ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503.1-64

УСТОИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТОЛБОВ ДИАМЕТРОМ 0,8 м С БЕСПЛИТНЫМИ ФУНДАМЕНТАМИ ПОД ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ДЛИНОЙ ОТ 12 ДО 33 м

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503.1-64

УСТОИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ СТОЛБЧАТЫЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТОЛБОВ ДИАМЕТРОМ 0,8 м С БЕСПЛИТНЫМИ ФУНДАМЕНТАМИ ПОД ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ ДЛИНОЙ ОТ 12 ДО 33 м

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ
ВОРОНЕЖСКИМ ФИЛИАЛОМ ГИПРОДОРНИИ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ФИЛИАЛА Левлева
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Гринберг

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
МИНИСТЕРСТВОМ АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГ РСФСР С 1 АВГУСТА 1985 г.
ПРОТОКОЛ №14 ОТ 25 ИЮЛЯ 1985 г

Обозначение	Наименование	Стр.
3.503.1-64.0-00	Содержание	
3.503.1-64.0-00ПЗ	Пояснительная записка	3-11
3.503.1-64.0-01	Таблица для подбора марок устоев	12,13
3.503.1-64.0-02	Таблица для выбора конструкции фундаментной части столбов	14,15
3.503.1-64.0-03	Таблица для подбора типа армирования „п" надфундаментной части столбов	16
3.503.1-64.0-04	Таблица для подбора типа армирования „п" фундаментной части столбов	17
3.503.1-64.0-05	Таблица и графики для определения перемещений столбов и верха устоев с вертикальными столбами	18
3.503 1-64.0-06	Графики для определения допускаемой горизонтальной силы (Н) в уровне верха устоев с вертикальными столбами и максимальных моментов в столбах	20-22
3.503 1-64.0-07	Графики для определения перемещений и допускаемой горизонтальной силы (Н) в уровне верха устоев козлового типа	19
3.503.1-64.0-08	Графики несущей способности столбов по материалу	23
3.503.1-64.0-09	Графики несущей способности столбов по грунту	24
3.503 1-64.0-10	Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей	25,26
3.503.1-64.0-11	Таблица расхода материалов на оголовки одностолбчатых и двухстолбчатых устоев	27-29
3.503.1-64.0-12	Таблица расхода материалов на оголовки трехстолбчатых и четырехстолбчатых устоев	30-32
3.503.1-64.0-13	Таблица расхода материалов на надфундаментную часть столбов и диафрагмы	33
3.503.1-64.0-14	Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,0 м	34
3.503.1-64.0-15	Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,2 м	35
3.503.1-64.0-16	Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,5 м	36
3.503.1-64.0-17	Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,7 м	37

Нач.отд	Шапиро		3.503.1-64.0-00
Н.контр	Семенкин		
Гл.инж.пр.	Гринберг		Содержание
Рук.груп.	Силярова		Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Инженер	Анисимова		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

Формат А3

1. Состав серии

Выпуск 0. Материалы для проектирования

Выпуск 1. Конструкции крайних опор

Выпуск 2. Железобетонные изделия

Выпуск 3. Арматурные и закладные изделия для монолитных конструкций

2. Назначение и область применения устоев

Типовые конструкции устоев (крайних опор) предназначены для применения в автодорожных мостах с ребристыми пролетными строениями длиной 12, 15, 18, 21, 24, 33 м серии 3.503-12, вып. 18 и серии 3.503-14 вып. 3,5 и плитными пролетными строениями длиной 12, 15, 18 м серии 3.503-12, вып. 16.

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

Устои запроектированы в соответствии со СНиП II-Д.5-72 под пролетные строения с габаритом проезжей части Г-6,5; Г-8; Г-10 и Г-11,5 при ширине тротуаров 1,0 и 1,5 м. Временная подвижная вертикальная нагрузка принята согласно СНиП II-Д.7-62* в виде автомобильных колонн Н-30 в сочетании с равномерной нагрузкой от толпы на тротуарах или одиночная колесная НК-80.

Максимальная высота подходных насыпей $H_н$ от уровня расчетной поверхности грунта УРП - 10 м.

