дополнительные, жестко соединенные со столбами, связи – диафрагмы. Расстояние от верха опор до оси диафрагм принято в пределах от 5,5 до 7,5 м для опор высотой $H_0 > 15$ м и от 8,5 до 10,5 м для опор высотой $H_0 = 18$ м. Двухстолбчатые и трехстолбчатые опоры могут использоваться во всей установленной для опор данной серии области применения. В выпуске 1 содержатся схемы расположения элементов опор без диафрагм высотой $H_0 = 9$, 12, 15 м и с диафрагмами высотой $H_0 = 15$, 18 м под пролетные строения длиной 24, 33 и 42 м. Схемы расположения элементов опор при высоте $H_0 = 15$ м с диафрагмами предназначены для привязки к местным условиям при фактической высоте опор $15 м < H_0 \leq 16.5 м$. Для опирания пролетных строений длиной 21 м используются опоры, предназначенные для опирания пролетных строений длиной 24 м.

Во всех опорах без диафрагм столбы устраиваются из типовых секций свай-оболочек диаметром 1,2 или 1,6 м по серии 3.501.1-124, вибропогружаемых в грунт в фундаментной части и монтируемых в надфундаментной части опор

Конструктивные решения фундаментных частей столбов разработаны с учетом требуемых глубин заложения $H_ф$ для трех типов грунтовых условий: тип 1 - среднезернистые пески или глинистые грунты с показателем консистенции $J_L = 0,25$; тип 2 - мелкозернистые пески или глинистые грунты с показателем консистенции $J_L = 0,35$; тип 3 - скальные грунты с расчетным сопротивлением сжатию в водонасыщенном состоянии 4000 кПа (400 тс/м²), залегающие под восьмиметровой толщей нескальных грунтов типа 1, 2.

При упругой заделке столбов в нескальный грунт типа 1, 2 в полости нижней секции сваи-оболочки оставляется для предотвращения разуплотнения грунта основания грунтовое ядро высотой не менее двух наружных диаметров сваи-оболочки, над которым устраивается бетонная пробка высотой не менее 3,0 м из бетона класса В20. Выше бетонной пробки до нижней границы зоны переменного уровня воды полость сваи-оболочки может оставаться незаполненной или заполняться воздушно-сухим среднезернистым песком

Для устройства жесткой заделки (забуривания) столбов в скальном грунте ниже основания сваи-оболочки выбуривается скважина диаметром равным внутреннему диаметру сваи-оболочки и глубиной 1,6 и 1,8 м для столбов диаметром соответственно 1,2 и 1,6 м с последующей установкой в скважину и обетонированием бетоном класса В 25 по прочности пространственного арматурного каркаса

В зоне переменного уровня воды, границы которой приняты в соответствии с примечанием 2 к табл 22 СНиП 2 05.03-84, полость сваи-оболочек заполняется насухо (после откачки воды) конструкционным тяжелым бетоном класса В 25 по прочности, F300 по морозостойкости и W6 по водонепроницаемости.

В столбах опор с диафрагмами в зоне переменного уровня воды вместо типовой секции устанавливается восьмиметровая секция свай-оболочки с одним или двумя непробетонированными окнами шириной 50 см по всей длине для последущего устройства жестких монолитных стыков столбов и диафрагм с размерами поперечного сечения 40×150 см

В надфундаментной части столбов секции сваи-оболочек могут быть заменены на блоки столбов или монолитную конструкцию сплошного круглого сечения такого же диаметра и той же несущей способности

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Копировал Кц- Формат А3

по материалу, обеспечивающие возможность устройства жестких рабочих стыков с капителями, диафрагмами и нижележащими секциями свай-оболочек.

Ригели во всех опорах - сборные, двухконсольные, с пирамидальными проемами для устройства монолитных стыков со столбами.

В одностолбчатых опорах ригели одноблочные, с двухребристым поперечным сечением, переменной высоты на консолях и высотой 100 см в средней части. Ширина верхней плиты ригеля соответствует диаметру столбов и равна 120 или 160см. Армирование ригелей соответствует классу временной подвижной нагрузки по СНиП 2.05.03-84 - А11 или НК-80 и А8 или НГ-60.

В двухстолбчатых и трехстолбчатых опорах ригели двухблочные с поперечным членением.

В двухстолбчатых и трехстолбчатых опорах со столбами диаметром 1,2м под пролетные строения длиной 18 и 24м и трехстолбчатых опорах со столбами диаметром 1,6м ригели имеют сплошное прямоугольное сечение размерами соответственно 120×70 см и 160×70 см.

В двухстолбчатых опорах со столбами диаметром 1,6 м под пролетные строения длиной 18 и 24м ригели разработаны с двухребристым поперечным сечением высотой 100 см и шириной верхней плиты 160см, а под пролетные строения длиной 33 и 42м - сплошного прямоугольного поперечного сечения размером 160×100 см.

В трехстолбчатых опорах со столбами диаметром 1,2 м под пролетные строения длиной 33 и 42м ригели имеют трапециевидное сечение высотой 70см при ширине нижнего основания 120 см и верхнего основания 140см.

Для установки резиновых слоистых опорных частей размерами в плане 25×20см под пролетные строения длиной 18м и 30×40см под пролетные строения длиной 21, 24, 33 и 42м разработаны разновысокие монолитные железобетонные подферменники с размерами в плане соответственно 35×30 см и 40×50см. Монолитные подферменники могут заменяться на сборные с сохранением опалубочных размеров и армирования.

Узлы сопряжений и антикоррозийная защита элементов

Взаимное сопряжение секций свай-оболочек следует осуществлять фланцево-болтовыми стыками при условии, что фланцы изготовлены в соответствии с ГОСТ 19304.6-83, а точность изготовления, вибрологружения и монтажа секций свай-оболочек обеспечит устройство стыков без установки стальных прокладок между торцами секций. Если указанное условие не соблюдается, то стыки секции свай-оболочек следует устраивать сварными. Конструкции фланцево-болтовых и сварных стыков приняты по рабочим чертежам серии 3.501.1.-124

Верхние секции свай-оболочек жестко соединяются с блоками капителей путем обетонирования в полости свай-оболочек и капителей бетоном класса В35 арматурных каркасов и сеток

Монолитные стыки столбов с ригелями осуществляется омоноличиванием бетоном класса В 35 арматурных выпусков из столбов в пирамидальных проемах ригелей. До установки блоков ригелей в проектное положение, продольные арматурные стержни, проходящие в нижней зоне пирамидальных отверстий в ригелях, должны быть разрезаны посередине и отогнуты вверх.

Блоки диафрагм соединяются со столбами путем обетонирования бетоном класса В 35 арматурных выпусков из диафрагм в полости свай-оболочек одновременно с их заполнением монолитным бетоном в зоне переменного уровня воды

Соединение между собой блоков ригелей осуществляется в поперечных монолитных стыках путем обетонирования бетоном класса В 25 арматурных выпусков из блоков после установки в стыках поперечной арма-

туры (хомутов).

Для защиты бетона ригелей от коррозии верхним поверхностям ригелей придан поперечный уклон 0.02

До погружения свай-оболочек ниже зоны переменного уровня воды все металлические поверхности стыков должны окрашиваться лакокрасочными материалами I-й группы согласно СНиП 2.03.11-85, а все бетонные поверхности пропитывается горячим битумом или защищаться битумно-латексным покрытием. В зоне переменного уровня воды и выше все наружные металлические поверхности стыков обетонируются по металлической сетке бетоном класса В35 по прочности марки F300 по морозостойкости и W8 по водонепроницаемости, а бетонные поверхности опор защищаются трещиностойкими перхлорвиниловыми, эпоксидными или кремний органическими покрытиями светлых тонов.

При скорости течения воды более 3м/сек в паводок с повторяемостью раз в два года столбы в зоне перетещающихся донных отложений необходимо защищать от истирания бетона покрытием из листовой стали.

В зависимости от местных факторов агрессивного воздействия среды при привязке рабочих чертежей типовых конструкций опор должны разрабатываться дополнительные антикоррозийные мероприятия согласно СНиП 2.03.11-85.

5. Общие указания по производству работ.

Столбчатые промежуточные опоры должны сооружаться по проектам производства работ ППР, составленным в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85, СНиП 3.01.03-84, СНиП 3.02.01-83, СНиП III-43-75, СНиП 3.09.01-85, СНиП III-15-76, СН 393-78, ВСН 110-64 и ВСН 165-85 Минтрансстроя СССР. При разработке ППР следует использовать выпуски 3 и 4 рабочих чертежей серии 3.503-51.

Качественное производство работ обеспечивается тщательной инженерной подготовкой, включающей создание геодезической разбивочной основы для строительства, устройство подмостей и эстакад, монтаж и установку кранов, инвентарных направляющих каркасов, кондукторов и других специальных вспомогательных сооружений и устройств, обеспечивающих проектное положение элементов опор.

Допускаемое отклонение столбов от проектного положения в плане в уровне верха составляет ± 10см.

Фундаментные части столбов из вибропогружаемых свай-оболочек диаметром 1,2 и 1,6 м сооружаются в соответствии с указаниями ВСН 110-64 и ВСН 165-85 Минтрансстроя СССР. Сваи-оболочки следует погружать в грунт сквозь ячейки надежно закрепленных в плане и по высоте жестких направляющих каркасов, высота которых должна равняться не менее 1,5 диаметрам сваи-оболочки, а кольцевой зазор между ними и регулируемыми направляющими устройствами в ячейках каркаса не должен превышать 2см. Для облегчения погружения свай-оболочек рекомендуется осуществлять опережающую разработку грунтов на 2-3 м ниже ножа. Устойчивость разрабатываемых ниже оболочки грунтов обеспечивается избыточным давлением воды или глинистым раствором

При погружении свай-оболочек следует согласно "Руководства по обеспечению трещиностойкости железобетонных свай-оболочек в период их погружения и эксплуатации" (ВНИИГС Минмонтажспецстрой СССР, 1983г) для снижения динамического давления воды применять устройство для подачи воздуха в полость свай-оболочек В плотных водонепроницаемых грунтах допускается погружение свай-оболочек с предварительной откачкой воды из их полости.

Бетонная пробка над грунтовым ядром устраивается путем укладки литой бетонной смеси класса В 20 методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) в соответствии со СНиП III-15-76.

В случае забуривания столбов в скальный грунт в нижней части свай-оболочек необходимо применять центраторы и защитные устройство

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

(кожухи, гильзы и т.д.), предотвращающие повреждение стенок. Укладка бетонной смеси в скважину методом ВПТ производится только после промывки поверхностей забоя напорной водой до исчезновения остатков бурового шлама.

При устройстве сварных стыков секций свай-оболочек кольцевой шов между металлическими обечайками следует в соответствии с рекомендациями ВНИИ транспортного строительства варить за 7 проходов, выполняя сварку обратно-ступенчатыми швами на диаметрально противоположных участках длиной не более 300мм. В зимнее время сварка должна производиться при температуре наружного воздуха не ниже минус 20°С или в переносных тепляках.

Секции свай-оболочек, предназначенные для использования в зоне переменного уровня воды должны быть очищены от шлама на внутренних поверхностях.

Заполнение свай-оболочек в этой зоне жесткой бетонной смесью производится только насухо после достижения бетоном бетонной пробки прочности на сжатие не менее 2,5 МПа (25 кгс/см²) и откачки воды из полости. Бетонная смесь приготавливается с минимально возможным по лабораторным данным расходам портландцемента или сульфатостойкого портландцемента и водоцементным отношением не более 0,45. В бетонную смесь следует вводить комплексные пластифицирующие и воздухововлекающие добавки в соответствии со СНиП III-43-75 и „Руководством по применению химических добавок в бетоне" (НИИЖБ Госстроя СССР, 1981 г). Состав и количество добавок необходимо устанавливать путем подбора в лабораторных условиях. Бетонную смесь подвижностью 6-8 см. следует укладывать с вибрированием. В опорах с диафрагмами заполнение свай-оболочек в зоне переменного уровня воды производится после монтажа диафрагм.

В зимнее время бетонная смесь при укладке должна иметь температуру не ниже +5°С, а после укладки должна выдерживаться при положительной температуре по способу „термоса" с устройством тепляка или теплоизоляции до приобретения бетоном не менее 25% прочности на сжатие. При среднесуточной температуре ниже плюс 5°С до укладки бетонной смеси производится прогрев полости свай-оболочки до температуры не выше плюс 10°С. Укладка бетона и его выдерживание в период твердения по способу „термоса" допускается при температуре наружного воздуха не ниже минус 10°С.

После устройства и приемки столбов, оформленной актом промежуточной приемки ответственных конструкций (приложение 7 СНиП 3.01.01-85), производится монтаж и объединение со столбами блоков капителей, ригелей, устройство подферменников, нанесение антикоррозийного покрытия на открытые поверхности опор.

В период сооружения опор должен производиться контроль качества материалов, конструкций и работ, а также геодезический контроль за соблюдением нормативных допусков на отклонение элементов опор от проектного положения в плане и по высоте.

Загружение опор строительной нагрузкой допускается при достижении бетоном монтажных стыков 70%, а эксплуатационной нагрузкой 100% проектной прочности на сжатие.

6. Основные положения расчета опор

Статические и конструктивные расчеты опор и их элементов выполнены в соответствии с требованиями СНиП 2.05.03-84, СНиП 2.03.01-84 и СНиП II-17-77.

Статические расчеты промежуточных опор в направлении, параллельном продольной оси моста, на горизонтальные нагрузки и воздействия (давление грунта, продольная нагрузка от торможения, равномерное нагревание или охлаждение пролетных строений, эксцентричное приложе-

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

нис Вертикальных нагрузок) выполнен с учетом рамного эффекта, возникающего при использовании для опирания раздельных (разрезных) или шарнирно-соединенных (температурно-неразрезных) пролетных строений шарнирно-неподвижных металлических и упругоподатливых резиновых слоистых опорных частей, соответствующих требованиям ВСН 86-83 Минтрансстроя СССР. При этом промежуточные опоры рассматривались в составе моста в сочетании с устоями серии 3.503.1-64 (рис.1).

При расчете на вертикальные нагрузки опоры рассматривались как отдельно стоящие.

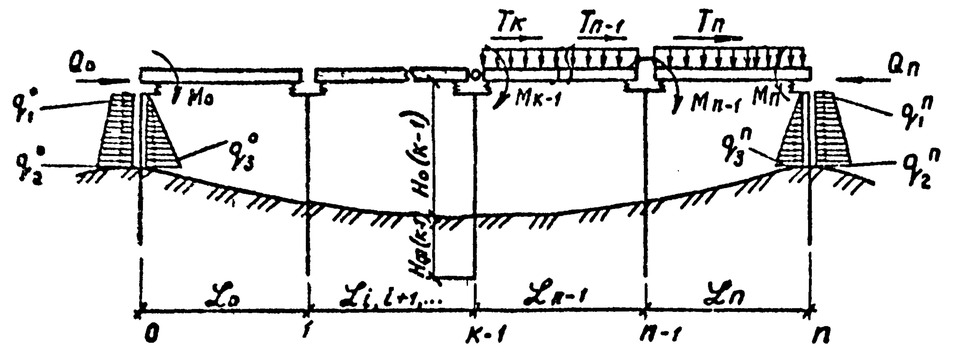


Рис.1

$T_к$ - горизонтальная продольная нагрузка от торможения в пролете „к";

$M_к$ - изгибающий момент в уровне верха ригеля опоры „.к";

$Q_{0(n)}$ - равнодействующая горизонтального давления грунта на шкафную стенку крайних опор „0" и „n";

$q_1^{0(n)}$, $q_2^{0(n)}$, $q_3^{0(n)}$ - ординаты эпюр горизонтального давления грунта на опоры „0" и „n".

При выполнении расчетов учитывались указания, содержащиеся на л.л. 3-7 д. ООПЗ выпуска 0 серии 3.503.1-30/81, л.л. 5-7 документа ООПЗ выпуска 0 серии 3.503.1-60 и в „Методических рекомендациях по расчету опор автомобильно-дорожных мостов с учетом совместного восприятия горизонтальных нагрузок (воздействий) и продольного изгиба" (Воронежский филиал Гипродорнии Минавтодора РСФСР, 1980г). Статические расчеты опор в направлении параллельном продольной оси моста, выполнены на ЭВМ ЕС-1035 по программе АРО-00, 20, 30 раздела „Автоматизация расчетов опор автомобильно-дорожных мостов с разрезными и температурно-неразрезными пролетными строениями", разработанного в 1982г Воронежским филиалом Гипродорнии в составе технологической линии проектирования ТЛП-4 системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог и искусственных сооружений САПР АД.

Для статических расчетов опор в направлении, перпендикулярном продольной оси моста, принята расчетная схема отдельно стоящей опоры в виде одноярусной или двухярусной (для опор с диафрагмами) рамы с упруго или жестко заделанными в основание стойками и ригелями конечной жесткости при изгибе (рис.2). Расчеты производились на ЭВМ ЕС 1035 с использованием разработанной в 1984 г. Воронежским филиалом Гипродорнии программы АРО RDR „Расчет столбчатых одноярусных и двухярусных опор мостов и путепроводов" и раздела „Статика" пакета прикладных программ для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций надземных и подземных сооружений в промышленном и гражданском строительстве ППП АПЖБК (ЦНИИПИАСС Госстроя СССР, М., 1980г), реализующего метод конечных элементов.

Схема приложения нагрузки

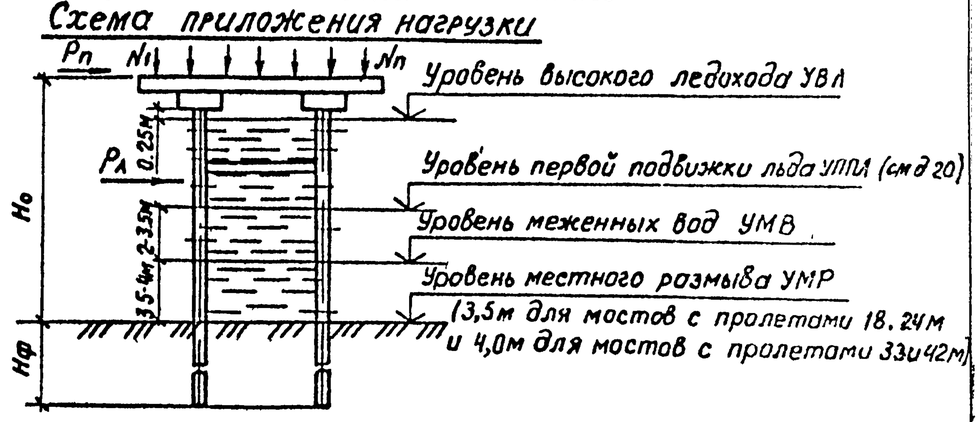


Рис. 2

N_1 ,... N_n - опорные давления элементов пролетного строения;

P_n - горизонтальные поперечные удары,

K_o; $H_ф$ - соответственно свободная длина и глубина заложения столба в грунте;

$P_л$ - ледовая нагрузка

При расчете столбов по прочности материала их свободная длина принята в соответствии с п.5.2 СНиП II-17-77 как для стержня, жестко заделанного на расстоянии длины изгиба ℓ, от верха столба. Условия заделки верхних концов столбов приняты для расчета в направлении, перпендикулярном оси моста, как для стойки отдельно стоящей рамы в соответствии с п. 3.16 СНиП 2.05.03-84.

В направлении, параллельном продольной оси моста, столб рассматривался как внецентренно-сжатый стержень, опирающийся в верхнем сечении на упруго податливую связь. Коэффициент податливости связи, равный горизонтальному смещению верха устоя от действующей в этом же уровне единичной горизонтальной силы, определялся с учетом ее восприятия всеми опорами моста.

Несущая способность столбов по грунту определена в соответствии со СНиП II-17-77 и „Руководством по проектированию свайных фундаментов" (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова Госстроя СССР, 1980 г.).

1. Обозначения опор, фундаментных частей и узлов сопряжений.

Принятые в настоящей серии обозначения соответствуют требованиям ГОСТ 23009-78

Обозначения марок опор состоят из трех групп:

1 группа - цифры 1, 2 или 3, соответствующие числу столбов в опоре, и буквы ОП - начальные буквы слов „опора промежуточная";

2 группа - ширина $в_р$ и длина $L_р$ ригеля и высота опоры $H_о$ в дециметрах;

3 группа - буквенно-цифровая; цифровая часть обозначения состоит из двух цифр, первая из которых 1, 2, 3 или 4 представляет собой условное обозначение длины опирающихся пролетных строений (соответственно 18, 24, 33 и 42 м), а вторая 1 или 2 указывает для одностолбчатых опор класс временной подвижной нагрузки соответственно А8 или А11 и для остальных опор - толщину льда при ледоходе соответственно 0,6 или 1,0 м; для опор с диафрагмами в 3 группу обозначений включена буква „д".

Пример: 2ОП 12.120.180-21д - двухстолбчатая опора промежуточная с ригелем шириной 1,2 м и длиной 12,0 м, высота опоры 18,0 м; под пролетные строения длиной 24,0 м для применения на реках с ледоходом при толщине льда $h_л \leq 0{,}6$ м, с диафрагмой.

Обозначения марок столбов состоят из трех групп обозначений

1 группа - ССО начальные буквы слов входящих в наименование „столб из свай-оболочек";

2 группа - диаметр d и длина $L_с$ столба в дециметрах;

3 группа - буквенно-цифровая; цифровая часть обозначения состоит из двух цифр, первая из которых 2,3 или 4 соответствует типу армирования секций свай-оболочек по серии 3.501.1-124, а вторая 1 или 2 указывает соответственно на упругую заделку в нескальном грунте или забуривание в скальном грунте, для крайних и средних столбов в опорах с диафрагмами в 3-ю группу обозначений включены соответственно буквы „к" и „с".

Пример: ССО 16.280-31с - столб из свай-оболочек диаметром 1,6 м и длиной 28,0 м с армированием секций по типу 3, упруго заделанный в нескальном грунте, средний.