Использование разработанных типовых конструкций рационально в песчаных грунтах (за исключением пылеватых) плотных и средней плотности и глинистых с показателем консистенции $J_L \leq 0{,}4$.

Условия применимости устоев были установлены в соответствии со СНиП II-Д.7-62* и СН 200-62 исходя из нормативных ограничений горизонтальных перемещений верха устоев, несущей способности всех элементов устоев по материалу и столбов по грунту.

3. Техническая характеристика и описание устоев

Настоящая серия включает устои с количеством столбов от одного до четырех.

Одностолбчатые устои, состоящие из ригеля и столба со ступенчато-изменяющимся поперечным сечением, могут применяться в мостах с ребристыми пролетными строениями длиной 12, 15 и 18 м с габаритом Г-6,5 и Г-8 при высоте насыпи $H_н$ не более 6 м.

Двухстолбчатые и трехстолбчатые устои с вертикальными столбами запроектированы однорядными и представляют собой одноярусные рамы, состоящие из упруго заделанных в основание столбов с постоянным или ступенчато изменяющимся поперечным сечением и жестко соединенных с ними двухконсольных ригелей прямоугольного поперечного сечения. Двухстолбчатые и трехстолбчатые устои с вертикальными столбами применяются при высоте подходной насыпи до 8 м и охватывают весь рассматриваемый диапазон длин и габаритов пролетных строений. Количество столбов и конструкция их фундаментной части определяются инженерно-геологическими условиями строительства и возможностями подрядных мостостроительных организаций. Трехстолбчатые устои могут использоваться также и при высоте насыпи $H_н$ от 8 до 10 м при условии придания надфундаментной части среднего столба наклона 4:1 в сторону пролета моста (устои козлового типа). Компоновка ригеля и шкафных стенок устоев остается без изменений.

		3.503.1-64.0-00 ПЗ	
Нач.отд.	Шапиро		
Н.контр.	Семенкин	Пояснительная записка	Стадия Р; Лист 1; Листов 9
Гл.инж.пр.	Гринберг		
Рук.гр.	Склярова		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед.инж.	Болдинова		
Инженер	Прокаева		

Копировал

Формат А3

Четырехстолбчатые двухрядные устои с козловой надфундаментной частью предназначены для использования в мостах с ребристыми пролетными строениями длиной от 21 до 33 м при высотах подходных насыпей $H_н$ от 8 до 10 м. Их компоновка в направлении, перпендикулярном оси моста, соответствует компоновке двухрядных устоев. В направлении продольной оси моста вертикальные столбы фундаментной части устоя объединены попарно железобетонными диафрагмами прямоугольного поперечного сечения. Надфундаментная часть устоя состоит из двух вертикальных и двух наклонных (со стороны пролета моста) столбов круглого поперечного сечения диаметром 0,8 м, объединенных попарно в направлении продольной оси моста подбалками. Опирающиеся на подбалки ригели идентичны ригелям двухстолбчатых устоев. Целесообразность применения четырехстолбчатых устоев устанавливается в каждом отдельном случае на основе технико-экономического сравнения с другими возможными в рассматриваемых условиях конструкциями устоев.

Столбы опор разделяются на надфундаментную и фундаментную части. Надфундаментная часть каждого столба состоит из одного блока сплошного круглого сечения диаметром 0,8 м, длиной 2,4, 6 и 8 м. Фундаментная часть столба в зависимости от действующих нагрузок и грунтовых условий устраивается по одному из двух вариантов. По первому варианту в заранее пробуренную скважину диаметром 1,0 м устанавливается буропускная свая - столб диаметром 0,8 м длиной 10, 12 или 14 м с последующим заполнением зазора между поверхностью столба и стенкой скважины цементно-песчаным раствором и песчаным грунтом в пределах соответственно ниже и выше глубины промерзания. По второму варианту устраивается буронабивная свая диаметром 1,2; 1,5 или 1,7 м путем заполнения бетоном скважин, стенки которых в устойчивых глинистых грунтах ($J_L \leq 0.25$) удерживаются без крепления, а в песчаных и неустойчивых глинистых грунтах с креплением скважин извлекаемыми обсадными трубами, глинистым раствором или избыточным давлением воды.