Для узлов сопряжений элементов также приняты цифровые обозначения из двух групп цифр. Первую группу составляют цифры, представляющие собой условное обозначение узла в зависимости от вида сопрягаемых элементов опор: 1 - сопряжение секций свай-оболочек с капителью; 2-

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

сопряжение столба с ригелем; 3 - сопряжение столба с диафрагмой; 4 - сопряжение секций свай-оболочек, 5 - сопряжение блоков ригеля прямоугольного поперечного сечения шириной 1,2 м; 6 - сопряжение блоков ригеля прямоугольного поперечного сечения шириной 1,6 м; 7 - сопряжение блоков ригеля двухребристого поперечного сечения; 8 - сопряжение блоков ригеля трапециевидного сечения. Вторую группу образуют цифры, зависящие только от параметров соединяемых блоков, указанных в таблицах исполнений на рабочих чертежах узлов.

8 Указания по подбору марок опор для опор с типовыми схемами.

В данной серии типовыми названы схемы мостов с разрезными или температурно-неразрезными пролетными строениями при количестве равных по длине пролетов не более 5 и соблюдении следующих дополнительных условий:

пролетные строения опираются на соответствующие требованиям ВСН 86-83 Минтрансстроя СССР упруго-податливые резиновые слоистые опорные части с размерами в плане 250×200 мм при пролетах длиной 18 м и 300×400 мм при пролетах 24, 33 и 42 м с суммарной толщиной резины соответственно 50 и 60 мм;

направление ледохода не должно отличаться от нормального более, чем на 10°, ледовая нагрузка соответствует I району страны ($K_п = 1$);

величины горизонтальных перемещений верха промежуточных опор моста от воздействия в этом же уровне единичных горизонтальных сил (коэффициенты податливости $\delta^{\circ}_{к}$), определенные как для отдельно стоящих опор, могут отличаться между собой не более, чем на 20%;

величины горизонтальных перемещений верха устоев, принятых по серии 3.503.1-64, от воздействия давления массы грунта, определенные как для отдельно стоящих опор, отличаются между собой не более чем на 20%, коэффициенты пропорциональности грунта К, назначенные в соответствии с приложением к СНиП II-17-77, должны находиться в пределах 3000-7000 кН/м^4 (300-700 тс/м^4) при глубине погружения в грунт в пределах 11-12 м и 13-14 м для столбов диаметром соответственно 1.2 и 1.6 м;

температурный перепад между температурой замыкания системы и наинизшей или наивысшей расчетной среднемесячной температурой в последующий период, определенный согласно п 2.27 СНиП 2.05.03-84, не должен превышать 65° С.

Для подбора марок опор необходимы следующие исходные данные:

схема моста, конструкция, длина и габарит пролетных строений,

расчетная высота опор $H_о$ и подходных насыпей $H_н$,

характерные уровни воды (уровень высоких вод УВВ, уровень меженных вод УМВ, рабочий уровень воды РУВ);

толщина льда $h_л$ и характерные уровни ледохода (уровень низкой подвижки льда УППЛ, уровень высокого ледохода УВЛ);

результаты инженерно-геологических изысканий, выполненных в соответствии с разделом 3 СНиП II-17-77;

Подбор марок опор производится в следующем порядке:

по таблицам на л.л. 04 в зависимости от типа инженерно-геологических условий, длины и габарита пролетных строений определяется количество „с", диаметр „d" и глубина заложения в грунте $H_ф$ столбов опор с проверкой $H_ф$ по документу 05.

по таблицам на л.л. 01-03 определяются марки опор, соответствующие длине и габариту пролетных строений, требуемым высотам опор $H_о$, количеству „с" и диаметру „d" столбов;

по таблицам на л.06 подбирается тип армирования „п" столбов и устанавливается марка столбов;

подбираются соответствующие маркам опор и столбов схемы расположения их элементов содержащихся в выпуске 1.

8. Указания по подбору опор для мостов с индивидуальными схемами.

В тех случаях, когда условия применения типовых конструкций опор отличаются от оговоренных в разделе 8 д. 00ПЗ настоящего выпуска, вопрос о возможности их использования следует решать индивидуально с учетом дополнительных исходных данных, включающих данные о конструкциях устоев, опорных частей и сопряжений смежных пролетных строений, температуре замыкания (температурном перепаде), количестве пролетов моста.

При опирании пролетных строений в каждом пролете на разноименные (шарнирно-подвижные и шарнирно-неподвижные) опорные части подбор марок опор, рассматриваемых как отдельно стоящие, отличается от подбора марок опор мостов с типовыми схемами только дополнительной проверкой соответствия действующих в сечениях столбов максимальных горизонтальных и продольных сил и изгибающих моментов усилиям, определенным для столбов опор в мостах с типовыми схемами (см д д. 01 – 03).

При опирании пролетных строений на упруго податливые опорные части подбор марок производится в следующем порядке: по таблицам на д.д. 04 в зависимости от инженерно-геологических условий строительства, длины и габариты пролетных строений определяется предварительно количество „ c " и диаметр „ d " столбов опор, глубина их заложения в грунте Hф с проверкой Hф по документу 05.

по таблицам на д д. 01-03 подбираются марки опор, которые применяются в типовых схемах в условиях наиболее близких к заданным местным условиям строительства;

по указаниям раздела 6 д. 00ПЗ и с использованием данных на д. 07 производится совместный статический расчет всех опор моста в направлении его продольной оси;

по результатам статического расчета и с использованием данных на д. 07 определяются максимальные горизонтальные и продольные силы и изгибающие моменты в столбах опор, которые сопоставляются в целях проверки на прочность и трещиностойкость с приведенными в таблицах на д д 08 – 13 расчетными усилиями в столбах опор мостов с типовыми схемами

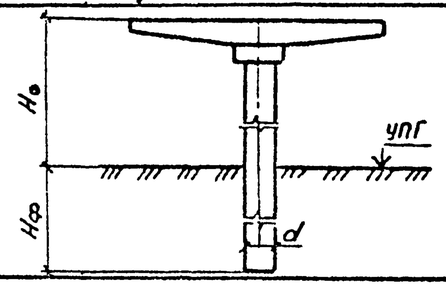
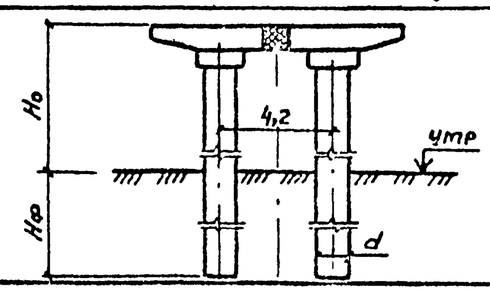
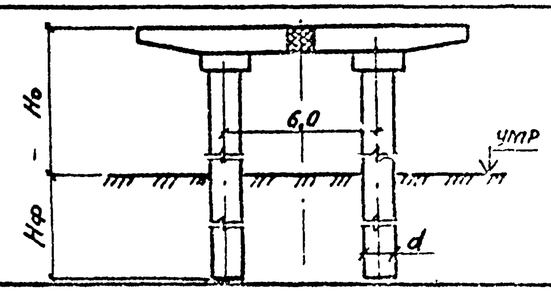
по указаниям п. 3.16 СНиП 2.05.03 -84 определяется показатель гибкости λ для столбов и проверяется условие $\lambda \leq 120$;

При невыполнении условий прочности, трещиностойкости и ограничения гибкости столбов увеличивается диаметр или количество столбов и статический расчет повторяется; при выполнении указанных условий производится в соответствии с указаниями раздела 6 д 00ПЗ и с использованием д. 07 статический расчет опор в направлении, перпендикулярном продольной оси моста;

по результатам статических расчетов сопоставляются действующие в элементах опор (столбах, ригелях, диафрагмах) усилия с приведенными на д. д. 14 – 17 расчетными усилиями в элементах опор мостов с типовыми схемами, что соответствует проверке на прочность и трещиностойкость;

при выполнении всех расчетных проверок подбирается тип армирования столбов „ n ", проверяется по СНиП II-17-77 соответствие несущей способности столбов по грунту действующим продольным силам N_{max} и при необходимости увеличивается глубина заложения столбов в грунте Hф (но не более чем до 20 м), окончательно устанавливаются марки опор, применимых в заданных местных условиях, или принимается решение о переходе на другой тип опор; подбираются соответствующие маркам опор и столбов схемы расположения их элементов, содержащиеся в выпуске 1.

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

Длина пролета, м	Высота опоры Но, м	Диаметр столба d, м	Габарит, м	Одностолбчатые опоры		Двухстолбчатые опоры			
									
				Класс нагрузки		Толщина льда, м			
				А-8	А-11	0,6	1,0	0,6	1,0
18	9	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 12.85.90-11	1ОП12 85.90-12	2ОП 12.85.90-11	2ОП 12.85.90-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 12.100.90-11	1ОП 12.100.90-12	2ОП 12.100.90-11	2ОП 12.100.90-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.120.90-11	2ОП 12.120 90-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.135.90-11	2ОП 12.135.90.12
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 16.85.90-11	1ОП 16.85.90-12	2ОП 16.85.90-11	2ОП 16.85.90-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 16.100.90-11	1ОП 16.100.90-12	2ОП 16 100.90-11	2ОП 16.100.90-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.120.90-11	2ОП 16.120 90-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.135.90-11	2ОП 16.135.90-12
	12	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 12.85.120-11	1ОП 12.85.120-12	2ОП 12.85.120-11	2ОП 12.85.120-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 12.100.120-11	1ОП 12.100.120-12	2ОП 12.100.120-11	2ОП 12.100.120-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.120.120-11	2ОП 12.120.120-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.135.120-11	2ОП 12.135.120-12
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 16.85.120-11	1ОП 16.85.120-12	2ОП 16.85.120-11	2ОП 16.85.120-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 16.100.120-11	1ОП 16.100 100-12	2ОП 16.100.120-11	2ОП 16.100.120-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.120.120-11	2ОП 16.120.120-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.135.120-11	2ОП 16.135.120-12
	15	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 12.85.150-11	1ОП 12.85.150-12	2ОП 12.85.150-11	2ОП 12.85.150-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 12.100.150-11	1ОП 12.100.150-12	2ОП 12 100.150-11	2ОП 12.100.150-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.120.150-11	2ОП 12.120.150-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 12.135.150-11	2ОП 12.135.150-12
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	1ОП 16.85.150-11	1ОП 16.85.150-12	2ОП 16.85.150-11	2ОП 16.85.150-12	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	1ОП 16.100.150-11	1ОП 16.100.150-12	2ОП 16.100.150-11	2ОП 16.100.150-12	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.120.150-11	2ОП 16.120.150-12
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	2ОП 16.135.150-11	2ОП 16.135.150-12

В тех случаях, когда верхняя часть полости свай-оболочек остается незаполненной бетоном, в стенках столбов следует предусматривать дренажные отверстия диаметром 40мм непосредственно над бетоном заполнения, расположенного в зоне переменного уровня воды.

Нач.отд	Шапиро		
Н.контр	Сетенкин		
Гл.инж.пр	Гринберг		
Рук.гр.	Склярова		
Вед.инж	Макаров		
Инженер	Ягулова		

3.503.1-69.0 01

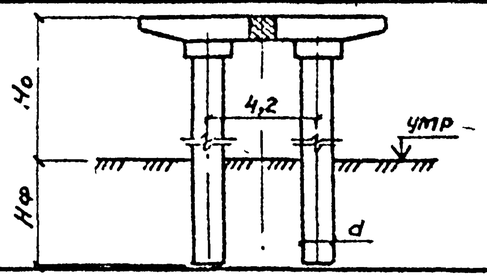
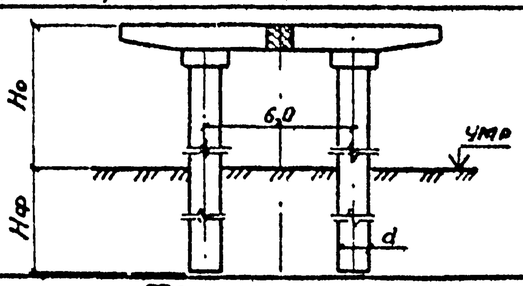
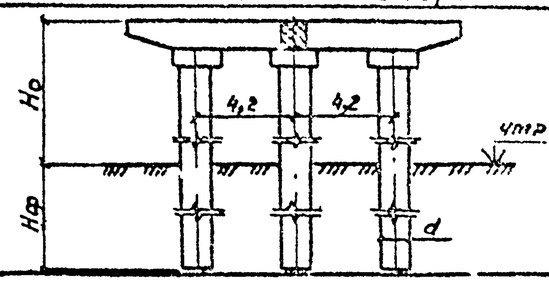
Таблица для подбора марок опор без диафрагм под пролетные строения длиной 18м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал: Рябчук-

Формат А3

Длина пролета, м	Высота опоры H_0, м	Диаметр столба d, м	Габарит м	Двухстолбчатые опоры				Трехстолбчатые опоры	
									
				Толщина льда, м					
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
24	9	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 12.85.90-21	2ОП 12.85.90-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 12.100.90-21	2ОП 12.100.90-22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.120.90-21	2ОП 12.120.10-22	3ОП 12.120.90-21	3ОП 12.120 90-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.135.90-21	—	3ОП 12.135.90-21	3ОП 12.135 90-22
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 16.85.90-21	2ОП 16.85.90-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.90-21	2ОП 16.100.90-22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.90-21	2ОП 16.120.90-22	3ОП 16.120.90-21	3ОП 16.120.90-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.135.90-21	2ОП 16.135.90-22	3ОП 16.135.90-21	3ОП 16.135 90-22
	12	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 12.85.120-21	2ОП 12.85.120-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 12.100.120-21	2ОП 12.100.120-22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.120.120-21	2ОП 12.120.120-22	3ОП 12.120.120-21	3ОП 12 120 120-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.135.120-21	—	3ОП 12.135.120-21	3ОП 12.135 120-22
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 16.85.120-21	2ОП 16.35.120-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.120-21	2ОП 16.100.120-22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.120-21	2ОП 16.120.120-22	3ОП 16.120.120-21	3ОП 16.120 120-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.135.120-21	2ОП 16.135.120-22	3ОП 16.135.120-21	3ОП 16 135.120-22
	15	1,2	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 12.85.150-21	2ОП 12.85.150-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 12.100.150-21	2ОП 12.100.150.22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.120.150-21	2ОП 12.120.150-22	3ОП 12.120.150-21	3ОП 12.120 150-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 12.135.150-21	—	3ОП 12.135.150-21	3ОП 12.135.150-22
		1,6	Г-6.5+2×1.0(1.5)	2ОП 16.85.150-21	2ОП 16.85.150-22	—	—	—	—
			Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.150-21	2ОП 16.100.150-22	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.150-21	2ОП 16.120.150-22	3ОП 16.120.150-21	3ОП 16.120.150-22
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.135.150-21	2ОП 16.135.150.22	3ОП 16.135.150-21	3ОП 16 135 150-22

В тех случаях, когда верхняя часть полости свай-оболочек остается незаполненной бетоном, в стенках столбов следует предусматривать дренажные отверстия диаметром 40мм непосредственно над бетоном заполнения, расположенного в зоне переменного уровня воды.

Нач.отд.	Шапиро	
Н.контр.	Семенкин	
Гл.инж.пр	Гринберг	
Рук. гр.	Склярова	
Вед.инж	Мажаров	
Инженер	Агулова	

3.503.1-69.0 02

Таблица для подбора марок опор без диафрагм под пролетные строения длиной 24, 33 и 42м

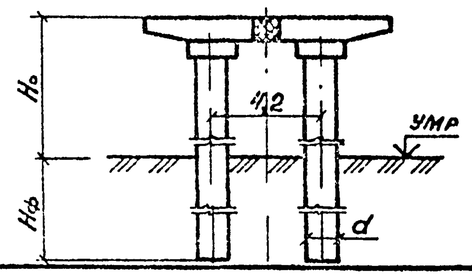
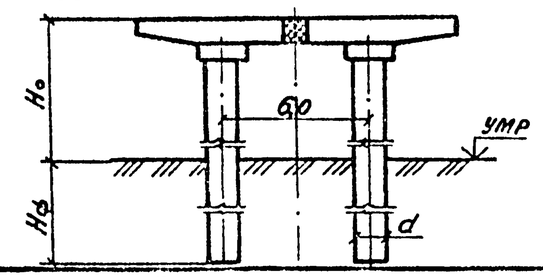
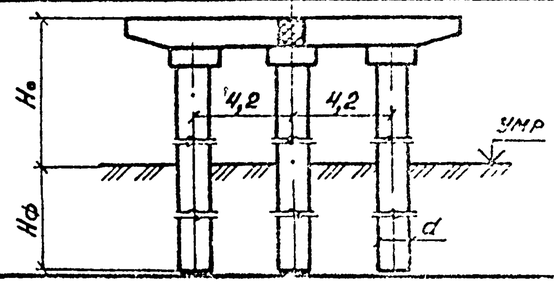
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

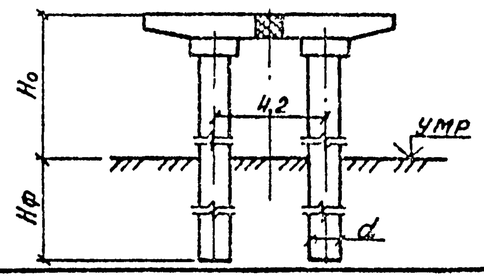
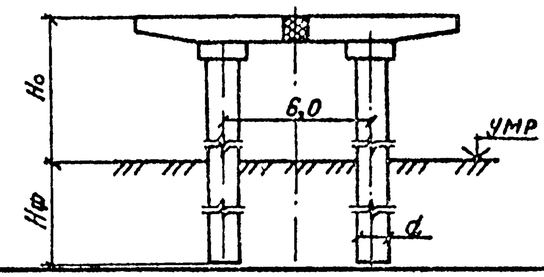
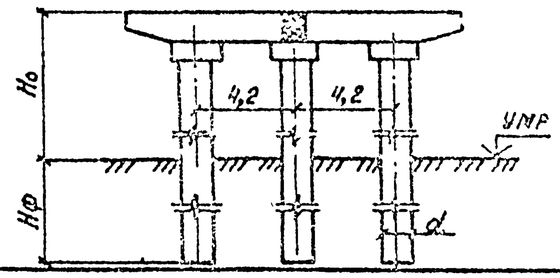
Копировал: [signature]

Формат А3

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

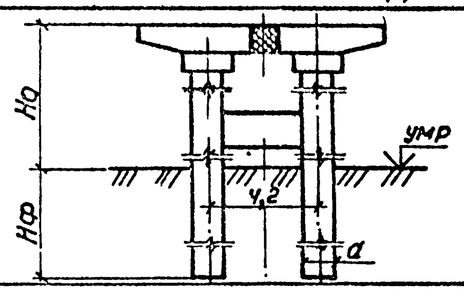
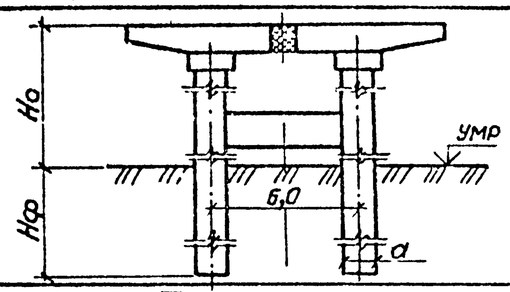
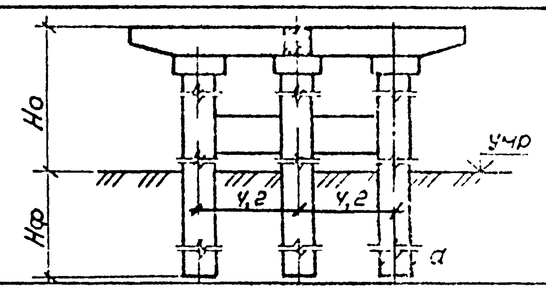
Длина пролета, м	Высота опоры H_o, м	Диаметр столба d, м	Габарит, м	Двухстолбчатые опоры				Трехстолбчатые опоры	
									
				Толщина льда, м					
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
33	9	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.120.90-31	3ОП 12 120 90-32
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.135.90-31	3ОП 12 135.90-32
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.90-31	2ОП 16.100.90-32	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.90-31	2ОП 16.120.90-32	3ОП 16.120.90-31	3ОП 16 120 90-32
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.135.90-31	2ОП 16.135.90-32	3ОП 16.135.90-31	3ОП 16.135.90-32
	12	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.120.120-31	3ОП 12.120.120-32
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.135.120-31	3ОП 12.135.120-32
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.120-31	2ОП 16.100.120-32	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.120-31	2ОП 16.120.120-32	3ОП 16.120.120-31	3ОП 16.120 120-32
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.135.120-31	2ОП 16.135.120-32	3ОП 16.135.120-31	3ОП 16.135.120-32
	15	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.120.150-31	3ОП 12 120.150-32
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	3ОП 12.135.150-31	3ОП 12.135.150-32
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	2ОП 16.100.150-31	2ОП 16.100.150-32	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	2ОП 16.120.150-31	2ОП 16.120.150-32	3ОП 16.120.150-31	3ОП 16 120.150-32
			Г-11.5+2×10(1.5)	—	—	2ОП 16.135.150-31	2ОП 16.135.150-32	3ОП 16.135.150-31	3ОП 16.135.150-32

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

Длина пролета, м	Высота опоры H_o, м	Диаметр столба d, м	Габарит, м	Двухстолбчатые опоры				Трехстолбчатые опоры	
									
				Толщина льда, м					
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
42	9	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.120.90-41	30П 12.120.90-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.135.90-41	30П 12.135.90-42
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	20П 16.100.90-41	20П 16.100.90-42	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.120.90-41	20П 16.120.90-42	30П 16.120.90-41	30П 16.120.90-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.135.90-41	20П 16.135.90-42	30П 16.135.90-41	30П 16.135.90-42
	12	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.120.120-41	30П 12.120.120-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.135.120-41	30П 12.135.120-42
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	20П 16.100.120-41	20П 16.100.120-42	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.120.120-41	20П 16.120.120-42	30П 16.120.120-41	30П 16.120.120-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.135.120-41	20П 16.135.120-42	30П 16.135.120-41	30П 16.135.120-42
	15	1,2	Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.120.150-41	30П 12.120.150-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	—	—	30П 12.135.150-41	30П 12.135.150-42
		1,6	Г-8+2×1.0(1.5)	20П 16.100.150-41	20П 16.100.150-42	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.120.150-41	20П 16.120.150-42	30П 16.120.150-41	30П 16.120.150-42
			Г-11.5+2×1.0(1.5)	—	—	20П 16.135.150-41	—	30П 16.135.150-41	30П 16.135.150-42

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

Копировал [signature] Формат А3

Длина пролета, м	Высота опоры Но, м	Диаметр стойки d, м	Габарит, м	Двухстолбчатые опоры				Трехстолбчатые опоры	
									
				Толщина льда, м					
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
18	15	1,2	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 12.85.150-11g	2ОП 12.85.150-12g	———	———	———	———
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 12.100.150-11g	2ОП 12.100.150-12g	———	———	———	———
			Г-10+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 12.120.150-11g	2ОП 12.120.150-12g	———	———
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 12.135.150-11g	2ОП 12.135.150-12g	———	———
		1,6	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 16.85.150-11g	2ОП 16.85.150-12g	———	———	———	———
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 16.100.150-11g	2ОП 16.100.150-12g	———	———	———	———
			Г-10+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 16.120.150-11g	2ОП 16.120.150-12g	———	———
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 16.135.150-11g	2ОП 16.135.150-12g	———	———
	18	1,2	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 12.85.180-11g	2ОП 12.85.180-12g	———	———	———	———
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 12.100.180-11g	2ОП 12.100.180-12g	———	———	———	———
			Г-10+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 12.120.120-11g	2ОП 12.120.180-12g	———	———
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 12.135.180-11g	2ОП 12.135.180-12g	———	———
		1,6	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 16.85.180-11g	2ОП 16.85.180-12g	———	———	———	———
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 16.100.180-11g	2ОП 16.100.180-12g	———	———	———	———
			Г-10+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 16.120.180-11g	2ОП 16.120.180-12g	———	———
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	———	———	2ОП 16.135.180-11g	2ОП 16.135.180-12g	———	———

В тех случаях, когда верхняя часть полости свай-оболочек остается незаполненной бетоном, в стенках столбов следует предусматривать дренажные отверстия диаметром 40мм непосредственно над бетоном заполнения, расположенного в зоне переменного уровня воды.

Нач.отд.	Шапиро		
Н.контр.	Семенкин		
Гл.инж.пр.	Гринберг		
Рук.гр.	Склярова		
Вед.инж.	Мажаров		
Инженер	Ягулова		

3.503.1-69.0 03

Таблица для подбора марок опор с диафрагмами под пролетные строения длиной 18, 24, 33 и 42 м.

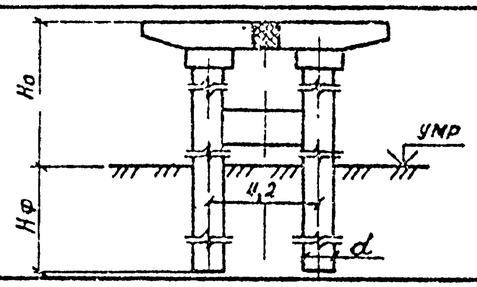
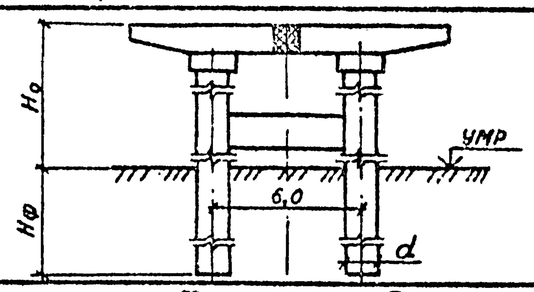
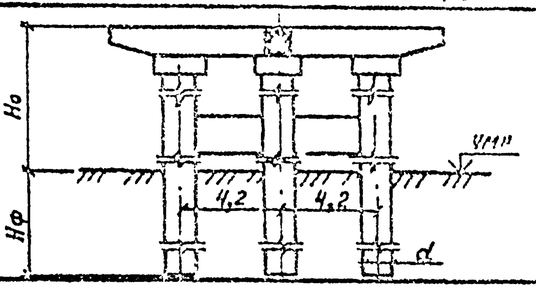
Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

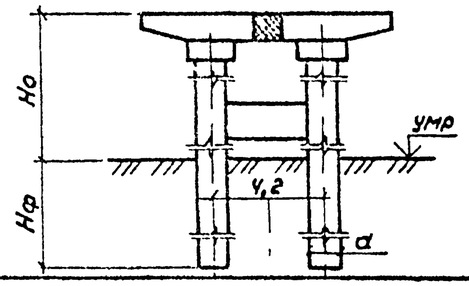
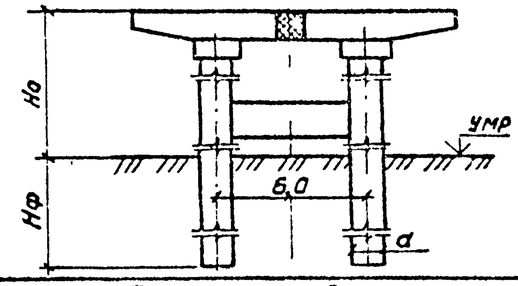
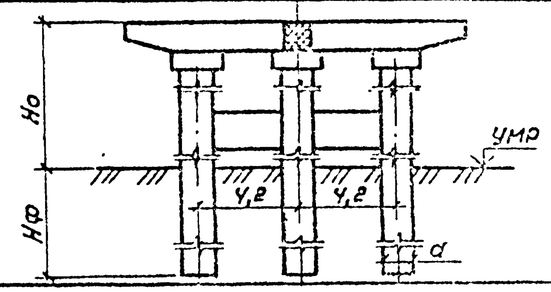
Копировал Л.Мин

Формат А3.

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

Длина пролета, м	Высота опоры Но, м	Диаметр столба d, м	Габарит, м.	Двухстолбчатые опоры		Трехстолбчатые опоры	
							
				Толщина льда, м			
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
24	15	1,2	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 12.85.150-21д	2ОП 12.85.150-22д	—	—	—	—
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 12.100.150-21д	2ОП 12.100.150-22д	—	—	—	—
			Г-10+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 12.120.150-21д	2ОП 12.120.150-22д	3ОП 12.120.150-21д	3ОП 12.120.150-22д
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 12.135.150-21д	2ОП 12.135.120-22д	3ОП 12.135.150-21д	3ОП 12.135.150-22д
		1,6	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 16.85.150-21д	2ОП 16.85.150-22д	—	—	—	—
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 16.100.150-21д	2ОП 16.100.150-22д	—	—	—	—
			Г-10+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 16.120.150-21д	2ОП 16.120.150-22д	3ОП 16.120.150-21д	3ОП 16.120.150-22д
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 16.135.150-21д	2ОП 16.135.150-22д	3ОП 16.135.150-21д	3ОП 16.135.150-22д
	18	1,2	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 12.85.180-21д	2ОП 12.85.180-22д	—	—	—	—
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 12.100.180-21д	2ОП 12.100.180-22д	—	—	—	—
			Г-10+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 12.120.180-21д	2ОП 12.120.180-22д	3ОП 12.120.150-21д	3ОП 12.120.150-22д
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 12.135.180-21д	2ОП 12.135.180-22д	3ОП 12.135.150-21д	3ОП 12.135.150-22д
		1,6	Г-6,5+2×1,0(1,5)	2ОП 16.85.180-21д	2ОП 16.85.180-22д	—	—	—	—
			Г-8+2×1,0(1,5)	2ОП 16.100.180-21д	2ОП 16.100.180-22д	—	—	—	—
			Г-10+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 16.120.180-21д	2ОП 16.120.180-22д	3ОП 16.120.150-21д	3ОП 16.120.150-22д
			Г-11,5+2×1,0(1,5)	—	—	2ОП 16.135.180-21д	2ОП 16.135.180-22д	3ОП 16.135.150-21д	3ОП 16.135.150-22д

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

Длина пролета, м	Высота опоры Но, м	Диаметр столба d, м	Габарит, м	Двухстолбчатые опоры				Трехстолбчатые опоры	
									
				Толщина льда, м					
				0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0
33	15	1,2	Г-8+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,120,150-31g	ЗОП 12,120,150-32g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,135,150-31g	ЗОП 12,135,150-32g
		1,6	Г-8+2×1.0 (1.5)	20П 16,100,150-31g	20П 16,100,150-32g	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,120,150-31g	20П 16,120,150-32g	ЗОП 16,120,150-31g	ЗОП 15,120,150-32g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,135,150-31g	20П 16,135,150-32g	ЗОП 16,135,150-31g	ЗОП 16,135,150-32g
	18	1,2	Г-8+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,120,180-31g	ЗОП 12,120,180-32g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,135,180-31g	ЗОП 12,135,180-32g
		1,6	Г-8+2×1.0 (1.5)	20П 16,100,180-31g	20П 16,100,180-32g	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,120,180-31g	20П 16,120,180-32g	ЗОП 16,120,180-31g	ЗОП 16,120,180-32g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,135,180-31g	20П 16,135,180-32g	ЗОП 16,135,180-31g	ЗОП 16,135,180-32g
42	15	1,2	Г-8+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,120,150-41g	ЗОП 12,120,150-42g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,135,150-41g	ЗОП 12,135,150-42g
		1,6	Г-8+2×1.0 (1.5)	20П 16,100,150-41g	20П 16,100,150-42g	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,120,150-41g	20П 16,120,150-42g	ЗОП 16,120,150-41g	ЗОП 16,120,150-42g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,135,150-41g	20П 16,135,150-42g	ЗОП 16,135,150-41g	ЗОП 16,135,150-42g
	18	1,2	Г-8+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,120,180-41g	ЗОП 12,120,180-42g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	—	—	ЗОП 12,135,180-41g	ЗОП 12,135,180-42g
		1,6	Г-8+2×1.0 (1.5)	20П 16,100,180-41g	20П 16,100,180-42g	—	—	—	—
			Г-10+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,120,180-41g	20П 16,120,180-42g	ЗОП 16,120,180-41g	ЗОП 12,120,180-42g
			Г-11.5+2×1.0 (1.5)	—	—	20П 16,135,180-41g	20П 16,135,180-42g	ЗОП 16,135,180-41g	ЗОП 12,135,180-42g

3.503.1-69.0 03

Копировал. Л.Миш. Формат А2

Наименование опоры	Габарит моста	Длины пролетов, м	Максимальное продольное усилие в столбе N_{max}, кН (0,1 тс)					Тип грунтовых условий					
								1		2		3	
			Без учета ледовой нагрузки	с учетом ледовой нагрузки при				Hф, м				R_{min}, кН/м² (0,1 тс/м²)	
				d = 1,2 м		d = 1,6		Диаметры столбов d, м					
				$h_л$ = 0,6 м	$h_л$ = 1,0 м	$h_л$ = 0,6 м	$h_л$ 1,0 м	1,2	1,6	1,2	1,6	1,2	1,6
Одно столбчатая	Г-6.5	18	2980	—	—	—	—	14 (12*)	14* (14*)	(16)	(14*)	5000	4000
	Г-8	18	3380	—	—	—	—	16 (12)	14* (14*)	(20)	(14*)	6000	4000
Двухстолбчатая	Г 6.5	18	1820	2270	2560	2410	2810	14* (12*)	14* (14*)	(14)	20 (14*)	4000	4000
		24	2350	2790	3090	2940	3340	16 (12*)	14* (14*)	(18)	(14*)	5000	4000
	Г-8	18	2120	2570	2860	2720	3110	14 (12*)	14* (14*)	(16)	(14*)	5000	4000
		24	2710	3160	3450	3310	3700	18 (12*)	14 (14*)	(20)	(14*)	6000	4000
		33	3600	4050	4340	4200	4590	(16)	18 (14*)	—	(16)	7000	5000
		42	4630	5070	3370	5220	5620	(20)	(14)	—	(20)	—	5000
	Г-10	18	2330	2650	2860	2750	3040	14 (12*)	14* (14*)	(16)	(14*)	5000	4000
		24	3090	3400	3620	3510	5790	18 (14)	14 (14*)	(20)	(14)	6000	4000
		33	4280	4600	4810	4710	4990	(18)	18 (14*)	—	(18)	8000	5000
		42	5580	5900	6110	6010	6290	—	(14)	—	—	—	6000
	Г-11.5	18	2580	2900	3110	3010	3290	16 (12*)	14* (14*)	(18)	(14*)	5000	4000
		24	3340	3660	3870	3760	4040	20 (14)	14 (14*)	—	(14)	6000	4000
		33	4660	4980	5190	5090	5370	(20)	20 (14*)	—	(18)	8000	5000
		42	6040	6360	6570	6460	6750	—	(16)	—	—	—	6000
Трехстолбчатая	Г-10	24	2120	2340	2480	2410	2600	14* (12*)	14* (14*)	(14)	18 (8)	4000	4000
		33	2560	3070	3210	3140	3330	16 (12*)	14* (14*)	(18)	(14*)	5000	4000
		42	3720	3930	4080	4000	4200	20 (16)	16 (14*)	—	(14)	7000	4000
	Г-11.5	24	2350	2570	2710	2640	2830	14 (12*)	14* (14*)	(16)	20 (14*)	5000	4000
		33	3220	3430	3580	3500	3700	18 (12*)	14 (14*)	(20)	(14*)	6000	4000
		42	4260	4470	4610	4540	4740	(18)	18 (14*)	—	(16)	8000	5000

1. Обозначения типов грунтовых условий приняты в соответствии с указаниями, содержащимися в пояснительной записке (д 00 ПЗр3).
2. В таблице использованы следующие обозначения Hф - глубина заложения столбов в грунте, R_{min} - минимальное значение расчетного сопротивления скального грунта, d - диаметр свай-оболочки.
3. Величины N_{max} даны без учета собственной массы столба.
4. Величины N_{max} с учетом ледовой нагрузки определены при предельно допустимых уровнях ледохода Hл, Hф соответствуют N_{max} при $h_л$ = 1 Ом.
5. Величины Hф, отмеченные знаком * приняты с учетом выполнения условия полного восприятия горизонтальных нагрузок и воздействий за счет бокового отпора грунта.
6. В скобках даны величины Hф для свай-оболочек, вибропогружаемых в песчаный грунт с полной его выемкой и заполнением полости бетоном.

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Склярова	
Вед инж	Мажаров	
Инженер	Лупарева	

3.503.1-69.0 04

Таблица для определения диаметра d и глубины заложения столбов в грунте Hф

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

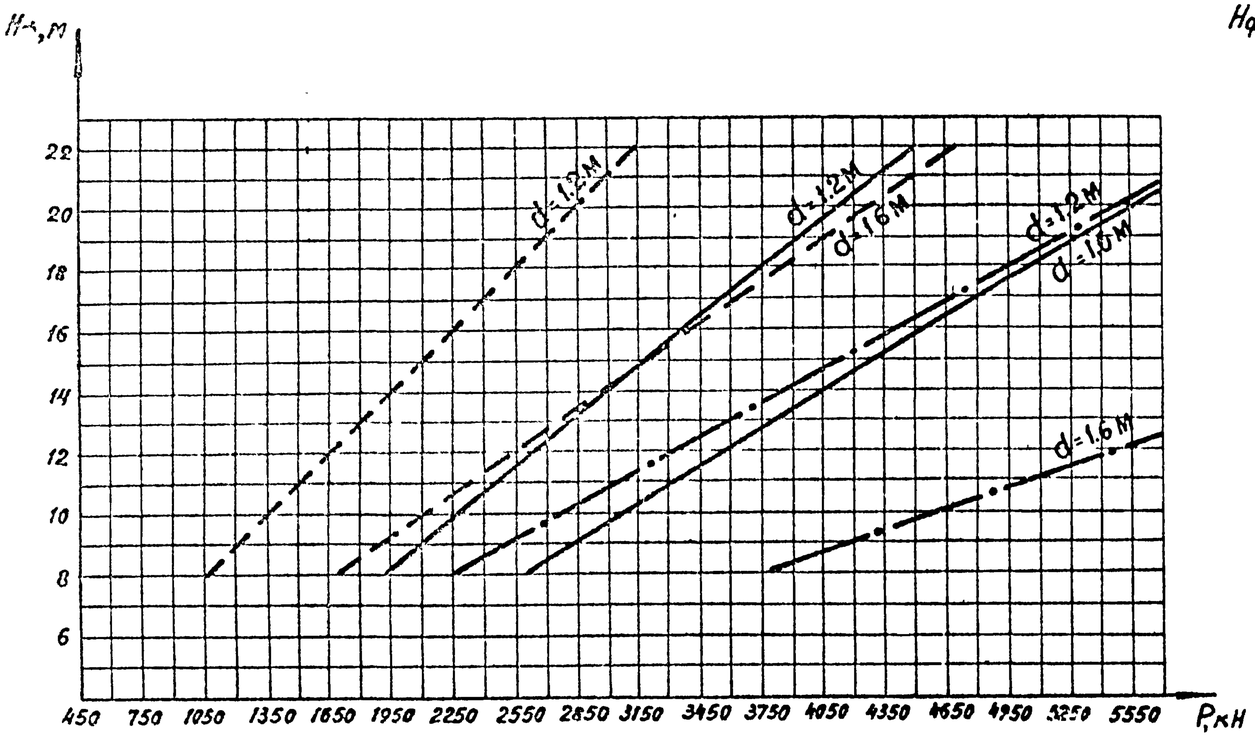
Копировал Кис-

Формат А3

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

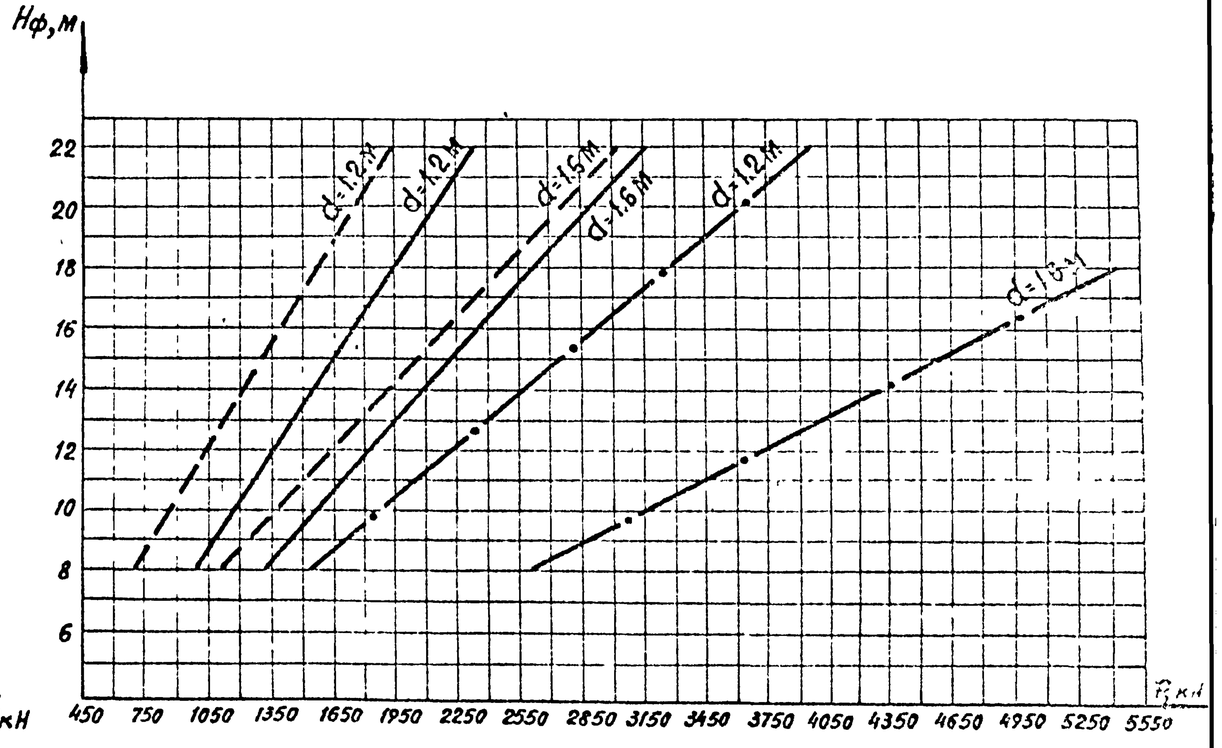
I тип грунтовых условий

Основание сложено среднезернистыми песками или глинистыми грунтами при показателе консистенции $J_L = 0.25$



II тип грунтовых условий

Основание сложено мелкозернистыми песками или глинистыми грунтами при показателе консистенции $J_L = 0,35$



Условные обозначения

$H_ф$ – глубина заложения фундаментной части столбов в грунте;

d – диаметр свай-оболочек;

P – несущая способность столбов по грунту, определенная в соответствии со СНиП II-17-77;

——— сваи-оболочки, вибропогружаемые с оставлением в полости грунтового ядра высотой не менее двух диаметров оболочки;

— — сваи-оболочки, вибропогружаемые в глинистый грунт с полной выемкой его и заполнением полости бетоном;

—·— сваи-оболочки, вибропогружаемые в песчаный грунт с полной выемкой его и заполнением полости бетоном.