Конструктивные решения фундаментных частей столбов разработаны с учетом требуемых глубин заложения в грунте $H_ф$ для двух 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 $J_L = 0,35$.

Ригели устоев - двухконсольные сборные. В одностолбчатых устоях они представляют собой один двухребристый блок с шириной расположенной поверху плиты 120 см и высотой сечения в средней части 100 см. В остальных устоях ригели состоят из двух блоков сплошного прямоугольного сечения шириной 120 см. Высота поперечного сечения ригелей на участке между консолями равна 50 см в трехстолбчатых устоях под пролетные строения длиной 12-24 м и 70 см в трехстолбчатых устоях под пролетные строения длиной 33 м и в двухстолбчатых устоях.

Резиновые опорные части с размерами в плане 20×30 см высотой 3,3 см под пролетные строения длиной до 18 м и 30×40 см высотой 7,5 см под пролетные строения длиной 21, 24, 33 м устанавливаются на разновысокие монолитные железобетонные подферменники.

4. УЗЛЫ СОПРЯЖЕНИЙ И АНТИКОРРОЗИЙНАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕМЕНТОВ

Сопряжение фундаментной и надфундаментной частей вертикальных столбов разработано в двух вариантах. По первому варианту жесткое сопряжение устраивается в виде сварного стыка путем сварки с помощью стыковых накладок металлических обечаек, заанкеренных по торцам надфундаментной и фундаментной частей столба. По второму варианту

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

надфундаментная часть столба в виде блока сплошного круглого сечения диаметром 0,8 м жестко заделывается в верхней стаканной части буронабивной сваи. Сопряжение наклонной надфундаментной части столбов с вертикальной фундаментной частью предусмотрено только в одном варианте – в виде стаканного стыка.

Заделка столбов в ригелях осуществляется путем омоноличивания арматурных выпусков в пирамидальных проемах ригелей гидротехническим бетоном М400.

Жесткое соединение блоков диафрагм с фундаментной частью столбов осуществляется путем заделки арматурных выпусков блоков диафрагм в стенках монолитных железобетонных стаканов при их бетонировании.

Блоки ригелей соединяются между собой путем обетонирования арматурных выпусков из блоков в поперечных стыках шириной 1,0 м. Металлические поверхности стыков, находящихся в грунте, должны окрашиваться лакокрасочными материалами 1-й группы согласно СНиП II-28-73,* а все бетонные поверхности защищаться пропиткой горячим битумом или нанесением битумно-латексного покрытия. Все открытые металлические поверхности стыков защищаются обетонированием по металлической сетке, а открытые бетонные поверхности устоев – трещиностойким перхлорвиниловым, эпоксидным или кремний органическим покрытием светлых тонов.

В зависимости от местных факторов агрессивного воздействия среды при привязке типовых проектов следует предусматривать дополнительные антикоррозийные мероприятия согласно главы СНиП II-28-73*.

5. Общие указания по производству работ

Столбчатые устои сооружаются по проектам производства работ (ППР), составленным согласно СН 47-74, в соответствии с требованиями СНиП III-43-75, СНиП 3.02.01-83, СНиП III-15-76, СН 393-78.

В зависимости от местных условий и в соответствии с ППР предварительно должны быть выполнены подготовительные работы, включающие монтаж и установку кранов, инвентарных направляющих каркасов, кондукторов и других вспомогательных сооружений и устройств, обеспечивающих проектное положение скважин и столбов в плане.

Допустимое отклонение столбов от проектного положения в плане для надфундаментной части ±5 см, для фундаментной части ±10 см.

При сооружении фундаментных частей столбов следует руководствоваться указаниями и рекомендациями, содержащимися в серии 3.503.1-60.

Разработка скважин в зависимости от гидрогеологических условий может осуществляться установками вращательного бурения, грейферами и виброгрейферами. Обсадные трубы, используемые для крепления стенок скважин, извлекаются полностью по мере заполнения скважин. До бетонирования скважин или опускания в скважину блока столба следует тщательно очистить забой с удалением шлама. При устройстве буроопускных свай-столбов в сухих грунтах на дно скважин подается цементно-песчаный раствор, который вытесняется затем опускаемыми блоками столбов в зазоры между боковой поверхностью блоков и стенками скважин. В мокрых грунтах цементно-песчаный раствор подается в зазоры под давлением, создаваемым растворонасосом. Минимальная величина зазора, равная 5 см, обеспечивается установкой специального ограничителя на нижней части столбов.