Масштаб графиков по горизонтали: в 1см – 300 кН (30 тс)

1. Несущая способность свай-оболочек по грунту во всех случаях определена для песчаных грунтов средней плотности и глинистых грунтов с коэффициентом пористости $\varepsilon \leq 0.6$.
2. Расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-оболочек, погружаемых в песчаный грунт с его выемкой и заполнением полости бетоном, принято при определении несущей способности свай по грунту по формуле: СНиП II-17-77

Нач отд	Шапиро		3 503 1 - 69 0 05	
Н контр	Семенкин			
Гл инж пр	Гринберг		Графики несущей способности столбов по грунту	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Рук гр	Склярова			Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед инж	Мажаров			
Инженер	Лупарева			

Вид опоры	Высота опоры H_o, м	Диаметр столба d, м	Толщина льда $h_л$, м	Наименование опор																				
				Одностолбчатые	Двухстолбчатые													Трехстолбчатые					
					Расстояния между столбами в осях 3м																			
					4.2				6.0									4.2					
					Габарит, м																			
				Г-6.5	Г-8	Г-6.5		Г-8				Г-10				Г-11.5				Г-10			Г-11.5		
				Длина пролетов, м																					
				18	18	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
Опоры без диафрагм	9	1.2	0.6	—	—	2	2	2	2	—	—	2	2	—	—	2	4	—	—	2	2	2	2	3	4
			1.0	—	—	2	2	2	3	—	—	3	3	—	—	3	—	—	—	2	2	2	2	4	4
		1.6	0.6	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
			1.0	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
	12	1.2	0.6	—	—	2	2	2	2	—	—	2	2	—	—	2	4	—	—	2	2	2	2	3	4
			1.0	—	—	3	3	3	3	—	—	3	3	—	—	4	—	—	—	3	3	3	3	4	4
		1.6	0.6	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
			1.0	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
	15	1.2	0.6	—	—	2	3	3	3	—	—	2	3	—	—	3	4	—	—	2	2	2	3	3	4
			1.0	—	—	3	4	4	4	—	—	4	4	—	—	4	—	—	—	3	3	3	4	4	4
		1.6	0.6	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	—	2	2	2	2	2	2
			1.0	—	—	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	4	—	2	2	2	2	2	2
Опоры с диафрагмами	15	1.2	0.6	—	—	2	2	2	2	—	—	2	2	—	—	2	3	—	—	2	2	2	2	3	3
			1.0	—	—	3	3	3	3	—	—	3	3	—	—	3	4	—	—	2	2	2	3	3	4
		1,6	0.6	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
			1.0	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
	18	1.2	0.6	—	—	2	2	2	2	—	—	2	2	—	—	2	3	—	—	2	2	2	2	2	3
			1.0	—	—	3	3	3	3	—	—	3	3	—	—	3	4	—	—	2	2	2	3	3	4
		1.6	0.6	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
			1.0	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2

При использовании одностолбчатых опор со стольбами диаметром 1.2м в автодорожных мостах с габаритом Г-6.5м и Г-8 на суходолах тип армирования стольбов соответственно равен 2 и 3 вместо 3 и 4.
Одностолбчатые опоры со стольбами диаметром 12м могут применяться на переодически действующих водотоках с высоким ледоходом при толщине льда $t_л \leq 0.4$ м

Нач отд	Шапиро		3.503.1-69.0 06
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		Таблица для подбора типа армирования стольбов „п"
Рук гр	Склярова		Стадия Р; Лист; Листов 1
Вед инж	Мажаров		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Инженер	Костенко		

Копировал

Формат А3

Горизонтальные перемещения верха столбов.

от действия M = 10 кН·м (расчетная схема №1)

Рис. 1

$\bar{a}_M$ мм

α = 1,6 м.

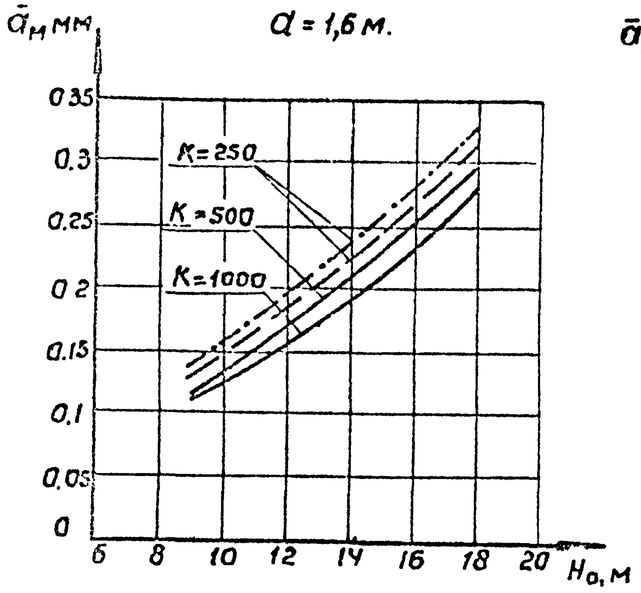
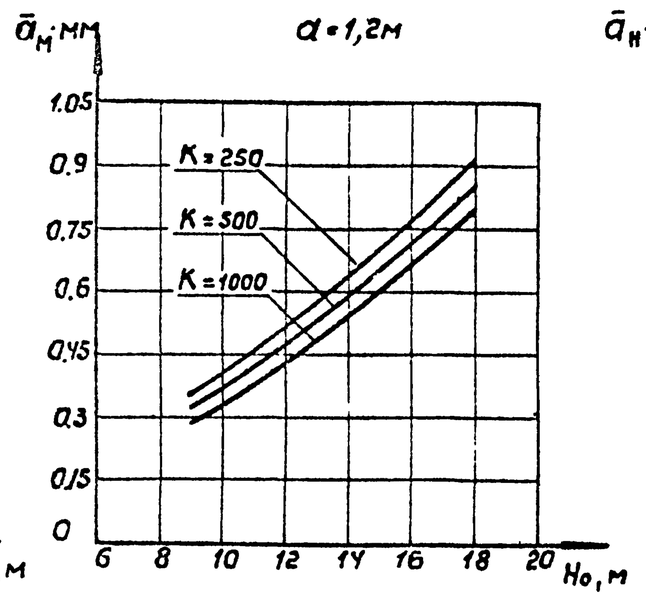


Рис. 2

$\bar{a}_M$ мм

α = 1,2м



от действия H = 10кН (расчетная схема №2)

Рис. 3

$\bar{a}_H$ мм

α = 1,6м

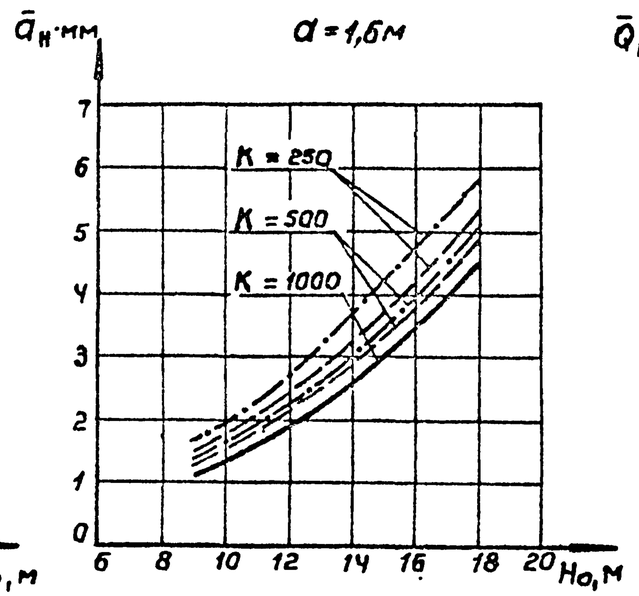
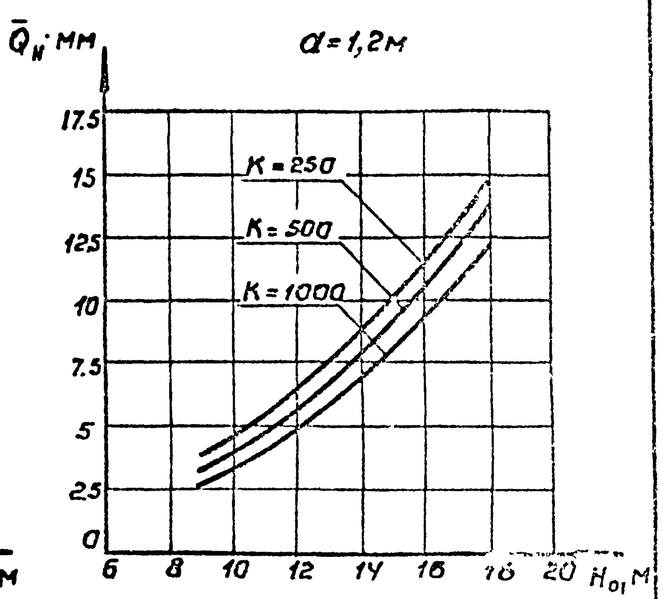


Рис. 4

$\bar{Q}_H$ мм

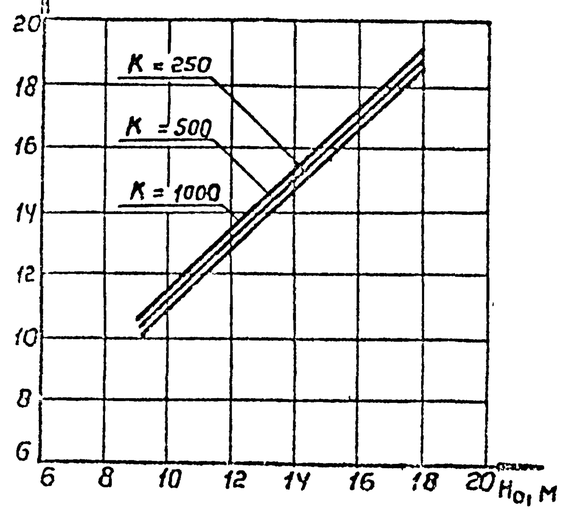
α = 1,2м



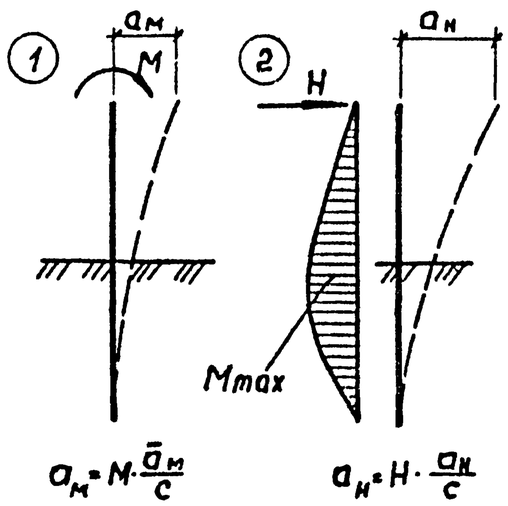
Максимальный изгибающий момент в столбе от действия силы H = 10 кН (расчетная схема №2)

Рис. 5

$\bar{M}_H$ тм



Расчетные схемы.



$a_M = M \cdot \frac{\bar{a}_M}{c}$

$a_H = H \cdot \frac{a_H}{c}$

1. a_H, a_M – горизонтальные перемещения верха опор от соответствующих загружений.
2. C – количество столбов в опоре.
3. Для промежуточных значений коэффициента пропорциональности грунта K т/м⁴ величины a_H и a_M определяются по интерполяции.

Ч —·—·— – графики перемещений верха опор при упругой заделке столба в грунт

5 ———— – графики перемещений верха опор при жесткой заделке столба в скальный грунт

6 ——— – графики перемещений верха опор соответствующие совпадающим значениям при жесткой и упругой заделки столба в грунт.

				3.503.1-69.0 07	
Нач. отд.	Шапиро				
Н. контр.	Семенкин			Графики для определения перемещений опор в уровне их верха и максимальных изгибающих моментов в столбах.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж.	Гринберг				Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Рук. гр.	Склярова				
Вед. инж.	Мажаров				
Инженер	Лупарева				

Копировал: Нина

Формат А3

Высота опоры Н	Отметка течения м	Обозначения усилий	Наименование опор																					
			Одностолбчатые		Двухстолбчатые														Трехстолбчатые					
			Габарит, м																					
			Г-6,5	Г-8	Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
			Длина пролета, м																					
			18	1	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	21	33	42	24	33	42
9	-	Мф	—	—	17	65	64	110	160	220	35	70	110	150	110	190	280	390	20	30	40	90	140	200
		М4	—	—	59	213	210	360	530	730	110	240	350	490	360	620	930	1270	60	70	120	315	470	640
	6	М6	—		84	305	300	510	760	1060	160	340	510	700	520	880	1330	1820	85	150	170	430	680	920
	8	М8	—	—	114	400	410	600	100	1320	210	440	660	920	680	1200	1530	2370	110	170	230	580	880	1200
		Мр	—	—	122	440	440	740	1110	1530	240	490	740	1020	760	1290	1930	2050	120	185	250	650	980	1340
		N	2240	2500	1120	1650	1300	1820	2730	3800	1510	2190	3280	4580	1740	2380	3510	4900	1480	2230	3060	1690	2390	6280
12	—	Мф	—	—	18	67	65	110	165	230	40	75	110	150	120	190	290	400	20	28	40	90	140	20
	4	М4	—	—	37	140	140	230	350	480	75	160	240	320	240	410	620	850	40	58	80	200	300	400
	6	М6	—	—	55	210	206	350	520	720	110	230	350	480	360	620	930	1270	60	87	120	300	450	620
	8	М8	—	—	73	280	270	460	690	950	150	310	470	640	480	820	1230	1690	77	116	160	400	600	820
	10	М10	—	—	92	350	340	575	860	1190	190	390	580	800	600	1020	1540	2100	96	145	200	490	750	1020
		Мр	—	—	110	420	410	690	1030	1420	220	460	700	970	720	1220	1840	2520	115	174	240	590	890	1125
		N	2240	2600	1120	1650	1290	1810	2720	3790	1510	2190	3300	4530	1740	2380	3570	4900	1480	2230	3060	1580	2380	3280
15	—	Мф	—	—	20	70	70	110	170	230	40	80	120	160	120	200	300	420	20	30	40	90	40	200
		М4	—	—	23	90	90	150	230	320	50	110	160	350	160	280	420	570	41	39	54	128	190	270
	6	М6	—	—	37	146	145	240	390	500	80	170	250	470	260	440	660	900	56	61	85	200	300	420
	8	М8	—	—	50	200	200	330	490	680	110	230	340	600	350	600	900	1230	71	84	116	275	420	570
	10	М10	—		65	250	250	420	620	860	140	290	430	720	450	760	1140	1560	86	110	150	350	530	730
	12	М12	—	—	80	310	300	500	750	1050	170	350	525	850	540	920	1380	1890	100	130	178	420	640	89
	14	М14	—	—	9.3	360	360	590	880	1230	200	410	620	980	640	1080	1620	2220	116	150	210	495	750	1030
		Мр	—	—	100	390	385	630	950	1320	210	440	660	920	680	1160	1740	2390	108	160	225	530	810	1110
		N	2240	2600	1120	1650	1290	1800	2710	3780	1510	2190	3310	4520	1740	2390	3570	4900	1480	2230	3065	1580	2390	3280

Условные обозначения

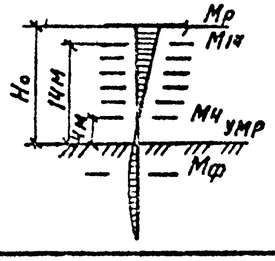
Мф - максимальный изгибающий момент в сечении столба ниже УМР,

М4-14 - изгибающий момент в сечении столба, находящемся на высоте от 4 до 14 метров выше УМР,

Мр - изгибающий момент в сечении столба в уровне низа ригеля,

N - продольное усилие в сечении столба

Эпюра изгибающих моментов



Величины Мф, М4-14, Мр и N даны соответственно в кН м (тс м 10⁻¹) и кН (тс 10⁻¹)

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Склярова	
Вед инж	Мажаров	
Инженер	Агулова	

3 503 1-69 0 08

Таблица расчетных усилий в сечениях столба опор без диафрагм от постоянной нагрузки

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

Формат А3

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

Высота опоры H_0, м	Отметка сечения, м	Обозначения усилий	Наименование опор																			
			Двухстолбчатые														Трехстолбчатые					
			Габарит, м																			
			Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
			Длина пролетов, м																			
			18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
15	—	$M_ф$	10	20	20	30	45	60	20	30	40	60	40	50	70	100	10	10	15	15	20	30
	4	M_4	20	60	50	90	130	185	45	80	120	160	100	150	220	300	20	30	40	40	55	80
	6	M_6	35	80	70	120	180	240	60	100	150	210	120	190	290	400	25	40	50	50	70	100
	8	M_8	20	150	140	270	400	560	20	120	180	240	220	390	580	800	10	10	15	25	370	510
	10	M_{10}	25	50	45	60	95	130	65	90	130	180	80	110	170	240	30	50	70	15	20	30
	12	M_{12}	70	245	230	400	590	820	150	290	440	610	380	610	920	1270	80	110	160	30	410	860
	14	M_{14}	120	440	410	730	1090	1500	230	500	750	1040	700	1110	1660	2310	120	180	240	540	810	1120
		M_P	140	540	500	890	1340	1850	270	600	900	1240	850	1370	2050	2820	130	190	260	670	1010	1380
		M_D	40	200	180	350	530	730	70	170	250	350	300	510	770	1060	30	40	60	310	670	890
		N	1080	1620	1250	1820	2730	3180	1470	2190	3280	4540	1700	2200	3300	4900	1480	2240	3070	1740	2610	3580
18	—	$M_ф$	10	20	20	30	45	60	20	30	40	60	40	50	70	100	10	10	15	14	20	30
	4	M_4	23	50	50	80	120	170	40	70	110	150	10	130	200	280	20	25	35	30	50	70
	6	M_6	30	70	65	110	160	220	50	95	140	200	120	180	260	370	20	30	45	45	70	90
	8	M_8	36	90	80	130	200	280	65	110	170	230	150	220	330	460	30	40	55	55	80	110
	10	M_{10}	90	80	75	150	230	320	10	50	70	10	110	220	320	450	20	30	40	140	210	290
	12	M_{12}	30	10	70	180	270	370	80	115	170	240	130	180	270	380	20	30	40	90	140	190
	14	M_{14}	70	230	210	510	760	1060	140	280	410	570	370	580	870	1200	50	80	110	320	480	670
	16	M_{16}	105	380	360	840	1260	1740	210	440	660	910	610	970	1460	2020	90	130	180	550	830	1150
		M_P	140	540	500	890	1340	1850	270	600	400	1240	850	1360	2050	2820	130	190	260	670	1010	1380
		M_D	40	200	180	350	50	130	70	170	250	350	300	510	770	1060	30	40	60	310	670	890
		N	1080	1620	1250	1820	2730	3780	1470	2190	3280	4540	1700	2200	3300	4900	1480	2240	3070	1740	2610	3520

Условные обозначения

$M_ф$ – максимальный изгибающий момент в сечении столба ниже УМР,

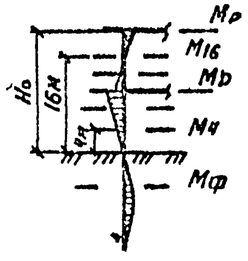
M_{4-16} – изгибающий момент в сечении столба, находящемся на высоте от 4 до 16 метров выше УМР,

M_D – максимальный изгибающий момент в сечении столба в уровне диафрагмы,

M_P – изгибающий момент в сечении столба в уровне низа ригеля,

N – продольное усилие в сечении столба

Эпюра изгибающих моментов



Величины $M_ф$, M_{4-16}, M_P, M_D и N даны соответственно в кН м (тс м 10⁻¹) и кН (тс 10⁻¹)

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Скларова	
Вед инж	Мажаров	
Инженер	Агулова	

3 503 1-69 0 09

Таблица расчетных усилий в сечениях столба опор с диафрагмами от постоянной нагрузки

Стадия	Лист	Листов
Р	—	1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал: Кия

Формат А3

Высота опоры	Положение сечения	Наименование усилия	Одностолбчатые	Двухстолбчатые опоры								Трехстолбчатые опоры								
			Габарит, м																	
			Г-6,5	Г-8	Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
			Длина пролета, м																					
			18	18	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
9		Мф	1230	1970	70	230	340	470	260	530	210	350	390	430	590	910	770	1240	120	160	190	390	670	780
	4	М4	1230	1970	60	120	220	260	90	290	160	210	230	130	330	440	260	330	80	80	110	350	380	720
	6	М6	1230	1970	70	270	340	450	230	520	220	320	340	330	540	810	670	940	120	120	140	460	600	950
	8	М8	1230	1970	80	330	440	660	390	730	250	470	460	580	820	1300	1210	1690	170	170	180	590	960	1270
		Мр	1230	1970	80	350	460	690	440	790	260	500	490	650	860	1380	1300	1870	180	180	180	610	1010	1320
		N	2930	3330	1720	2240	2000	2590	3350	4560	2190	2960	4140	6400	2500	3250	4220	5810	2030	2830	3570	2350	3160	4250
12		Мф	1230	1970	60	200	300	440	210	500	200	330	360	400	560	70	750	1210	120	140	160	350	620	820
	4	М4	1230	1970	50	70	65	100	100	125	15	75	50	115	135	240	260	315	15	70	90	130	170	200
	6	М6	1230	1970	60	200	188	290	225	320	96	220	194	285	380	660	590	854	70	70	100	220	260	360
	8	М8	1230	1970	60	230	308	460	315	532	158	345	322	455	600	980	920	1327	105	100	120	360	490	660
	10	М10	1230	1970	70	260	428	635	405	745	220	470	450	625	820	1300	1250	1800	140	130	140	500	720	960
		Мр	1230	1970	70	300	430	640	410	750	230	480	460	630	830	1350	1270	1840	150	150	160	580	900	1210
		N	2950	3350	1750	2280	2050	2640	3400	4610	2230	3000	4190	5450	2550	3300	4270	5860	2080	2850	3710	2330	3130	4180
15		Мф	1230	1970	50	180	280	410	190	480	180	300	320	370	530	850	730	1190	120	130	150	320	600	800
	4	М4	1230	1970	50	70	25	23	31	34	34	23	43	10	31	37	10	68	13	33	41	25	65	61
	6	М6	1230	1970	50	90	60	105	104	114	15	70	50	115	135	234	256	305	18	0	5	110	114	185
	8	М8	1230	1970	50	120	145	233	177	262	64	163	143	236	301	505	502	678	49	33	31	210	292	430
	10	М10	1230	1970	50	170	230	361	250	410	112	255	235	357	467	776	748	1052	81	65	68	320	471	677
	12	М12	1230	1970	60	210	315	489	323	558	161	348	327	479	633	1047	990	1426	102	97	104	430	643	922
	14	М14	1230	1970	60	260	395	617	396	706	201	430	420	590	790	1310	1230	1780	120	128	137	530	825	1160
		Мр	1230	1970	60	270	400	620	400	710	210	440	420	600	800	1320	1240	1800	130	130	140	540	830	1170
		N	2980	3380	1790	2310	2090	2690	3450	4660	2280	3050	4240	5500	2600	3350	4320	5910	2130	2890	3750	2370	3170	4220

Условные обозначения

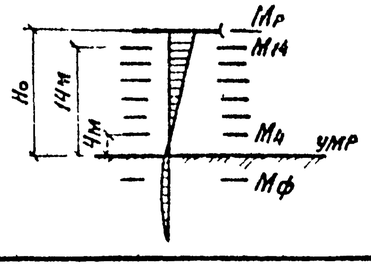
Мф - максимальный изгибающий момент в сечении столба ниже УМР,

$М_{4-14}$ - изгибающий момент в сечении столба, находящемся на высоте от 4 до 14 метров выше УМР,

Мр - изгибающий момент в сечении столба в уровне низа ригеля;

N - продольное усилие в сечении столба

Эпюра изгибающих моментов



Величины Мф, $М_{4-14}$, Мр и N даны соответственно в кН м (тс м 10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})