При устройстве буронабивных свай заполнение скважин бетоном производится в нижней части путем подводного бетонирования методом вертикально перемещающейся трубы ВПТ или насухо, а в верхней стаканной части только насухо жесткой бетонной смесью. После устройства и приемки фундаментных частей столбов производятся работы по монтажу

надфундаментных частей столбов, устройству стыков, нанесению антикоррозийных покрытий и окраске открытых поверхностей столбов.

Обсыпку устоев дренирующим грунтом и его уплотнение рекомендуется производить как показано на рис. 1 до установки блоков ригелей и шкафных стенок. При этом при высоте насыпи до низа ригеля менее 5м (зона 1) отсыпка грунта осуществляется автосамосвалами, разравнивание - бульдозерами, а уплотнение грунта производится при оптимальной влажности вибрационными катками массой 6-8т. Толщина уплотняемого слоя не должна превосходить 40-50 м. При высоте насыпи свыше 5м обсыпку верхней части устоя дренирующим грунтом (зона 2) целесообразно производить экскаватором-грейфером, перемещающимся по верху ранее отсыпанной части подходной насыпи. Для уплотнения грунта у бровки насыпи на участке шириной не менее 0,3 м. и у столбов на участке шириной не менее 0,5 м используются ручные электрические трамбовки (зона 3).

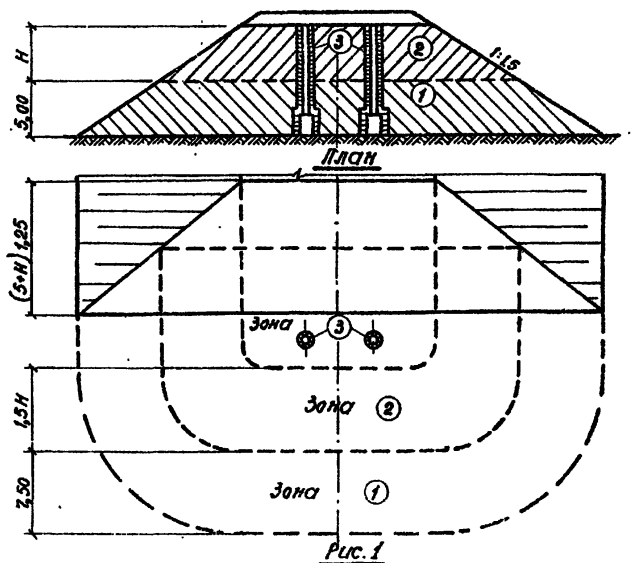


Рис. 1

В качестве дренирующих рекомендуется использовать песчаные грунты (за исключением пылеватых), причем требуемый коэффициент фильтрации дренирующего грунта принимается дифференцированно по таблице в зависимости от суточного максимума дождевых осадков и длительности подтопления конуса.

Коэффициент фильтрации Кф, м/сутки	Суточный максимум дождевых осадков, м/сутки	Длительность подтопления конусов
0,5 - 1,0	0,03 - 0,10	—
1,0 - 2,0	0,10 - 0,20	менее 20 суток
⩾ 2,0	0,20 - 0,30	20 суток и более

Монтаж блоков ригелей и шкафных стенок должен производиться, как правило, после отсыпки конуса и примыкающей к нему части подходной насыпи. В тех случаях, когда по производственным причинам монтаж блоков ригелей, шкафных стенок и пролетных строений осуществляется до устройства конусов, работы по обсыпке устоев следует выполнять в соответствии со схемами производства работ, содержащимися в выпуске 3 серии 3.503-41.

На всех этапах сооружения устоев должен осуществляться контроль за качеством материалов, конструкций и работ, а также контроль за соблюдением нормативных допусков на отклонение элементов опор в плане и по высоте от проектного положения.

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

6. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАСЧЕТОВ ОПОР

Статические и конструктивные расчеты опор и их элементов выполнены в соответствии с требованиями СНиП II-Д. 7-62,* СН 200-62 и СН 365-67.

Статический расчет устоев в направлении, параллельном оси моста, на горизонтальные нагрузки и воздействия (давление грунта, продольная нагрузка от торможения, равномерное нагревание или охлаждение пролетных строений, эксцентричное приложение вертикальных нагрузок) выполнен с учетом рамного эффекта, возникающего при использовании для опирания разрезных или шарнирно-соединенных пролетных строений шарнирно-неподвижных металлических и упруго-податливых резиновых опорных частей. При этом устои рассматривались в сочетании со столбчатыми промежуточными опорами серии 3.503.1-60 (рис. 2).

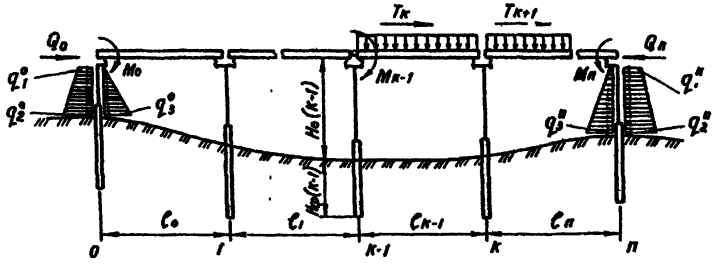


Рис. 2

$T_к$ - горизонтальная продольная нагрузка от торможения в пролете „К";
$M_к$ - изгибающий момент в уровне низа ригеля опоры „К";
$Q_{0(n)}$ - равнодействующая горизонтального давления грунта на шкафную стенку опоры $Q_{(n)}$;
$q_1^{o(n)}$, $q_2^{o(n)}$, $q_3^{o(n)}$ - ординаты эпюр горизонтального давления грунта.

При производстве расчета использовались указания содержащиеся на л.л. 3-7 документа 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, 1980 г.).

При определении продольных усилий в столбах устои рассматривались как отдельно стоящие на воздействие основных сочетаний нагрузок. Для статических расчетов устоев в направлении, параллельном продольной оси моста, использовалась программа АРО-00, 20, 30, входящая в состав раздела „Автоматизация расчетов опор автомобильно-дорожных мостов с разрезными и температурно-неразрезными пролетными строениями „технологической линии проектирования ТАП-4 системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог и искусственных сооружений САПР АД (Воронежский филиал Гипродорнии, 1982 г.).
Для расчетов устоев с наклонными в надфундаментной части столбами на ЭВМ ЕС-1022 использовался раздел „Статика" пакета прикладных программ для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций надземных и подземных сооружений в промышленном и гражданском строительстве ППП АПЖБК (ЦНИИПИАСС Госстроя СССР, М., 1980 г.), реализующий метод конечных элементов.

Для статических расчетов опор в направлении, перпендикулярном оси моста, принята расчетная схема отдельно стоящей опоры в виде одноярусной рамы с упруго заделанными стойками и ригелями конечной жесткости (рис. 3.). Расчет производился на ЭВМ „Наири-3" с использованием программы РДР „Расчет стольчатых одноярусных и двухъярусных опор мостов и путепроводов" (Воронежский филиал Гипродорнии Минавтодора РСФСР, 1979 г.). Расчетные усилия в сечениях ригелей приведены на л. 10.

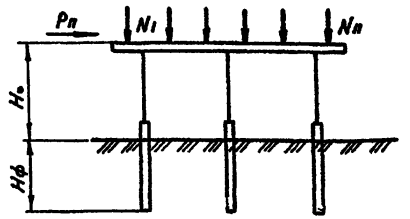


Рис. 3.

N_1,...$N_п$ – опорные давления элементов пролетного строения;

$P_п$ – горизонтальная нагрузка от поперечных ударов;

$H_о$; $H_ф$ – соответственно свободная длина и глубина заложения столба в грунте.

Упругая заделка столбов в основание характеризуется горизонтальным смещением и углом поворота поперечного сечения столба в уровне УРП от воздействия в этом же уровне единичной горизонтальной силы H = 10 кН (1 тс) и изгибающего момента M = 10 кН·м (1 тс·м).