Нач отд	Шапиро		3 503 1 - 69 0 10
Н контр	Семенкин		Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор без диафрагм от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки
Гл инжлр	Гринберг		Стадия Р; Лист; Листов 1
Рук гр	Склярова		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед инж	Мажаров		
Инженер	Лупарева		

Копировал

Формат А3

Высота опоры	Отметка сечения, м	Обозначения усилий	Двухстолбчатые опоры										Трехстолбчатые опоры					
			Габарит															
			Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
			Длина пролета																			
			18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
15		$M_Ф$	40	50	110	120	200	220	150	170	250	290	240	280	380	320	90	110	130	130	120	170
	4	M_4	20	88	94	180	106	140	48	76	92	118	126	194	208	214	54	40	46	176	240	334
	6	M_6	30	134	162	280	208	260	114	158	206	252	248	352	404	342	102	90	98	278	360	502
	8	M_8	40	180	230	380	310	380	180	240	320	390	370	510	600	570	150	140	130	380	480	670
	10	M_{10}	52	287	350	577	523	690	197	343	507	660	587	910	1240	1016	160	149	150	463	630	876
	12	M_{12}	64	393	470	773	136	1000	214	446	690	930	803	1310	1860	1457	168	158	168	546	780	1082
	14	M_{14}	78	498	580	965	940	1300	229	548	878	1190	1010	1700	2500	1890	177	167	186	620	920	1280
		$M_Р$	80	500	590	970	950	1310	230	550	880	1200	1020	1710	2520	1910	180	170	190	630	930	1290
		$M_Э$	40	190	240	400	330	390	190	250	330	400	380	520	610	580	160	150	140	390	500	700
		N	1820	2350	2120	2710	3600	4620	2330	3080	4280	5580	2580	3340	4660	5860	2150	2920	3770	2320	3200	4050
18		$M_Ф$	40	55	108	120	190	220	140	160	250	280	240	280	370	310	100	100	130	120	120	180
	4	M_4	20	88	95	180	106	140	48	76	91	110	120	190	210	210	50	40	43	170	240	330
	6	M_6	30	140	162	280	208	260	114	158	203	250	240	340	400	390	100	90	91	270	380	500
	8	M_8	40	180	230	380	310	380	180	240	320	390	370	510	600	570	150	140	130	380	480	670
	10	M_{10}	50	257	320	530	468	610	190	315	457	587	530	803	1075	903	155	145	140	440	580	800
	12	M_{12}	59	334	400	680	625	840	198	390	594	777	690	1085	1550	1233	160	150	150	500	680	930
	14	M_{14}	68	411	480	830	781	1070	207	465	731	967	850	1388	2020	1562	164	160	160	560	780	1060
	16	M_{16}	77	480	560	970	930	1280	215	530	868	1157	1000	1670	2480	1890	168	158	170	600	880	1190
		$M_Р$	80	490	580	980	940	1300	220	540	870	1180	1010	1680	2500	1900	170	160	180	620	910	1200
		$M_Э$	50	200	230	390	320	380	200	240	320	410	370	510	600	590	160	150	140	390	500	700
		N	1850	2380	2150	2740	3630	4650	2380	3110	4310	5610	2610	3370	4690	5890	2180	2950	3800	2350	3230	4120

Условные обозначения

$M_Ф$ – максимальный изгибающий момент в сечении столба ниже УМР,

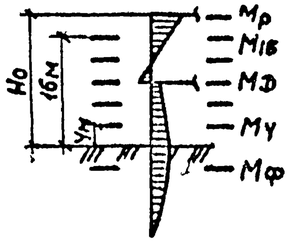
M_{4-16} – изгибающий момент в сечении столба, находящемся на высоте от 4 до 16 метров выше УМР,

$M_Э$ – максимальный изгибающий момент в сечении столба в уровне диафрагмы,

$M_Р$ – изгибающий момент в сечении столба в уровне низа ригеля,

N – продольное усилие в сечении столба

Эпюра изгибающих моментов



Величины $M_Ф$, M_{4-16}, $M_Р$, $M_Э$ и N даны соответственно в кН м (тс м 10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})

Нач отд	Шапиро		
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		
Рук. гр	Склярова		
Вед инж	Мажарова		
Инженер	Лупарева		

3.503.1-69.0 11

Таблица расчетных усилий в сечениях столбов опор с диафрагмами от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ворошиловградский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал Минак

Формат А3

Вид опоры	Высота опоры, H_0, м	Толщина льда $h_л$, м	Обозначения усилий	Наименование опор													
				Одностолбчатые	Двухстолбчатые					Трехстолбчатые							
					Расстояния между столбами в осях S, м												
					4.2		6.0			4.2							
					Габарит, м												
				Г-6.5	Г-8	Г-6,5		Г-8		Г-10		Г-11.5		Г-10			Г-11,5		
				Длина пролетов, м															
				18	18	18	24	18	24	18	24	18	24	24	33	42	24	33	42
Опоры без диафрагмы	9	0.6	М	2290	—	935	1200	1080	1445	1065	1295	1470	2065	955	1085	1250	1445	1895	2265
			N	2980	—	1480	2035	1610	2165	1775	2475	2020	2630	1645	2435	3285	1855	2590	3460
		1.0	М	—	—	1075	1455	1395	1755	1540	1770	1870	—	1390	1525	1660	1830	2185	2265
			N	—	—	1590	2145	1760	2320	1905	2605	2135	—	1715	2510	3365	1925	2525	3480
	12	0.6	М	2290	—	1020	1275	1190	1540	1180	1320	1430	2150	1075	1205	1340	1450	1890	2240
			N	2980	—	1485	2065	1670	2230	1755	2510	1985	2650	1640	2430	3290	1740	2580	3490
		1.0	М	—	—	1520	1755	1670	1900	1730	1935	1985	—	1580	1700	1835	1850	2130	2210
			N	—	—	1650	2220	1825	2400	1865	2570	2100	—	1700	2500	3360	1800	2675	3480
	15	0.6	М	2290	—	1175	1510	1415	1760	1295	1570	1700	2255	1200	1355	1500	1510	1905	2215
			N	2980	—	1505	2080	1675	2240	1790	2565	2090	2770	1640	2445	3310	1840	2690	3535
		1.0	М	—	—	1740	2010	1855	2255	1900	2095	2210	—	1750	1920	2065	1955	2095	2260
			N	—	—	1660	2440	1835	2605	1910	2620	2250	—	1690	2495	3365	1960	2670	3490
Опоры с диафрагмой	15	0.6	М	—	—	965	1170	1110	1360	1085	1235	1310	1845	850	940	1020	1130	1570	1855
			N	—	—	1565	2160	1735	2520	1850	2605	2080	2725	1785	2610	3485	2045	2980	3995
		1.0	М	—	—	1495	1705	1630	1865	1665	1815	1890	2160	1285	1380	1460	1565	2010	2175
			N	—	—	1775	2375	2205	2575	2025	2780	2253	2790	1915	2750	3625	2175	312	4020
	18	0.6	М	—	—	1035	1252	1180	1460	1115	1215	1335	1715	900	1030	1120	1185	1655	1950
			N	—	—	1530	2190	1760	2600	1875	2640	2275	2825	1745	2570	3435	2005	2940	3945
		1.0	М	—	—	1585	1805	1735	1955	1705	1805	1800	2120	1350	1515	1605	1635	2145	2255
			N	—	—	1800	2405	1970	2605	2035	2800	2260	3100	1860	2710	3580	2120	3080	3960

1 В таблице расчетные усилия даны с учетом ограничений уровней ледохода по д 3 503 1-69 0 20

2 Для одностолбчатых опор в таблице приведены суммарные расчетные усилия от постоянной, ледовой и временной подвижной нагрузки

3 Величины М и N даны соответственно в кН м (тс м·10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Склярова	
Вед инж	Мажаров	
Ст инж	Корнилова	

3.503.1-69.0 12

Таблица расчетных усилий в сечениях столбов диаметром 1,2 м от действия постоянной и ледовой нагрузки на опору

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

формат А3

Вид опоры	Высота опоры H_0, м	Толщина льда $h_л$, м	Обозначения усилий	Наименование опор																					
				Одностолбчатые		Двухстолбчатые														Трехстолбчатые					
						Расстояние между столбами в осях S, м																			
						4,2						6,0								4,2					
				Габарит, м																					
				Г-6,5	Г-8	Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
				Длина пролетов, м																					
				18	18	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
Опоры без диафрагмы	9	0,6	M	3950	4520	1170	1425	1370	1620	2055	2565	1300	1465	1855	2215	1635	2230	3020	3845	1170	1305	1455	1640	2100	2545
			N	2980	3380	1570	2125	1745	2300	3200	4265	1840	2540	3665	4945	2070	2680	3950	5315	1680	2470	3325	1890	2630	3545
		1,0	M	—	—	1780	2040	1980	2230	2605	2985	1940	2670	2230	2795	2270	2670	3425	4250	1755	1890	2015	2095	2645	3090
			N	—	—	1810	2365	1985	2540	3495	4610	2020	2715	3770	5120	2250	2900	4050	5425	1775	2575	3430	1985	2730	3650
	12	0,6	M	3950	4520	1260	1495	1410	1700	2180	2695	1460	1660	1940	2195	1710	2190	2930	3730	1330	1450	1585	1650	2100	2530
			N	2980	3380	1565	2130	1740	2315	3285	4415	1815	2520	3690	4960	1810	2585	4005	5375	1670	2465	3325	1730	2615	3540
		1,0	M	—	—	1900	2135	2050	2270	2690	3160	2195	2395	2690	2945	2445	2780	3365	4165	2000	2110	2250	2245	2665	3095
			N	—	—	1780	2220	1955	2510	3530	4645	1960	2665	3850	5120	2190	2855	4195	5195	1755	2355	3410	1830	2705	3635
	15	0,6	M	3950	4520	1460	1760	2040	2370	2465	2980	1600	1825	2180	2690	1955	2495	3215	4010	1475	1640	1785	1730	2125	2545
			N	2980	3380	1585	2325	1920	2490	3465	4610	1850	2560	3830	5090	2170	2855	4085	5460	1665	2470	3340	1900	2730	3675
		1,0	M	—	—	2210	2435	2330	2570	3120	3605	2415	2610	2955	3340	2610	3180	3865	—	2210	2395	2540	2365	2715	3140
			N	—	—	1792	2640	1965	2640	3555	4705	2020	2725	3940	5200	2245	3080	4190	—	1730	2540	3410	1830	2900	3850
Опоры с диафрагмой	15	0,6	M	—	—	1235	1435	1375	1420	1970	2550	1375	1525	1685	2045	1600	1965	2700	3540	1065	1160	1240	1350	1780	2075
			N	—	—	1670	2250	1845	2470	3675	4810	1940	2695	3845	5305	2165	2845	4005	5345	1850	2680	3555	2110	3050	4020
		1,0	M	—	—	1940	2145	2085	2295	2560	2828	2145	2295	2455	2555	2370	2640	3035	3785	1645	1750	1830	1930	2980	6565
			N	—	—	1950	2550	2120	2750	3760	4895	1595	2925	4075	5400	2395	2935	4325	5670	2020	2865	3740	2280	3230	4346
	18	0,6	M	—	—	1310	1530	1455	1680	2210	2805	1410	1510	1715	2060	1535	1885	2785	3640	1125	1265	1355	1410	1895	2100
			N	—	—	1695	2300	1865	2500	3780	42	1955	2120	3940	5460	2180	2960	4140	5500	1800	2640	3505	2060	3010	5470
		1,0	M	—	—	2050	2450	2195	2420	2755	3110	2200	2300	2540	2685	2245	2520	3065	3920	1725	1895	1980	2010	2525	2780
			N	—	—	1975	2580	1955	2780	3900	5390	2170	2940	4185	5445	2395	2950	4510	5865	1950	2820	3685	2210	3225	3656

1 В таблице расчетные усилия даны с учетом ограничении уровней ледохода по д 3503 1-69 0 20

2 Для одностолбчатых опор в таблице приведены суммарные расчетные усилия от постоянной ледовой и временной подвижной нагрузки

3 Величины M и N даны соответственно в кН м (тс м 10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})

Нач отд.	Шапиро	[signature]
Н контр.	Семенкин	[signature]
Гл инж пр.	Гринберг	[signature]
Рук гр	Склярова	[signature]
Вед инж	Мажаров	[signature]
Инженер	Костенко	[signature]

3 503 1 - 69 0 13

Таблица расчетных усилий в сечениях столбов диаметром 1,6м от действия постоянной и ледовой нагрузки на опору

Стадия	Лист	Лист
Р		

Ворачевский фил. ГИПРОДОРНИИ

Копировал Минак

Формат А3

Высота опоры, H_0 м	Уровень расположения ледовой нагрузки $H_л$, м	Опоры без диафрагм								Опоры с диафрагмами																
		двухстолбчатые							трехстолбчатые	двухстолбчатые												трехстолбчатые				
		Расстояние между столбами в осях S, м																								
		4,2				6,0			4,2	4,2				6,0								4,2				
		Габарит м																								
		Г-6,5 , Г-8				Г-10 , Г-11,5			Г-10 , Г-11,5	Г-6,5, Г-8				Г-10, Г-11,5								Г-10, Г-11,5				
		Наименование усилий																								
		$M_р$	M	$M_ф$	N	$M_р$	M	$M_ф$	N	$M_р$	M	$M_ф$	N	$M_р$	M	$M_э$	$M_ф$	N	$M_р$	M	$M_э$	$M_ф$	N	$M_р$	M	$M_э$	$M_ф$	N
9	4	77,9	196	176	54,8	91,3	204	180	43	143,9	201	138	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	150,5	210	207	82,5	163,3	222	204	60	188,2	201	146	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	240	249	222,6	115,8	256	257	215	84,2	230	195	147	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	4	46,8	201	217,4	49,6	52,1	201	2278	34,1	136,5	195	174	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	95,5	220	252,1	74	98,6	264	265	50,8	182,3	231	195	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	8	167,4	264	274,5	102,3	162,6	267	287	71	227	218	196	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	267	306	289,6	131,1	250,1	312	310	110	267	210	194	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	4	26	195	250	43	34,3	220	282,5	36,8	126	204	206	10	15,8	208	208	175	65	15,6	220	220	165,4	50	7,45	172	165	113	34
	6	58,2	250	295	64	67	269	322	52,4	171,3	245	234	19	18,6	242	242	199	94	19,3	260	261	182,9	72,8	18	196	196	119	52
	8	110	287	324	94	114	315	347	71	218	276	246	30	27	250	251,8	217	102	28	280	279	195	98	32	205	210	124	75
	10	180	312	347	117	178,5	348	369	92,3	263,2	293	246	47	55	230	240	230	160	54	275	275	209	128	61	210	214	128	95
	12	275	360	360	151	263,6	368	378	116,3	304,1	297	240	67	100	210	230	250	200	94	284	260	217	156	102,4	210	210	134	117
	14	380	390	369	182	360	393	381	130	340	283	234	88	150	195	195	270	240	140	250	247	230	185	136	200	203	141	138
18	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5	207	208	186	61	14,1	218	195	177,8	47	4,4	163	163,8	125	31
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,1	249	250	212	89	17,3	265	238 4	198,5	68	10,8	200	200	131	47
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,1	270	269	230	120	19,8	290	264	210	90	20,8	220	222	134	67
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,6	265	274	248	160	35,4	303	270	220	120	40,7	233	232	139	91
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	250	261	264	197	68,5	300	270	230	149	73,6	233	232	144	111
	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	116,5	233	238	280	235	110,8	285	250	240	180	117	220	230	150	130
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	168	202	217	298	267	160	260	228	250	210	164,3	216	220	158	160

Величины Мф, М, Мэ, Мр и N даны соответственно в кН м (тс м 10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})

Условные обозначения

Мф - максимальный изгибающий момент в сечении столба ниже УМР,

М - изгибающий момент в сечении столба в уровне приложения $P_л$

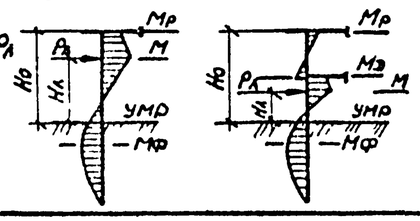
Мэ - максимальный изгибающий момент в сечении столба в уровне диафрагмы

Мр - изгибающий момент в сечении столба в уровне низа ригеля

N - продольное усилие в сечении столба

Схемы загружения опор

а) без диафрагм б) с диафрагмами



Нач отд	Шапиро		
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		
Рук гр	Склярова		
Вед инж	Мажаров		
Инженер	Ягулова		

3503 1-690 14

Таблица усилий в сечениях столбов от ледовой нагрузки $P_л$ = 100 кН

Стадия	Лист	Листов
Р	—	1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал Минаш

Формат А

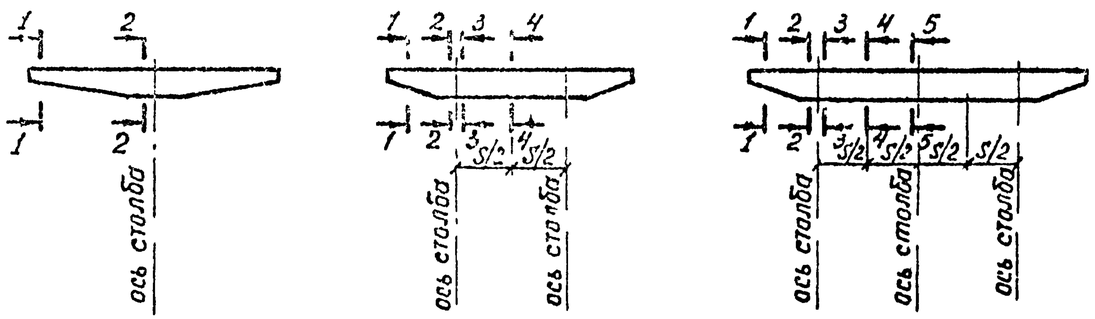
Вид опоры	Номера сечений по схеме	Обозначения усилий	Наименование опор																					
			Одностолбчатые		Двухстолбчатые														Трехстолбчатые					
					Расстояние между столбами в осях 9, м																			
					4,2						6,0								4,2					
			Габарит, м																					
			Г-6,5	Г-8	Г-6,5		Г-8				Г-10				Г-11,5				Г-10			Г-11,5		
			Длина пролета, м																					
			18	18	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
	1	Q	580	563	460	910	430	810	1160	1580	530	850	1075	1680	520	920	1340	1900	850	1230	1670	960	1400	1900
Опоры без диафрагм	2,3	M	-2890	-4240	-640	-1420	-1260	-1740	-2340	-3390	-1400	-1980	-2510	-3860	-2360	-3450	-4700	-5800	-940	-1320	-1770	-1660	-2370	-3360
		Q	2860	3230	1030	930	1290	850	1140	1640	1150	900	1150	1750	1160	2090	2420	3640	1010	1260	1690	960	1370	1940
	4	M	—	—	390	150	120	120	370	320	750	670	700	880	400	200	330	380	420	510	580	180	160	240
	5	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-690	-1000	-1360	-1100	-1600	-2140
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	970	1360	1790	950	1320	1730
Опоры с диафрагмами	2,3	M	—	—	-730	-1440	-1350	-1890	-2530	-3390	-1400	-1980	-2600	-3830	-2360	-3460	-4700	-5800	-940	-1320	-1630	-1660	-2370	-3369
		Q	—	—	570	940	1130	920	1230	1640	1150	900	1310	1730	1160	2090	2980	3670	1210	1260	1940	960	1370	1820
	4	M	—	—	390	150	120	120	370	320	750	670	700	880	400	200	330	380	420	510	580	180	160	240
	5	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-770	-1050	-1350	-1100	-1600	-2140
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1070	1430	1810	1050	1360	1690

1. В таблице приведены величины расчетных усилий при загружении моста временной подвижной нагрузкой класса А11 и одиночной колесной НК-80.

2. При загружении моста временной подвижной нагрузкой класса А8 или одиночной гусеничной НГ-60 расчетные усилия в сечениях ригелей двухстолбчатых и трехстолбчатых опор будут меньше приведенных в таблице не более, чем на 5%.
Для одностолбчатых опор расчетные усилия примут в этом случае следующие значения $Q_1 = 490$ кН.
Q_2 при габарите Г-6,5 – 2500 кН, при габарите Г-8 - 3120 кН
M_2 при габарите Г-6,5 – 2680 кН м, при габарите Г-8 - 3960 кН м

3. Знак + (-) для изгибающего момента М соответствует сжатию (растяжению) в верхних волокнах ригеля

Схема расположения сечений



Нач отд	Шапиро		
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		
Рук гр	Склярова		
Вед инж	Мажаров		
Инженер	Лупарева		

3 503 1 - 69 0 15

Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей от постоянной и временной вертикальной подвижной нагрузки

Стадия	Лист	Листов
Р		

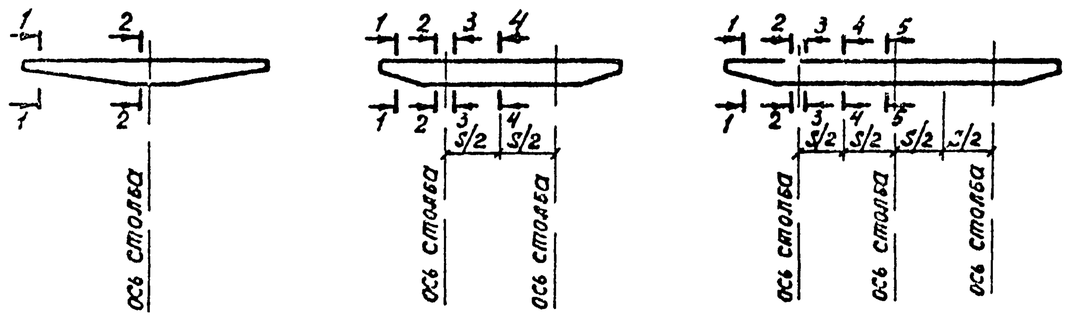
Воронежский ... ГИПРОД...