Расчеты элементов опор на прочность и трещиностойкость выполнены в соответствии с требованиями СНиП II-21.7-62*, СН 365-67, СНиП II-21-75 (с учетом изменений и дополнений по постановлению Госстроя СССР от 11.05.81 г., № 67), „Руководства по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)" (ЦНИИПромзданий и НИИЖБ Госстроя СССР, 1977 г.). При расчете столбов по прочности материала свободная длина принята в соответствии с п.5.2 СНиП II-17-77 как для стержня, жестко заделанного на расстоянии длины изгиба l_1 от низа ригеля устоя. Условия заделки верхних концов столбов приняты для расчета в направлении, перпендикулярном оси моста, как для стойки отдельно стоящей рамы в соответствии с п.2.26 СН 365-67. В направлении, параллельном продольной оси моста, столб рассматривается 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, определяется с учетом ее восприятия всеми опорами моста.

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

7. Обозначения устоев, фундаментных частей и узлов сопряжений

Принятые в настоящей серии обозначения соответствуют требованиям ГОСТ 23009-78. Обозначения устоев, фундаментных частей и узлов сопряжений аналогичны соответствующим обозначениям серии 3.503.1-60.

Обозначения марок устоев состоят из четырех групп:

1 группа – цифры, указывающие количества столбов в опоре и буквы ОК (опора крайняя) для устоев с вертикальными столбами и четырехстолбчатых устоев, ОКВ и ОКН для трехстолбчатых устоев с вертикальными и наклонными столбами;

2 группа – цифровое обозначение длины шкафной стенки $l_ш$ и высоты насыпи $H_н$ в дециметрах;

3 группа – условное цифровое обозначение длин опирающихся пролетных строений: 1,2,3,6 для ребристых пролетных строений, длиной соответственно 12 (15), 18, 21 (24) и 33 м; 4,5 для плитных пролетных строений длиной соответственно 12 (15) и 18 м;

4 группа – условное цифровое обозначение конструкции фундаментной

части столбов „Ф": 3 - буроопускная свая-столб диаметром $d = 0{,}8$ м (диаметр скважины $d_Ф = 1{,}0$ м); 4,5,6 - буронабивная свая диаметром $d_Ф$ соответственно 1,2; 1,5 и 1,7 м. Пример: 3 ОКВ120.80-2-5 трехстолбчатый устой с вертикальными столбами под ребристые пролетные строения длиной 18 м, длина шкафной стенки $L_ш = 12$ м, высота подходной насыпи $H_н = 8.0$ м.

Обозначения марок фундаментных конструкций состоят из трех групп:

1 группа - начальные буквы слов, входящих в наименование конструкции: ССб - свая-столб буроопускная; СБН - свая буронабивная.

2 группа - диаметр $d_Ф$ и полная длина $L_Ф$ фундаментной части столба в дециметрах;

3 группа - условное обозначение типа армирования „п":

для свай-столба буроопускной ССб цифры 1,2,3,5 соответствуют армированию из 14ф32 А-II, 20ф32 А-II, 28ф32 А-II и 14ф25 А-II;

для свай буронабивной СБН цифры 1,2,3 соответственно обозначают: при $d_Ф = 1.2$ м армирование из 20ф25 А-III, 20ф28 А-II, 20ф32 А-II; при $d_Ф = 1{,}5$ м армирование из 14ф25 А-II, 20ф25 А-II, 20ф28 А-II; при $d_Ф = 1{,}7$ м армирование из 14ф22 А-II, 14ф25 А-II, 14ф28 А-II.

Пример: СБН 12.180-2 - свая буронабивная диаметром $d_Ф = 1{,}2$ м, полной длиной $L_Ф = 18$ м, с рабочей продольной арматурой из 20ф28 А-II.

Для узлов сопряжений элементов приняты следующие условные цифровые обозначения: (1-я группа цифр):

1 - сопряжение надфундаментной и фундаментной части столба (1а - сварной стык, 1б - стаканный стык);

2 - сопряжение столба диаметрам 0.8 м с ригелем;

3 - сопряжение диафрагмы с буронабивной сваей;

4 - сопряжение блоков ригеля;

5 - сопряжение подвалки с ригелем и столбами;

6 - сопряжение шкафной стенки с ригелем;

7 - сопряжение блоков шкафной стенки.