Копировал: Кез-

Формат А3

Номера сечений по схеме	Толщина льда, м	Обозначения усилий	Наименование опор															
			Одностолбчатые		Двухстолбчатые						Трехстолбчатые					
					Расстояние между столбами в осях S, м											
					42			60			42					
			Габарит, м													
			Г-6.5	Г-8	Г-6.5+2×1.0 (1.5)		Г-8+2×1.0 (1.5)		Г-10+2×1.0 (1.5)		Г-11.5+2×1.0(1.5)		Г-10+2×1.0 (1.5)			Г-11.5+2×1.0 (1.5)		
			Длина пролетов, м															
			18	18	18	24	18	24	18	24	18	24	24	33	42	24	33	42
1		Q	580	580	460	910	430	810	530	850	520	920	850	1230	1670	960	1400	1900
2,3	0,6	M	-2890	-4240	-1658	-2240	-1706	-2065	-2073	-2493	-2403	-3197	-1751	-2094	-2478	-1778	-2375	-3364
		M	—	—	657	358	507	353	317	72	110	90	—	—	—	—		
		Q	2860	3230	1386	1590	1634	1290	1236	1671	1[illegible]1	2240	1521	2250	2290	1681	2225	2730
	1,0	M	-2680*	-3960*	-2166	-2750	-2214	-2578	-2585	3013	920	-3720	-1993	-2414	-2800	-2109	-2590	-3364
		M	—	—	1337	1038	1186	1032	940	694	5	528	—	—	—	—	- -	
		Q	2500*	3120*	1619	1820	1864	1519	1395	1848	1895	2395	1621	2354	2390	1781	2325	2830
4		M	—	—	390	150	120	120	750	670	400	200	420	510	580	180	100	240
5	0,6	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1170	1545	1955	1408	2133	2511
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1373	1773	2120	1448	1716	2210
	1,0	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1390	1745	2174	1730	2333	2815
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1473	1873	2220	1548	1816	2324

Схема расположения сечений



1. Изгибающие моменты M и поперечные силы Q приведены в таблице соответственно в кН м (тс м 10^{-1}) и кН (тс 10^{-1})
2. Знак + (-) для изгибающего момента M соответствует сжатию (растяжению) в верхних волокнах ригеля
3. * - величины усилий в ригелях одностолбчатых опор от загружения моста постоянной нагрузкой и временной класса А8 или одиночной НГ-60

Нач отд	Шапиро		3 503 1-69 0 16
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор без диафрагм со столбами диаметром 1,2 м
Рук гр	Склярова		Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Вед инж	Мажаров		Воронежский филиал ГИПРОПОРНИК
Инженер	Нгулова		

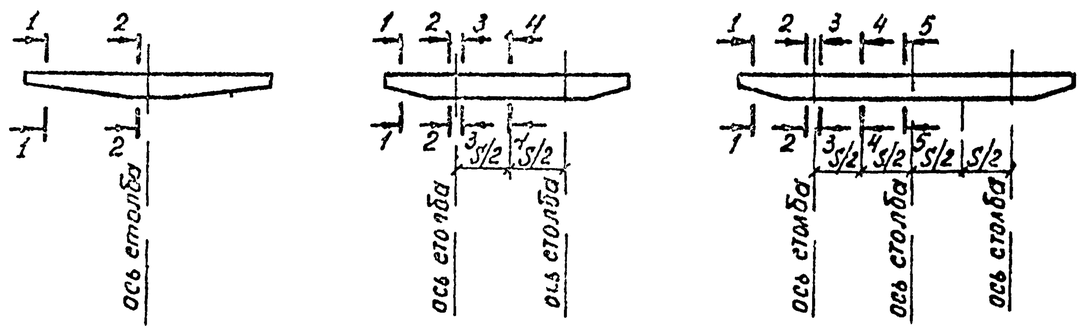
Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Копировал

Формат А3

Номера сечений по схеме	Толщина льда, м	Обозначения усилий	Наименование опор																					
			Одностолбчатые		Двухстолбчатые												Трехстолбчатые							
			Расстояние между столбами в осях S, м																					
			42								60						42							
			Габарит, м																					
			Г-6,5	Г-8	Г-6,5+2×1,0(1,5)		Г-8+2×1,0(1,5)				Г-10+2×1,0(1,5)				Г-11,5+2×1,0(1,5)				Г-10+2×1,0(1,5)			Г-11,5+2×1,0(1,5)		
			Длина пролетов, м																					
			18	18	18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
1		Q	460	440	460	910	430	810	1160	1580	640	850	1075	1680	520	920	1340	1900	850	1230	1670	960	1400	1900
2, 3	0,6	M	-2980	-4310	-1910	-2510	-2030	-2380	-3650	-4200	-2400	-2840	-3750	-4780	-2730	-3500	-4750	-6240	-2260	-2684	-3070	-2380	-2860	-3550
		M	—	—	1000	700	850	690	350	—	640	390	—	540	430	230	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q	1160	1830	1500	1704	1750	1400	1700	1560	1315	1750	1890	2250	1810	2320	300	3910	2015	2133	2490	2176	2410	2840
	10	M	-3360*	-4930	-2580	-3210	-2730	-3090	-4350	-4300	-3100	-3540	-4450	-5480	-3430	-4200	-5450	-6950	-2980	-3404	-3790	-3099	-3580	-4270
		M	—	—	1910	1610	1760	1610	1260	860	1510	1260	780	250	1305	1100	410	—	—	—	—	—	—	—
		Q	1310*	2100*	1810	2010	2055	1710	1930	1800	1530	1980	2100	2460	2030	250	2980	3910	2290	2407	2760	2450	2890	3110
4		M	—	—	390	150	120	120	370	320	750	670	700	880	400	210	330	380	420	510	580	180	160	240
5	0,6	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1600	1960	2390	1950	2550	3040
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1580	2020	2370	1830	1970	2430
	10	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2070	2420	2850	2410	3010	3500
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1850	2250	2640	1900	2250	2700

Схема расположения сечений



1. Изгибающие моменты M и поперечные силы Q приведены в таблице соответственно в кН·м (т с м 10^{-1}) и кН (т с 10^{-1}).
2. Знак + (-) для изгибающего момента M соответствует сжатию (растяжению) в верхних волокнах ригеля.
3. * - величины усилий в ригелях одностолбчатых опор от загружения моста постоянной нагрузкой и временной класса А8 и одиночной НГ-60.

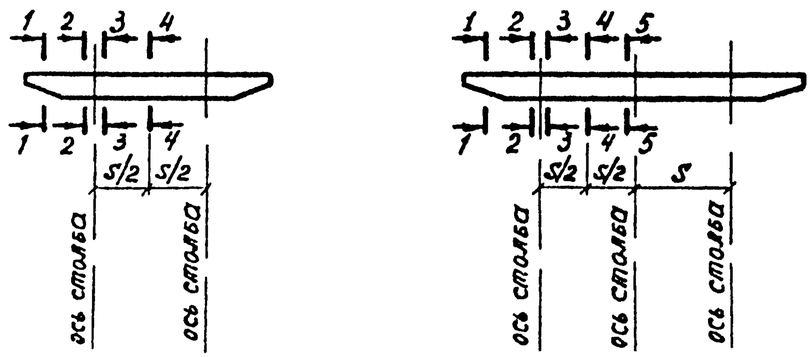
Нач отд	Шапиро		3 503 1-69 0 17
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор без диафрагм со столбами диаметром 1,6 м
Рук гр	Склярова		Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Вед инж	Мажаров		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Инженер	Ягулова		

Копировал Кир-

Формат А3

Номера сечений по схеме	Толщина льда, м	Обозначения усилий	Наименование опор													
			Двухстоечные								Трехстоечные					
			Расстояние между стойками в осях S, м													
			4,2				6,0				4,2					
			Габарит, м													
			Г 6,5+2×1,0 (1,5)		Г-8+2×1,0 (1,5)		Г-10+2×1,0 (1,5)		Г-11,5+2×1,0 (1,5)		Г-10+2×1,0 (1,5)			Г-11,5+2×1,0 (1,5)		
			Длина пролетов, м													
			18	24	18	24	18	24	18	24	24	33	42	24	33	42
1		Q	460	910	430	810	530	850	520	920	850	1230	1670	960	1400	1900
2 3	0,6	M	-1100	-1695	-1376	-1985	-1606	-2158	-1941	-2660	-1271	-1634	-1987	-1657	-2375	-3364
		M	310	200	240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q	1378	1489	1513	850	1178	1392	1570	2334	1360	1760	2097	1520	2045	2544
	1,0	M	-1331	-1920	-1546	-2085	-1840	-2230	-2170	-2890	-1360	-1724	-2090	-1657	-2375	-3364
		M	620	330	500	210	310	70	80	60	—	—	—	—	—	—
		Q	1480	1589	1613	950	1278	1492	1670	2434	1400	1800	2150	1560	2090	2590
4		M	390	150	120	120	750	670	400	200	420	510	580	180	160	240
5	0,6	M	—	—	—	—	—	—	—	—	1230	1570	1927	1510	1850	2380
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	1440	1710	2140	1520	1820	2260
	1,0	M	—	—	—	—	—	—	—	—	1300	1680	2040	1408	2100	2550
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	1600	2010	2350	1680	2080	2430

Схема расположения сечений



1. Изгибающие моменты M и поперечные силы Q приведены в таблице соответственно в кН м (т с м 10^{-1}) и кН (т с 10^{-1}).

2. Знак + (-) для изгибающего момента M соответствует сжатию (растяжению) в верхних волокнах ригеля.

Нач отд	Шапиро		3 503 1 - 69 0 18
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор с диафрагмами со стойками диаметром 1,2 м
Рук гр	Склярова		Стадия: Р; Лист: —; Листов: 1
Вед инж	Мажаров		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Инженер	Агулова		

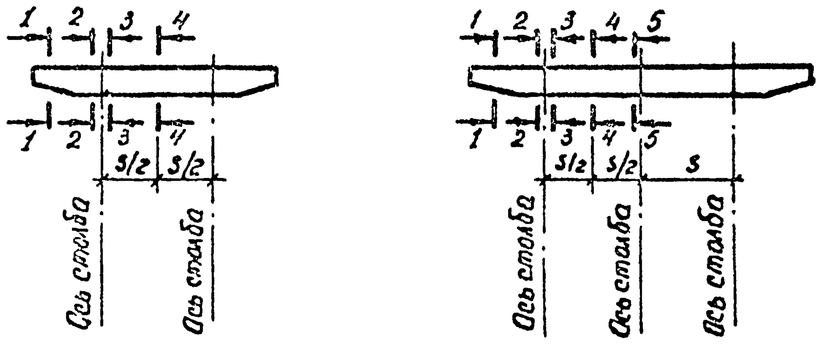
Копировал

Формат А3

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

Номера сечений по схеме	Толщина льда м	Обозначения усилий	Наименование опор																		
			Двухстолбчатые														Трехстолбчатые				
			Расстояние между столбами в осях S, м																		
			4,2		6,0								6,0								
			Габарит, м																		
			Г-6,5+2×1,0(1,5)		Г-8+2×1,0(1,5)				Г-10+2×1,0(1,5)				Г-11,5+2×1,0(1,5)				Г-10+2×1,0(1,5)		Г-11,5+2×1,0(1,5)		
			Длина пролетов, м																		
			18	24	18	24	33	42	18	24	33	42	18	24	33	42	24	33	42	24	33	42
1		Q	460	910	435	810	1160	1580	530	850	1075	1680	520	920	1340	1900	850	1230	1670	960	1400	1900
2,3	0,6	M	-1224	-1818	-1439	-1985	-2870	-3858	-1726	-2158	-3140	-4235	-2070	-2780	-3962	-5395	-1320	-1704	-2060	-1657	-2375	-3364
		M	415	130	340	190	—	—	280	110	—	—	105	60	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q	1420	1549	1570	910	1540	1350	1234	1452	1898	2260	1650	2390	1983	2770	1390	1790	2223	1550	2080	2580
	1,0	M	-1530	2120	-1740	2000	-3200	-3858	-2030	-2420	-3260	-4230	-2370	-3080	-4262	-5700	-1520	-1894	-2250	-1637	-2375	-3364
		M	810	520	740	380	—	—	380	270	—	—	210	110	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q	1520	1649	1670	1010	1640	1450	1334	1552	1998	236	1750	2490	2080	2550	1430	1890	2320	1640	2180	2680
4		M	390	150	120	120	370	320	750	670	700	880	400	200	330	380	420	510	500	180	160	240
5	0,6	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1280	1664	1990	1566	2270	2150
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1410	1810	2120	1470	1880	2290
	1,0	M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1470	1834	2180	1870	2400	3230
		Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1560	1860	2250	1630	1950	2350

Схема расположения сечений



1. Изгибающие моменты M и поперечные силы Q приведены в таблице соответственно в кН·м (тс·м·10²) и кН (тс·10¹).

2. Знак + (-) для изгибающего момента M соответствует сжатию (растяжению) в верхних волокнах ригеля.

Нач.отд.	Шапиро		
Н. контр.	Семенкин		
Гл.инжлр	Гринберг		
Рук.гр.	Склярова		
Вед. инж.	Мажаров		
Инженер	Агулова		

3.503.1-63.0 19

Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей опор с диафрагмами со столбами диаметром 1.6м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал: Минак. Формат А3

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

Высота опоры H_0, м	Толщина льда, м	Опоры без диафрагм														Опоры с диафрагмами	
		Одностолбчатые		Двухстолбчатые						Трехстолбчатые				Двухстолбчатые	Трехстолбчатые
		Расстояние между столбами в осях S, м													
		12		60						42				6,0	4,2
		Габарит, м													
		Г-6,5	Г-8	Г-8	Г-115					Г-11,5				Г-11,5	Г-11,5
		Длина пролета, м													
		18		18	24	42	18	24	33		42		33	42	42	42
		Диаметр столба, м														
		1,2	1,6	1,6	1,2	1,6	1,2	1,2	1,6		1,6		1,2	1,2	1,6	1,2
		УВЛ		УВЛ	УВЛ	УВЛ	УВЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ
9	0,4	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	—	—	5	—	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	—	—	—	**	5	—	—	4	7	—
	1,0	*	*	*	—	—	—	—	5	7	**	4	5	—	**	5	—
12	0,4	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	4	10	8	—	—	—	—	—	—	6	8	—	—	5 5	—	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	—	—	—	5	7	—	—	4	8	—
	1,0	*	*	*	—	—	—	—	—	9	4	6	5	—	**	5	—
15	0,4	6,5	—	11	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
	0 6	4	10	8	—	—	—	—	—	13	—	a	—	—	6	11	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	12	—	11 5	6	8	—	12	4	8	—
	1,0	*	*	*	12	12	12	10	—	10	5	7	5	10	**	5	—
18	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Высота опоры H_0, м	Толщина льда, м	Опоры без диафрагм														Опоры с диафрагмами	
		Одностолбчатые		Двухстолбчатые						Трехстолбчатые				Двухстолбчатые	Трехстолбчатые
		Расстояние между столбами в осях S, м													
		12		60						42				6,0	4,2
		Габарит, м													
		Г-6,5	Г-8	Г-8	Г-115					Г-11,5				Г-11,5	Г-11,5
		Длина пролета, м													
		18		18	24	42	18	24	33		42		33	42	42	42
		Диаметр столба, м														
		1,2	1,6	1,6	1,2	1,6	1,2	1,2	1,6		1,6		1,2	1,2	1,6	1,2
		УВЛ		УВЛ	УВЛ	УВЛ	УВЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ	УВЛ	УППЛ
9	0,4	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	6	—	—	5	—	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	—	—	—	**	5	—	—	4	7	—
	1,0	*	*	*	—	—	—	—	5	7	**	4	5	—	**	5	—
12	0,4	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	4	10	8	—	—	—	—	—	—	6	8	—	—	5 5	—	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	—	—	—	5	7	—	—	4	8	—
	1,0	*	*	*	—	—	—	—	—	9	4	6	5	—	**	5	—
15	0,4	6,5	—	11	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—
	0 6	4	10	8	—	—	—	—	—	13	—	a	—	—	6	11	—
	0,8	*	*	*	—	—	—	12	—	11 5	6	8	—	12	4	8	—
	1,0	*	*	*	12	12	12	10	—	10	5	7	5	10	**	5	—
18	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—
	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	5

Одностолбчатые опоры имеющие габарит Г-8, диаметр столба 1,2 м применяются только на суходолах.

* – одностолбчатые опоры применяются только на периодически действующих водотоках без первой подвижки льда при толщинах льда $t_л \leq 0.6$ м.

** – при данных толщинах льда первая подвижка льда не допускается.

В случаях, когда ограничение не указано, принято, что УППЛ выше УМВ (см д 00П3) на 2,0; 2,5; 3,0 м для опор высотой 9, 12, 15 м. При H_0 = 18 м УППЛ выше УМВ на 3,0 и 3,5 м при длинах пролетных строений соответственно 18, 24 м и 33, 42 м.

Нач отд	Шапиро		
Н контр	Семенкин		
Гл инж пр	Гринберг		
Рук гр	Склярова		
Вед инж	Мажаров		
Ст инж	Корнилова		

3.503 1 - 69.0 20

Таблица ограничений уровней первой подвижки льда УППЛ и высокого ледохода УВЛ

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРИДОРНИИ

Копировал

Формат А3

Наименование			Единица измерения	Марки опор																			
				10П 12.85.90-11 10П 12.85.120-11 10П 12.85.150-11	10П 12.85.90-12 10П 12.85.120-12 10П 12.85.150-12	10П 16.85.90-11 10П 16.85.120-11 10П 16.85.150-11	10П 16.85.90-12 10П 16.85.120-12 10П 16.85.150-12	10П 12.100.90-11 10П 12.100.120-11 10П 12.100.150-11	10П 12.100.90-12 10П 12.100.120-12 10П 12.100.150-12	10П 16.100.90-11 10П 16.100.120-11 10П 16.100.150-11	10П 16.100.90-12 10П 16.100.120-12 10П 16.100.150-12	20П 12.85.90-11 20П 12.85.120-11 20П 12.85.150-11	20П 12.85.90-11а 20П 12.85.150-11а	20П 12.85.150-12а 20П 12.85.180-12а	20П 12.85.90-12 20П 12.85.120-12 20П 12.85.150-12	20П 12.85.90-21 20П 12.85.120-21 20П 12.85.150-21	20П 12.85.150-21а 20П 12.85.180-21а	20П 12.85.150-22а 20П 12.85.180-22а	20П 12.85.90-22 20П 12.85.120-22 20П 12.85.150-22	20П 12.100.90-11 20П 12.100.120-11 20П 12.100.150-11	20П 12.100.150-11а 20П 12.100.180-11а	20П 12.100.150-12а 20П 12.100.180-12а	20П 12.100.90-12 20П 12.100.120-12 20П 12.100.150-12	20П 12.100.150-21а 20П 12.100.180-21а	20П 12.100.90-21 20П 12.100.120-21 20П 12.100.150-21	20П 12.100.150-22а 20П 12.100.180-22а	20П 12.100.90-22 20П 12.100.120-22 20П 12.100.150-22
Блоки ригеля	Бетон класса В25		$м^3$	5,57	5,57	6,89	6,89	6,17	6,17	7,60	7,60	5,12	5,12	5,12	5,12	5,12	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84	5,84
	Сталь арматурная	Класса AI	кг	20,8	20,8	28,0	28,0	18,4	18,4	23,2	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Класса AII	кг	395,5	395,5	436,0	436,0	453,6	453,6	499,6	499,6	245,4	245,4	273,4	273,4	273,4	296,8	296,8	308,0	371,8	371,8	351,4
		Класса AIII	кг	1174,8	1299,0	1174,8	1299,0	2033,8	2180,2	2033,8	2180,2	1090,8	1090,8	1429,0	1472,2	1461,8	1325,2	1325,2	1571,4	1465,8	1465,8	1820,8
Сопряжен блоков ригеля	Бетон класса В25		$м^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Сталь арматур	Класса AII	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	46,8	46,8	56,7	56,7	56,7	43,8	46,8	56,7	56,7	56,7	61,2
Блок капители	Бетон класса В25		$м^3$	0,90	0,90	1,12	1,12	0,90	0,90	1,12	1,12	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
	Сталь арматурная	Класса AI	кг	34,8	34,8	51,2	51,2	34,8	34,8	51,2	51,2	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6
		Класса AII	кг	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8
Сопряжен ригеля с капителью	Бетон класса В25		$м^3$	0,53	0,53	0,67	0,67	0,53	0,53	0,67	0,67	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Сопряжен капители с оболочкой	Бетон класса В25		$м^3$	2,72	2,72	5,36	5,36	2,72	2,72	5,36	5,36	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26
	Сталь арматурная	Класса AI	кг	30,8	30,8	47,7	47,7	30,8	30,8	47,7	47,7	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2
		Класса AII	кг	55,5	55,5	90,8	90,6	55,5	55,5	90,6	90,6	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0
		Класса AIII	кг	191,2	191,2	340,0	340,0	313,6	313,6	445,0	445,0	392,0	160,0	645,6	392,0	645,6	392,0	160,0	645,6	645,6	392,0	645,6
Итого бетона			$м^3$	9,72	9,72	14,04	14,04	10,32	10,32	14,75	14,75	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84	12,84
В том числе	сборного		$м^3$	6,47	6,47	8,01	8,01	7,07	7,07	8,72	8,72	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92	6,92
	монолитного		$м^3$	3,25	3,25	6,03	6,03	3,25	3,25	6,03	6,03	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
Итого стали			кг	1928,8	2053,0	2193,7	2317,9	2965,9	3112,3	3216,5	3362,9	2066,6	1834,6	2696,3	2485,9	2729,1	2649,2	2120,4	2873,3	2831,5	2577,9	3179,6
В том числе	Класса AI		кг	86,4	86,4	126,9	126,9	84,0	84,0	122,1	122,1	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8
	Класса AII		кг	476,4	476,4	552,0	552,0	534,5	534,5	615,6	615,6	454,0	454,0	491,9	491,9	491,9	505,4	505,4	526,5	590,3	590,3	574,4
	Класса AIII		кг	1366,0	1490,2	1514,8	1639,0	2347,4	2493,8	2478,8	2625,2	1482,8	1250,8	2074,6	1864,2	2107,4	1717,2	1465,2	2217,0	2111,4	1837,8	2466,4

Нач отд	Шапиро		
Н контр	Семенкин		
Гл инжлр	Гринберг		
Рук гр	Скляроба		
Вед инж.	Мажаров		
Инженер	Вачугова		

3.503.1-69.0 21

Таблица расхода материалов на ригели и капители.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	6

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

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

Наименование			Единица измерения	Марки опор														
				2ОП 16 85 90-11 2ОП 16 85 120-11 2ОП 16 85 150-11 2ОП 16 85 150-11д 2ОП 16 85 180-11д 2ОП 16 85 150-12д 2ОП 16 85 180-12д	2ОП 16 85 90-12 2ОП 16 85 120-12 2ОП 16 85 150-12	2ОП 16 85 90-21 2ОП 16 85 120-21 2ОП 16 85 150-21 2ОП 16 85 150-22д 2ОП 16 85 180-22д	2ОП 16 85 150-21д 2ОП 16 85 180-21д	2ОП 16 85 90-22 2ОП 16 85 120-22 2ОП 16 85 150-22	2ОП 16 100 90-11 2ОП 16 100 120-11 2ОП 16 100 150-11 2ОП 16 100 150-12д 2ОП 16 100 180-12д	2ОП 16 100 150-11д 2ОП 16 100 180-11д	2ОП 16 100 90-12 2ОП 16 100 120-12 2ОП 16 100 150-12	2ОП 16 100 90-21 2ОП 16 100 120-21 2ОП 16 100 150-21	2ОП 16 100 150-21д 2ОП 16 100 180-21д 2ОП 16 100 150-22д 2ОП 16 100 180-22д	2ОП 16 100 90-22 2ОП 16 100 120-22 2ОП 16 100 150-22	2ОП 16 100 90-31 2ОП 16 100 120-31 2ОП 16 100 150-31 2ОП 16 100 150-31д 2ОП 16 100 180-31д 2ОП 16 100 150-32д 2ОП 16 100 180-32д	2ОП 16 100 90-32 2ОП 16 100 120-32 2ОП 16 100 150-32	2ОП 16 100 90-41 2ОП 16 100 120-41 2ОП 16 100 150-41 2ОП 16 100 150-41д 2ОП 16 100 180-41д 2ОП 16 100 150-42д 2ОП 16 100 180-42д	2ОП 16 100 90-42 2ОП 16 100 120-42 2ОП 16 100 150-42
Блоки ригеля	Бетон класса В25		$м^3$	7,58	7,58	7,58	7,58	7,58	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	8,86	11,22	11,22	11,22	11,22
	Сталь арматурная	класса AI	кг	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	—	—	—	—
		класса AII	кг	492,0	492,0	492,0	492,0	492,0	534,8	534,8	534,8	534,8	534,8	534,8	356,4	379,2	379,2	413,8
		класса AIII	кг	855,6	1164,0	1048,0	1048,0	1344,0	917,2	917,2	1304,4	1014,8	1014,8	1373,2	1143,2	1486,4	1376,0	1658,8
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон класса В25		$м^3$	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	1,12	1,12	1,12	1,12
	Сталь арматурн.	класса AII	кг	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	59,4	64,8	64,8	77,4
Блок капители	Бетон класса В25		$м^3$	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24
	Сталь арматурная	класса AI	кг	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4
		класса AII	кг	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8
Сопряжен. ригеля с капителью	Бетон класса В25		$м^3$	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Сопряжен капители с оболочкой	Бетон класса В25		$м^3$	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72
	Сталь арматурная	класса AI	кг	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
		класса AII	кг	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2
		класса AIII	кг	443,6	680,0	556,0	443,6	890,0	556,0	443,6	680,0	680,0	556,0	890,0	680,0	890,0	890.0	890 0
Итого бетона			$м^3$	22,84	22,84	22,84	22,84	22,84	24,12	24,12	24,12	24,12	24,12	24,12	26,64	26,64	26,64	26,64
в том числе	сборного		$м^3$	9,82	9,82	9,82	9,82	9,82	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	13,46	13,46	13,46	13,46
	монолитного		$м^3$	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,18	13,18	13,18	13,18
Итого стали			кг	2319,8	2864,6	2624,6	2512,6	3254,6	2540,6	2428,2	3051,8	2762,2	2638,2	3330,6	2668,8	3250,2	3139,8	3469,8
в том числе	класса AI		кг	218,6	218,6	218,6	218,6	218,6	222,6	222,6	222,6	222,6	222,6	222,6	197,8	197,8	197,8	197,8
	класса AII		кг	802,0	802,0	802,0	802,4	802,0	844,8	844,8	844,8	844,8	844,8	844,8	647,8	676,0	676,0	723,2
	класса AIII		кг	1299,2	1844,0	1604,0	1491,6	2234,0	1473,2	1360,8	1984,4	1694,8	1570,8	2263,2	1823,2	2376,4	2265,0	2548,8

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

Наименование			Единица измерен.	Марки опор														
				2ОП 12.120.90-11 2ОП 12.120.120-11 2ОП 12.120.150-11 2ОП 12.120.150-12g 2ОП 12.120.180-12g	2ОП 12.120.150-11g 2ОП 12.120.180-11g	2ОП 12.120.90-12 2ОП 12.120.120-12 2ОП 12.120.150-12	2ОП 12.120.90-21 2ОП 12.120.120-21 2ОП 12.120.150-21g 2ОП 12.120.180-21g 2ОП 12.120.150-22g	2ОП 12.120.180-22g	2ОП 12.120.90-22 2ОП 12.120.120-22 2ОП 12.120.150-22	2ОП 12.135.90-11 2ОП 12.135.120-11 2ОП 12.135.150-11 2ОП 12.135.150-12g 2ОП 12.135.180-12g	2ОП 12.135.150-11g 2ОП 12.135.180-11g	2ОП 12.135.90-12 2ОП 12.135.120-12 2ОП 12.135.150-12	2ОП 12.135.90-21 2ОП 12.135.120-21 2ОП 12.135.150-21 2ОП 12.135.150-21g 2ОП 12.135.180-21g 2ОП 12.135.150-22g 2ОП 12.135.180-22g	2ОП 16.120.90-11 2ОП 16.120.120-11 2ОП 16.120.150-11 2ОП 16.120.150-11g 2ОП 16.120.180-11g 2ОП 16.120.150-12g 2ОП 16.120.180-12g	2ОП 16.120.90-12 2ОП 16.120.120-12 2ОП 16.120.150-12	2ОП 16.120.90-21 2ОП 16.120.120-21 2ОП 16.120.150-21 2ОП 16.120.150-21g 2ОП 16.120.180-21g 2ОП 16.120.150-22g 2ОП 16.120.180-22g	2ОП 16.120.150-21g 2ОП 16.120.180-21g	2ОП 16.120.90-22 2ОП 16.120.120-22 2ОП 16.120.150-22
Блоки ригеля	Бетон класса В25		м³	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78	8,66	8,66	8,66	8,66	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84
	Сталь арматурная	класса AI	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6
		класса AII	кг	324,8	324,8	348,0	365,2	404,0	363,2	363,2	479,0	439,4	541,2	641,2	641,2	641,2	641,2
		класса AIII	кг	1607,4	1607,4	1959,2	1879,4	2311,0	2093,2	2093,2	2616,8	2667,2	1730,4	1477,6	1310,4	1310,4	1625,2
Сопряжение блоков ригеля	Бетон класса В25		м³	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Сталь арматур	класса AII	кг	43,2	46,8	46,8	56,7	55,7	56,7	56,7	62,1	56,7	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
Блок капители	Бетон класса В25		м³	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24
	Сталь арматурная	класса AI	кг	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	69,6	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4
		класса AII	кг	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8
Сопряжение ригеля с капителью	Бетон класса В25		м³	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Сопряжение капители с оболочкой	Бетон класса В25		м³	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	4,26	10,72	10,72	10,12	10,72	10,72
	Сталь арматурная	класса AI	кг	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	60,2	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
		класса AII	кг	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2
		класса AIII	кг	392,0	160,0	645,6	392,0	645,6	645,6	392,0	645,6	645,6	443,6	680,0	556,0	443,6	680,0
Итого бетона			м³	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	15,50	26,10	25,10	25,10	25,10	25,10
В том числе	сборного		м³	9,58	9,58	9,58	9,80	9,80	10,46	10,46	10,46	10,46	12,08	12,08	12,08	12,08	12,08
	монолитного		м³	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02
Итого стали			кг	2659,0	2430,6	3291,2	2984,9	3706,9	3450,3	3196,7	4095,1	4100,5	3323,0	3306,6	3015,4	2903,0	3654,2
В том числе	класса AI		кг	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	129,8	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8
	класса AII		кг	529,8	533,4	556,6	583,0	622,5	581,7	581,7	702,9	657,9	951,2	951,2	951,2	951,2	951,2
	класса AIII		кг	1999,4	1767,4	2604,8	2271,4	2956,6	2738,8	2485,2	3262,4	3312,8	2174,0	2157,6	1866,4	1754,0	2505,2

Наименование			Единица измерен.	Марки опор														
				2ОП 16.135.90-11 2ОП 16.135.120-11 2ОП 16.135.150-11 2ОП 16.135.150-11б 2ОП 16.135.180-11б 2ОП 16.135.150-12б 2ОП 16.135.180-12б	2ОП 16.135.90-12 2ОП 16.135.120-12 2ОП 16.135.150-12	2ОП 16.135.90-21 2ОП 16.135.120-21 2ОП 16.135.150-21	2ОП 15.135.150-21б 2ОП 15.135.180-21б 2ОП 15.135.150-22б 2ОП 16.135.180-22б	2ОП 16.135.90-22 2ОП 16.135.120-22 2ОП 16.135.150-22	2ОП 16.120.90-31 2ОП 16.120.120-31 2ОП 16.120.150-31 2ОП 16.120.150-31б 2ОП 16.120.180-31б 2ОП 16.120.150-32б 2ОП 16.120.180-32б	2ОП 16.120.90-32 2ОП 16.120.120-32 2ОП 16.120.150-32	2ОП 16.120.90-41 2ОП 16.120.120-41 2ОП 16.120.150-41 2ОП 16.120.150-42б 2ОП 16.120.180-42б	2ОП 16.120.150-41б 2ОП 16.120.180-41б	2ОП 16.120.90-42 2ОП 16.120.120-42 2ОП 16.120.150-42	2ОП 16.135.90-31 2ОП 16.135.120-31 2ОП 16.135.150-31 2ОП 16.135.150-31б 2ОП 16.135.180-31б 2ОП 16.135.150-32б 2ОП 16.135.180-32б	2ОП 16.135.90-32 2ОП 16.135.120-32 16135.150-32	2ОП 16.135.90-41 2ОП 16.135.120-41 2ОП 16.135.150-41 2ОП 16.135.150-41б 2ОП 16.135.180-41б 2ОП 16.135.150-42б 2ОП 16.135.180-42б	2ОП 16.135.90-42 2ОП 16.135.120-42 2ОП 16.135.150-42
Блоки ригеля	Бетон класса В 25		м³	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	16,68	16,68	16,68	16,68
	Сталь арматурная	класса AI	кг	36,8	36,8	36 8	36,8	36,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		класса AII	кг	736,2	7Ю6,2	736,2	736,2	736,2	500,0	560,6	560 6	560,5	555,8	651,8	705,8	648,8	648,2
		класса AIII	кг	1694,4	2Ш9 2	2130,0	2130,0	2393,6	1967,2	2275,2	2220,2	2220,2	2526 4	2456,8	2794,4	3485,2	3846,2
Сопряжен блоков ригеля	Бетон класса В 25		м³	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	1,12	1,12	1 12	1 12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
	Сталь арматур	класса AII	кг	78,0	18,0	78,0	78,0	78,0	64,8	77,4	77,4	77,4	88,2	77 4	88,2	77,4	80,3
Блок капители	Бетон класса В 25		м³	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24
	Сталь арматурная	класса AI	кг	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102,4	102 4	102,4	102 4	102,4	102,4
		класса AII	кг	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8	50,8
Сопряжен ригеля с капителью	Бетон класса В 25		м³	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
Сопряжен капители с оболочкой	Бетон класса В 25		м³	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10,72	10 72	10,72	10,72	10,12	10,72	10,72	10,72	10,72
	Сталь арматурная	класса AI	кг	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95 4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4	95,4
		класса AII	кг	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181 2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2
		класса AIII	кг	556,0	890,0	890,0	680,0	890,0	556,0	890,0	680,0	556,0	890,0	890,0	890,0	890,0	890,0
Итого бетона			м³	26,66	26 66	26,66	26,66	26,66	29,70	29,70	29,70	29,70	29,70	29,70	29 70	29,70	29,70
В том числе	сборного		м³	13,64	13,64	13,64	13,64	13,64	16,52	16,52	16,52	16,52	16,52	18,92	18 92	18,92	18,92
	монолитного		м³	13,02	13,02	13,02	13,02	13,02	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18	13,18
Итого стали			кг	3531,2	4290,0	4300,8	4090,8	4564,4	3517,8	4233,0	3968,0	3844,0	4490,2	4505,8	4908,2	5531,2	5894,0
В том числе	класса A I		кг	234,6	234,6	234,6	234,6	234,6	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8	197,8
	класса A II		кг	1046,2	1046,2	1046,2	1046,2	1046,2	796,8	870,0	870,0	870,0	876,0	961,2	1026,0	958,2	960,5
	класса A III		кг	2250,4	3009 2	3020,0	2810,0	3283,6	2523,2	3165,2	2900,2	2776,2	3416,4	3346,8	3684,4	4375,2	4736,2

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

Наименование			Единица измерен	Марки опор																	
				3ОП 12.120.90-21 3ОП 12.120.120-21 3ОП 12.120.150-21	3ОП 12.120.154-21д 3ОП 12.120.180-21д	3ОП 12.120.150-22д 3ОП 12.120.180-22д	3ОП 12.120.90-22 3ОП 12.120.120-22 3ОП 12.120.150-22	3ОП 12.135.90-21 3ОП 12.135.120-21 3ОП 12.135.150-21	3ОП 12.135.150-21д 3ОП 12.135.180-21д	3ОП 12.135.150-22д 3ОП 12.135.180-22д	3ОП 12.135.90-22 3ОП 12.135.120-22 3ОП 12.135.150-22	3ОП 12.120.90-31 3ОП 12.120.120-31 3ОП 12.120.150-31	3ОП 12.120.150-31д 3ОП 12.120.180-31д	3ОП 12.120.150-32д 3ОП 12.120.180-32д	3ОП 12.120.90-32 3ОП 12.120.120-32 3ОП 12.120.150-32	3ОП 12.120.90-41 3ОП 12.120.120-41 3ОП 12.120.150-41	3ОП 12.120.150-42д 3ОП 12.120.180-42д	3ОП 12.120.150-44д 3ОП 12.120.180-44д	3ОП 12.135.90-42 3ОП 12.135.120-42 3ОП 12.135.150-42	3ОП 12.135.90-31 3ОП 12.135.120-31 3ОП 12.135.150-31	3ОП 12.135.150-31д 3ОП 12.135.180-31д	3ОП 12.135.150-32д 3ОП 12.135.180-32д	3ОП 12.135.90-32 3ОП 12.135.120-32 3ОП 12.135.150-32	3ОП 12.135.90-41 3ОП 12.135.120-41 3ОП 12.135.150-41 3ОП 12.135.150-41д 3ОП 12.135.150-42д 3ОП 12.135.150-42д	3ОП 12.135.150-42 3ОП 12.135.180-42
Блоки ригеля	Бетон класса В25		м³	8,14	8,14	8,14	9 22	9,22	9,22	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	10 10	10 10	10,10	10,10	10,10
	сталь арматурная	класса AI	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		класса AII	кг	324,4	324,4	333,6	386,0	386,0	364,0	422,8	422,8	395,2	422,8	422,8	395,2	488 8	488 8	488,8	582,0	582,0	
		класса AIII	кг	1549,0	1549,0	1760,8	1490,4	1490,4	1774,8	1624,4	1624,4	1906,6	1886,0	1886,0	2168,2	1952 8	1952 8	20324	2634,0	2737,8	
Сопряжен блоков ригеля	Бетон класса В25		м³	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0 91	0 91	0,91	0,91	0,91	
	сталь арматурн класса AII		кг	56,7	56,7	62,1	46,8	46,8	56,7	63,0	63,0	57,6	63,0	63,0	57,6	63 0	63 0	63,0	67,5	67,5	
Блок капители	Бетон класса В25		м³	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2 70	2 70	2,70	2,70	2,70	
	сталь арматурная	класса AI	кг	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	104 4	104 4	104,4	104,4	104,4	
		класса AII	кг	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76 2	76,2	76,2	76,2	
Сопряжен ригеля с капителью	Бетон класса В25		м³	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0 82	0,82	0,82	0,82	
Сопряжен капители с оболочкой	Бетон класса В25		м³	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6,39	6 39	6,39	6,39	6,39	
	сталь арматурная	класса AI	кг	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90,3	90 3	90,3	90,3	90,3	
		класса AII	кг	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166,5	166 5	166,5	166,5	166,5	
		класса AIII	кг	588,0	240,0	968,4	645,6	588,0	968,4	588,0	240,0	968,4	588,0	240,0	968,4	968,4	588.0	968,4	968,4	968,4	
Итого бетона			м³	18,89	18,89	18,89	19,97	19,97	19,97	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	19,72	20,92	20 92	20,92	20,92	20,92	
В том числе	сборного		м³	10,84	10,84	10,84	11,92	11,92	11,92	11,60	11,60	11,60	11,60	11,60	11,60	12,80	12 80	12,80	12,80	12,80	
	монолитного		м³	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	8,12	
Итого стали			кг	2955,5	2607,5	3562,3	3006,2	2948,6	3601,3	3135,6	2787,6	3765,2	3397,2	3049,2	4026,8	3910,4	3530,0	3990,0	4683,3	4813,1	
В том числе	класса AI		кг	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	
	класса AII		кг	623,8	623,8	638,4	675,5	675,5	663,4	728,5	728,5	695,5	728,5	728,5	695,5	794,5	794,5	794,5	892,2	892,2	
	класса AIII		кг	2137,0	1789,0	2729,2	2136,0	2076,4	2743,2	2212,4	1864,4	2875,0	2474,0	2126,0	3136,6	2921,2	2540,8	3000,8	3602,4	3726,2	

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

Копировал

Формат А3

Наименование			Единица измерен	Марки опор														
				3ОП 16.120.90-21 3ОП 16.120.120-21 3ОП 16.120.150-21 3ОП 16.120.150-21 9 3ОП 16.120.180-21 9 3ОП 16.120.150-22 9 3ОП 16.120.180-22 9	3ОП 16.120.90-22 3ОП 16.120.120-22 3ОП 16.120.150-22	3ОП 16.135.90-21 3ОП 16.135.120-21 3ОП 16.135.150-21 3ОП 16.135.150-22 9 3ОП 16.135.180-22 9	3ОП 16.135.150-21 9 3ОП 16.135.180-21 9	3ОП 16.135.90-22 3ОП 16.135.120-22 3ОП 16.135.150-22	3ОП 16.120.90-31 3ОП 16.120.120-31 3ОП 16.120.150-31 3ОП 16.120.150-31 9 3ОП 16.120.180-31 9 3ОП 16.120.150-32 9 3ОП 16.120.180-32 9	3ОП 16.120.90-32 3ОП 16.120.120-32 3ОП 16.120.150-32	3ОП 16.120.90-41 3ОП 16.120.120-41 3ОП 16.120.150-41 3ОП 16.120.150-41 9 3ОП 16.120.180-41 9 3ОП 16.120.150-42 9 3ОП 16.120.180-42 9	3ОП 16.120.90-42 3ОП 16.120.120-42 3ОП 16.120.150-42	3ОП 16.135.90-31 3ОП 16.135.120-31 3ОП 16.135.150-31 3ОП 16.135.150-32 9 3ОП 16.135.180-32 9	3ОП 16.135.150-31 9 3ОП 16.135.180-31 9	3ОП 16.135.90-32 3ОП 16.135.120-32 3ОП 16.135.150-32	3ОП 16.135.90-41 3ОП 16.135.120-41 3ОП 16.135.150-41	3ОП 16.135.150-41 9 3ОП 16.135.180-41 9 3ОП 16.135.150-42 8 3ОП 16.135.180-42 9	3ОП 16.135.90-42 3ОП 16.135.120-42 3ОП 16.135.150-42
Блоки ригеля	Бетон класса В25		м³	11,00	11,00	12,42	12,42	12,42	11,00	11,00	11,00	11,00	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42	12,42
	Сталь арматурная	класса AI	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		класса AII	кг	372,0	434,4	450,0	450 0	570,8	429,2	479,8	442,8	480,6	476,0	476,0	579,4	579,4	579,4	524 0
		класса AIII	кг	1675,4	2391,2	1906,8	1908,8	2432 2	1972,0	2624,8	2298,4	2951,2	2188,8	2188,8	2826 8	2826,8	3395,8	3395 8
Сопряжен блоков ригеля	Бетон класса В25		м³	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1 12	1 12	1 12
	Сталь армату	класса AII	кг	72,0	72,0	63,9	63,9	63,9	72,9	72,9	63,9	63,9	67,5	67,5	72,9	72 9	72,9	63,0
Блок капители	Бетон класса В25		кг	3 36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3 36	3,36	3 36	3,36
	Сталь арматурная	класса AI	кг	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6	153,6
		класса AII	кг	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2
Сопряжен ригеля с капителью	Бетон класса В25		м³	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Сопряжен капители с оболочкой	Бетон класса В25		м³	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20
	Сталь арматурная	класса AI	кг	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8	130,8
		класса AII	кг	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2	181,2
		класса AIII	кг	600,6	925,8	757,2	600,6	1209,6	600,6	925,8	600,6	925,8	925,8	757,2	1209,6	1209,6	757,2	1209,6
Итого бетона			м³	29,62	29,62	31,04	31,04	31,04	31,04	29,62	29,62	29,62	31,04	31,04	31,04	31,04	31,04	31,04
В том числе	сборного		м³	14,36	14,36	15,78	15,78	15,78	14,36	14,36	14,36	14,36	15,78	15,78	15,78	15,78	15,78	15,78
	монолитного		м³	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26	15,26
Итого стали			кг	3261,8	4385,2	3719,7	3563,1	4818,1	3616,5	4645,1	3947,5	4638,1	4199,9	4031,3	5230,5	5230,5	5347,1	5734,2
В том числе	класса AI		кг	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4	264,4	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4	284,4
	класса AII		кг	701,4	763,8	771,3	771,3	891,9	759,5	810,1	764,1	801,9	800,9	800,9	909,7	909,7	909,7	844,4
	класса AIII		кг	2276,0	3317,0	2664,0	2507,4	3641,8	2572,6	3550,6	2899,0	3551,8	3114,6	2946,0	4036,4	4036,4	4153,0	4605,4

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

Наименование элементов	Наименование материалов		Ед. измерения	Наименование опор: Одностолбчатые									Двухстолбчатые								
				Высота опоры H_o, м: 9			12			15			9			12			15		
				Тип армирования столбов „п": 2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Секции оболочек	Бетон класса В 35		м³	8,0	8,0	8,0	8,8	8,8	8,8	10,4	10,4	10,4	16,0	16,0	16,0	17,6	17,6	17,6	20,8	20,8	20,8
	Сталь арматурная	класса А I	кг	399,3	399,3	399,3	426,9	426,9	426,9	523,2	523,2	523,2	798,6	798,6	798,6	853,8	853,8	853,8	1046,4	1046,4	1046,4
		класса А II	кг	1503,7	2162,3	2952,5	1630,1	2359,9	3260,5	1962,8	2817,2	3834,0	3007,4	4324,6	5905,2	3260,2	4719,8	5905,0	3925,6	5634,4	7668,0
		класса А IV	кг	—	—	231,0	—	—	231,0	—	—	308,0	—	—	462,0	—	—	462,0	—	—	616,0
	Изделия закладные		кг	649,5	649,5	649,5	649,5	649,5	649,5	866,0	866,0	866,0	1299,0	1299,0	1299,0	1299,0	1299,0	1299,0	1732,0	1732,0	1732,0
Сопряжение секций оболочек	Бетон класса В 35		м³	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	2,16	2,16	2,16	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44
	Сталь арматурная	А-I	кг	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	17,4	17,4	17,4	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2
	Изделия закладные		кг	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	16,5	16,5	16,5	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
Участок монолитный Ум 1	Бетон класса В 20		м³	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Участок монолитный Ум 3	Бетон класса В 25		м³	2,6	2,6	2,6	4,8	4,8	4,8	6,9	6,9	6,9	5,2	5,2	5,2	9,6	9,6	9,6	13,8	13,8	13,8
	Сталь арматурная	класса А-I	кг	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
		класса А II	кг	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4	28,4
Итого бетона			м³	13,52	13,52	13,52	16,52	15,52	15,52	21,66	21,66	21,66	27,04	27,04	27,04	33,04	33,04	33,04	40,44	40,44	40,44
В том числе	сборного		м³	8,0	8,0	8,0	8,8	8,8	8,8	10,4	10,4	10,4	16,0	16,0	16,0	17,6	17,6	17,6	20,8	20,8	20,8
	монолитного		м³	5,52	5,52	5,52	7,72	7,72	7,72	11,26	11,26	11,26	11,04	11,04	11,04	15,44	15,44	15,44	19,64	19,64	19,64
Итого стали			кг	2605,4	3264,0	4285,2	2759,4	3489,2	4620,8	3416,2	4270,6	5595,4	5210,8	6502,0	8570,6	5518,8	6978,4	8625,6	6809,8	8518,6	11168,2
В том числе	класса	А-I	кг	427,0	427,0	427,0	454,6	454,6	454,6	556,7	556,7	556,7	854,0	854,0	854,0	909,2	909,2	909,2	1101,8	1101,8	1101,8
	класса	А-II	кг	1517,9	2176,5	2966,7	1644,3	2374,1	3274,7	1977,0	2831,4	3848,2	3035,8	4327,0	5933,6	3288,6	4748,2	5933,4	3954,0	5662,0	7696,4
	класса	А-IV	кг	—	—	231,0	—	—	231,0	—	—	308,0	—	—	462,0	—	—	462,0	—	—	616,0
	изделия закладные		кг	660,5	660,5	660,5	660,5	660,5	649,5	882,5	882,5	882,5	1321,0	1321,0	1321,0	1321,0	1321,0	1321,0	1754,0	1734,0	1754,0

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Скляров	
Вед инж	Мажаров	
Инженер	Анисимова	

3.503.1 - 69.0 22

Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2м одностолбчатых и двухстолбчатых опор без диафраг

Стадия	Лист	Листов
Р		

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал Ред-

Формат А3

Наименование элементов	Наименование материалов		Ед измерения	Наименование опор: Одностолбчатые — Высота опор H_0, м: 9 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4	Высота опор H_0, м: 12 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4	Высота опор H_0, м: 15 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4	Наименование опор: Двухстолбчатые — Высота опор H_0, м: 9 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4	Высота опор H_0, м: 12 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4	Высота опор H_0, м: 15 — Тип армирования столбов «п»: 2	3	4
Секции оболочек	Бетон класса В35		$м^3$	12,0	12,0	12,0	13,2	13,2	13,2	15,3	15,3	15,3	24,0	24,0	24,0	26,4	26,4	26,4	30,6	30,6	30,6
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	581,7	581,7	581,7	618,9	618,9	618,9	750,1	750,1	750,1	1163,4	1163,4	1163,4	1237,8	1237,8	1237,8	1500,2	1500,2	1500,2
		кл А-II	кг	2280,3	3302,1	4562,9	2457,3	3578,7	4994,1	2929,5	4218,3	5796,4	4560,6	6604,2	9125,8	4914,6	7154,4	9988,2	5845,0	8436 6	11592,8
		кл А-IV	кг	—	—	323,4	—	—	323,4	—	—	431,2	—	—	646,8	—	—	646,8	—	—	862,4
	Изделия закладные		кг	896,4	896,4	896,4	896,4	896 4	896,4	1195,2	1195,2	1195,2	1972 8	1972,8	1972,8	1972,8	1972,8	1972,8	2390,4	2390,4	2390,4
Сопряжение секций оболочек	Бетон класса В35		$м^3$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	2 0	2,0	2,0	2,0	2,0	2 0	3,0	3,0	3,0
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	23,4	23,4	23,4	31 2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	46,8	46,8	46,8
	Изделия закладные		кг	15,6	15,6	15,6	15.6	15,6	15,6	23,4	23,4	23,4	31.2	31,2	31,2	31,2	31,2	31,2	46,8	46,8	46,8
Участок монолитн Ум 1	Бетон класса В20			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			$м^3$	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	8 70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70
Участок монолитн Ум 3	Бетон класса В25		$м^3$	5,2	5,2	5,2	9,6	9,6	9,6	13,9	13,9	13,9	10 4	10,4	10,4	19,2	19,2	19,2	27,8	27,8	27,8
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	59 2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2	59,2
		кл А-II	кг	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2
Итого бетона			$м^3$	22,55	22,55	22,55	28,15	28,15	28,15	35,05	35,05	35,05	45,1	45,1	45,1	56,3	56,3	56,3	70,1	70,1	70,1
В том числе	сборного		$м^3$	12,0	12,0	12,0	13,2	13,2	13,2	15,3	15,3	15,3	24,0	24,0	24,0	26,4	26,4	26,4	30,6	30,6	30,6
	монолитного		$м^3$	10,55	10,55	10,55	14,95	14,95	14,95	19,75	19,75	19,75	21,1	21,1	21,1	29,9	29,9	29,9	39,5	39,5	39,5
Итого стали			кг	3838,3	4860,1	6444,3	4052,5	5173,9	6912,7	4963,3	6259,1	8268,4	7857,2	9900,2	13068,6	8339,0	10581,8	14059 4	9926,6	12518,2	16536,8
В том числе	класса А-I		кг	626,9	626,9	626,9	664,1	664,1	664,1	803,1	803,1	803,1	1253,8	1253,8	1253,8	1382,2	1382,2	1382,2	1606,2	1606,2	1606,2
	класса А-II		кг	2299,4	3321,2	4582,0	2476,4	3597,8	5013,2	2941,6	4237,4	5815,5	4598,8	6642,4	9164,0	4952,8	7195,6	10026,4	5883,2	8474,8	11631,0
	класса А-IV		кг	—	—	323,4	—	—	323 4	—	—	431,2	—	—	646,8	—	—	646,8	—	—	862,4
	Изделия закладные		кг	912,0	912,0	912,0	912,0	912,0	912,0	1218,6	1218,6	1218,6	2004,0	2004,0	2004,0	2004,0	2004,0	2004,0	2437,2	2437,2	2437,2

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Нач отд	Шапиро		3.503.1-69.0 23
Н контр	Семенкин		Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,6 м одностолбчатых и двухстолбчатых опор без диафрагм
Гл инж пр	Гринберг		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Рук гр	Склярова		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед инж	Мажаров		
Инженер	Анисимова		

Копировал ВЕЦ

Формат А3

Наименование элементов	Наименование материалов		Ед. измерения	Наименование опор: Трехстолбчатые α = 1.2м									Трехстолбчатые α = 1.6м								
				Высота опор H_0, м: 9			12			15			9			12			15		
				Тип армирования столбов																	
				2	3	У	2	3	У	2	3	У	2	3	У	2	3	У	2	3	У
Секции оболочек	Бетон класса В 35		$м^3$	24,0	24,0	24,0	26,4	26,4	26,4	31,2	31,2	31,2	36,0	36,0	36,0	39,6	39,6	39,6	45,9	45,9	45,9
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	1197,9	1197,9	1197,9	1280,7	1280,7	1280,7	1569,6	1569,6	1569,6	1745,1	1745,1	1745,1	1856,7	1856,7	1856,7	2250,3	2250,3	2250,3
		кл А-II	кг	4511,1	6486,9	8857,5	4890,3	7079,7	9781,5	5888,4	8451,6	11502,0	6840,9	9906,3	13688,7	7371,9	10736,1	14982,3	8767,5	12654,9	17389,2
		кл А-IV	кг	—	—	693,0	—	—	693,0	—	—	924,0	—	—	970,2	—	—	970,2	—	—	1293,6
	Изделия закладные		кг	1948,5	1948,5	1948,5	1948,5	1948,5	1948,5	2598,0	2598,0	2598,0	2689,2	2689,2	2689,2	2689,2	2689,2	2689,2	3585,6	3585,6	3585,6
Сопрягающиеся секции оболочек	Бетон класса В 35		$м^3$	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	3,24	3,24	3,24	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,5	4,5	4,5
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	52,2	52,2	52,2	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	70,2	70,2	70,2
	Изделия закладные		кг	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	49,5	49,5	49,5	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	70,2	70,2	70,2
Участок монолитный	Ум 1 Бетон класса В 20		$м^3$	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05
	Ум 3 Бетон класса В 25		$м^3$	7,8	7,8	7,8	14,4	14,4	14,4	20,7	20,7	20,7	15,6	15,6	15,6	28,8	28,8	28,8	41,7	41,7	41,7
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	48,3	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8	88,8
		кл А-II	кг	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3	57,3
Итого бетона			$м^3$	40,56	40,56	40,56	49,56	49,56	49,56	61,74	61,74	61,74	67,65	67,65	67,65	84,45	84,45	84,45	105,15	105,15	105,15
В том числе	сборного		$м^3$	24,0	24,0	24,0	26,4	26,4	26,4	31,2	31,2	31,2	36,0	36,0	36,0	39,6	39,6	39,6	45,9	45,9	45,9
	монолитного		$м^3$	16,56	16,56	16,56	23,16	23,16	23,16	30,54	30,54	30,54	31,65	31,65	31,65	44,85	44,85	44,85	59,25	59,25	59,25
Итого стали			кг	7816,2	9792,0	12855,6	8278,2	10467,6	13862,4	10248,6	12811,8	16786,2	11514,9	14580,3	19332,9	12157,5	15521,7	20738,1	11889,9	18777,3	24803,2
В том числе	класса А-I		кг	1281,0	1281,0	1281,0	1363,8	1363,8	1363,8	1670,1	1670,1	1670,1	1880,7	1880,7	1880,7	1992,3	1992,3	1992,3	2409,3	2409,3	2409,3
	класса А-II		кг	4553,7	6529,5	8900,1	4932,9	7122,3	9824,1	5931,0	8494,2	11544,6	6898,2	9963,6	13746,0	7329,2	10793,4	15039,6	8824,8	12712,2	17446,5
	класса А-IV		кг	—	—	693,0	—	—	693,0	—	—	924,0	—	—	970,2	—	—	970,2	—	—	1294,6
	Изделия закладные		кг	1981,5	1981,5	1981,5	1981,5	1981,5	1981,5	2647,5	2647,5	2647,5	2736,0	2736,0	2736,0	2736,0	2736,0	2736,0	3655,8	3655,8	3655,8

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

Нач. отд	Шапиро		
Н. конт	Семенкин		
Гл. инж. пр	Гринберг		
Рук. гр	Склярова		
Вед. инж	Мажаров		
Инженер	Анисимова		

3.503.1-69.0 24

Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2 и 1,6м трехстолбчатых опор без диафрагм

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал Минаки. Формат А3

Наименование элементов	Наименование материалов		Ед измерения	Наименование опор: Двухстолбчатая с шагом столбов 4.2м			Двухстолбчатая с шагом опор 6.0м			Трехстолбчатая								
				Высота опоры Но, м: 15			18			15			18			15			18		
				Тип армирования столбов „п": 2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Секции оболочек	Бетон класса В 35		м³	20,22	20,22	20,22	26,62	26,62	26,62	20,22	20,22	20,22	26,62	26,62	26,62	30,04	30,04	30,04	32,44	32,44	32,44
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	1046,4	1046,4	1046,4	1101,6	1101,6	1101,6	1046,4	1046,4	1046,4	1101,6	1101,6	1101,6	1569,6	1569,6	1569,6	1652,4	1652,4	1652,4
		кл А-II	кг	3925,6	5634,4	7668,0	4178,4	6029,6	8284,0	3925,6	5634,4	7668,0	4178,4	6029,6	8284,0	5888,4	8451,6	11191,5	6267,6	9044,4	12426,0
		кл А-IV	кг	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	924,0	—	—	924,0
	Изделия закладные		кг	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	1732,0	2598,0	2598,0	2598,0	2598,0	2598,0	2598,0
Блоки диафрагм	Бетон класса В 25		м³	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
		кл А-II	кг	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	85,2	147,8	147,8	147,8	147,8	147,8	147,8	170,4	170,4	170,4	170,4	170,4	170,4
		кл А-III	кг	206,8	206,8	206,8	206,8	206,8	206,8	353,4	353,4	353,4	353,4	353,4	353,4	413,6	413,6	413,6	413,6	413,6	413,6
Сопряжение диафрагмы со столбом	Бетон класса В 25		м³	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
		кл А-II	кг	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4
Сопряжение секций оболочек	Бетон класса В35		м³	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24
	Сталь арматурная	кл А-I	кг	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2
	Изделия закладные		кг	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5	49,5
Участок монолитный	Ум1	Бетон класса В 20	м³	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60
	Ум3	Бетон класса В 25	м³	13,8	13,8	13,8	18,2	18,2	18,2	13,8	13,8	13,8	18,2	18,2	18,2	20,7	20,7	20,7	27,3	27,3	27,3
		Сталь арматурная кл А-I	кг	226,6	226,6	226,6	291,2	291,2	291,2	226,6	226,6	226,6	291,2	291,2	291,2	339,9	339,9	339,9	436,8	436,8	436,8
		кл А-II	кг	1012,0	1012,0	1012,0	1277,0	1277,0	1277,0	1012,0	1012,0	1012,0	1277,0	1277,0	1277,0	1525,2	1525,2	1525,2	1912,7	1912,7	1912,7
		кл А-III	кг	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	315,2	599,2	599,2	599,2	599,2	599,2	599,2
Итого бетона			м³	42,41	42,41	42,41	53,21	53,21	53,21	43,49	43,49	43,49	54,29	54,29	54,29	64,24	64,24	64,24	73,24	73,24	73,24
В том числе	сборного		м³	21,57	21,57	21,57	27,97	27,27	27,97	22,65	22,65	22,65	29,05	29,05	29,05	32,74	32,74	32,74	35,14	35,14	35,14
	монолитного		м³	20,84	20,84	20,84	25,24	25,24	25,24	20,84	20,84	20,84	25,24	25,24	25,24	31,50	31,50	31,50	38,10	38,10	38,10
Итого стали			кг	8676,4	10385,2	13034,8	9314,0	11165,2	14035,6	8892,2	10601,0	13227,4	9529,8	11381,0	14251,4	13323,6	15886,8	19550,7	14270,0	17046,8	21352,4
В том числе	класса А-I		кг	1343,4	1343,4	1343,4	1463,2	1463,2	1463,2	1350,0	1350,0	1350,0	1469,8	1469,8	1469,8	2032,9	2032,9	2032,9	2212,6	2212,6	2212,6
	класса А-II		кг	5046,0	6754,8	8788,4	5563,8	7415,0	9669,4	5108 6	6817 4	8827,8	5626,4	7477,6	9732,0	7630,4	10193,6	12933,5	8397,1	11173,9	14555,5
	класса А-III		кг	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	522,0	668 6	668 6	668,6	668,6	668,6	668,6	1012,8	1012,8	1012,8	1012,8	1012,8	1012,8
	класса А-IV		кг	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	616,0	—	—	924,0	—	—	924,0
	изделия закладные		кг	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	2647,5	2647,5	2647,5	2647,5	2647,5	2647,5

Нач отд	Шапиро	
Н контр	Семенкин	
Гл инж пр	Гринберг	
Рук гр	Склярова	
Вед инж	Мажаров	
Инженер	Анисимова	

3-503.1-69.0 25

Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,2м и диафрагмы двухстолбчатых и трехстолбчатых опор с диафрагмами

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

Формат А3

Инв № подл | Подпись и дата | Взам инв №

Наименование элементов	Наименование материалов			Наименование опор																	
				Двухстолбчатая с шагом столбов 4.2 м						Двухстолбчатая с шагом столбов 6.0 м						Трехстолбчатая					
				Высота опоры H_0, м																	
				15			18			15			18			15			18		
				Тип армирования столбов „п"																	
				2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Секции оболочек	бетон класса В 35		м³	29,88	29,88	29,88	32,04	32,04	32,04	29,88	29,88	29,88	32,04	32,04	32,04	44,42	44,42	44,42	47,76	47,76	47,76
	сталь арматурная	кл А-I	кг	1500,2	1500,2	1500,2	1576,0	1576,0	1576,0	1500,2	1500,2	1500,2	1576,0	1576,0	1576,0	2250,3	2250,3	2250,3	2364,0	2364,0	2364,0
		кл А-II	кг	5845,0	8433,6	11592,8	6198,8	2986,8	12455,2	5845,0	8433,6	11592,8	6198,8	8986,8	12455,2	8767,5	12624,9	17389,2	9298,2	13485,0	18682,5
		кл А-III	кг	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	1293,6	—	—	1293,6
	изделия закладные		кг	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	2390,4	3585,6	3585,6	3585,6	3585,6	3585,6	3585,6
Блоки диафрагм	бетон класса В 25		м³	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
	сталь арматурная	кл А-I	кг	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
		кл А-II	кг	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	136,4	136,4	136,4	136,4	136,4	136,4	148,4	148,4	148,4	148,4	148,4	148,4
		кл А-III	кг	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	191,6	398,4	398,4	398,4	398,4	398,4	398,4	383,2	383,2	383,2	383,2	383,2	383,2
Сопряж. диафрагмы со столбом	бетон класса В 25		м³	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
	сталь арматурная	кл А-I	кг	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	23,6	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
		кл А-II	кг	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4	46,4
Сопряж. секций оболочек	бетон класса В 35		м³	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	сталь арматурн.	кл А I	кг	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2
	изделия закладные		кг	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	46,8	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2
Участок монолитный Ум 1	бетон класса В 20		м³	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	8,70	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05	13,05
Участок монолитный Ум 3	бетон класса В 25		м³	27,8	27,8	27,8	36,6	36,6	36,6	27,8	27,8	27,8	36,6	36,6	36,6	41,7	41,7	41,7	54,9	54,9	54,9
	сталь арматурная	кл А-I	кг	324,0	324,0	324,0	423,0	423,0	423,0	324,0	324,0	324,0	423,0	423,0	423,0	486,0	486,0	486,0	634,5	634,5	634,5
		кл А-II	кг	1257,2	1257,2	1257,2	1522,2	1522,2	1522,2	1257,2	1257,2	1257,2	1522,2	1522,2	1522,2	1895,4	1895,4	1895,4	2292,0	2292,0	2292,0
		кл А III	кг	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	520,0	957,6	957,6	957,6	957,6	957,6	957,6
Итого бетона			м³	70,97	70,97	70,97	81,93	81,93	81,93	72,05	72,05	72,05	83,01	83,01	83,01	106,85	106,85	106,85	123,39	123,39	123,39
в том числе	сборного		м³	30,99	30,99	30,99	33,15	33,15	33,15	32,07	32,07	32,07	34,23	34,23	34,23	46,64	46,64	46,64	49,98	49,98	49,98
	монолитного		м³	39,98	39,98	39,98	48,78	48,78	48,78	39,98	39,98	39,98	48,78	48,78	48,78	60,21	60,21	60,21	73,41	73,41	73,41
Итого стали			кг	12253,5	14842,1	18863,7	13047,1	15835,1	20165,9	12529,4	15118,0	19139,6	13323,0	16111,0	20441,8	18729,0	22586,4	28644,3	19918,5	24103,3	30596,4
в том числе	класса А-I		кг	1905,1	1905,1	1905,1	2079,9	2079,9	2079,9	1912,0	1912,0	1912,0	2086,8	2086,8	2086,8	2874,7	2874,7	2874,7	3136,9	3136,9	3136,9
	класса А-II		кг	7199,6	9788,2	12947,4	7818,4	10606,4	14074,8	7261,8	9850,4	13009,6	7880,6	10668,6	14131,0	10857,7	14715,1	19479,4	11785,0	15971,8	21169,3
	класса А-III		кг	711,6	711,6	711,6	711,6	711,6	711,6	918,4	918,4	918,4	918,4	918,4	918,4	1340,8	1340,8	1340,8	1340,8	1340,8	1340,8
	класса А-IV		кг	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	862,4	—	—	1293,6	—	—	1293,6
	изделия закладные		кг	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	2437,2	3655,8	3655,8	3655,8	3655,8	3655,8	3655,8

Нач. отд	Шапиро	
Н. контр.	Семенкин	
Гл. инж. пр.	Гринберг	
Рук. гр.	Склярова	
Вед. инж.	Мажаров	
Инженер	Анисимова	

3.503.1 - 69.0 26

Таблица расхода материалов на столбы диаметром 1,6 м и диафрагмы двухстолбчатых и трехстолбчатых опор с диафрагмами

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

формат А3