В маркировке узлов вторая группа цифр зависит от параметров соединяемых элементов.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ МАРОК УСТОЕВ ДЛЯ МОСТОВ С ТИПОВЫМИ СХЕМАМИ

В настоящей серии, как и в серии 3.503.1-60, 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 86-63 Минтрансстроя СССР однотипные упруго-податливые резиновые слоистые опорные части с размерами в плане 200×300 мм при пролетах 12, 15, 18 м и 300×400 мм при пролетах 21, 24, 33 м с суммарной толщиной резины соответственно 25 и 55 мм;

направление ледохода не должно отличаться от нормального более, чем на 10°;

величины горизонтальных перемещений верха промежуточных опор моста от воздействия в этом же уровне единичных горизонтальных сил (коэффициенты податливости $\delta^0_к$), определенные как для отдельно стоящих опор, отличаются между собой не более, чем на 20%;

величины горизонтальных перемещений верха устоев моста 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 быть в пределах

3000-7000 кН/м⁴ (300-700 тс/м⁴) при глубине погружения в грунт не менее 8, 10, 12 и 14 м для столбов диаметром $d_ф$ соответственно 1,0; 1,2; 1,5 и 1,7 м;

температурный перепад между температурой замыкания системы и наинизшей или наивысшей расчетной среднемесячной температурой в последующий период не должен превышать 40° С.

Для подбора марок устоев необходимы следующие исходные данные:

схема моста, конструкция, длина и габарит пролетных строений;

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

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

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

данные об оснащенности подрядной организации буровой техникой, грузоподъемными кранами и оборудованием для бетонных работ.

Подбор марок устоев производится в следующем порядке:

по таблицам на д. 01 определяются марки устоев в зависимости от конструкции, длин и габаритов пролетных строений и высот подходных насыпей;

по таблице на д. 02 в зависимости от инженерно-геологических условий и принятой, в соответствии с оснащенностью подрядной организации конструкцией фундаментной части столбов определяется их диаметр $d_ф$ и глубина заложения в грунте $H_ф$;

по таблицам на д.д. 03 и 04 устанавливается тип армирования „п" надфундаментных и фундаментных частей столбов;

по полученным данным устанавливаются марки фундаментных частей столбов, вторая и четвертая группа обозначений, входящих в состав марок устоев.

9. Указания по подбору устоев для мостов с индивидуальными схемами

В тех случаях, когда условия применения типовых конструкций устоев отличаются от оговоренных в пункте 8 д. 00 ПЗ настоящего выпуска, вопрос о возможности их использования следует решать с учетом дополнительных исходных данных, включающих данные о конструкциях промежуточных опор, опорных частей и сопряжений смежных пролетных строений.

При опирании пролетных строений в каждом пролете на разноименные (шарнирно-подвижные и шарнирно-неподвижные) опорные части подбор марок устоев, рассматриваемых как отдельно стоящие, производится аналогично подбору марок опор для мостов с типовыми схемами с дополнительной проверкой соответствия действующих в уровне их верха в направлении, параллельном оси моста, горизонтальных сил H допустимым по условиям обеспечения прочности и ограничения перемещений значениям [H], определенным по графикам на д. 06 и д. 07.

При опирании пролетных строений на упруго податливые опорные части подбор марок опор производится в следующем порядке:

подбираются марки устоев, которые могли бы быть применены для мостов с типовыми схемами (пункт 8 д. 00 ПЗ настоящего выпуска);

производится совместный статический расчет всех опор в направлении, параллельном оси моста, с использованием данных на д. 05 и д. 07

сопоставляются сочетания фактически действующих в элементах устоев усилий с усилиями, действующими в устоях мостов с типовыми схемами, и по условию обеспечения прочности материала подбирается тип армирования „п" фундаментной и надфундаментной части столбов; при этом используются графики помещенные на д. 06 - д. 08.

при выполнении условия прочности материала проверяется для показателя гибкости столбов λ выполнение условия $\lambda \leq 150$ согласно СН 365-67;

при невыполнении условия прочности материала и условия $\lambda \leq 150$ увеличивается диаметр d_ϕ фундаментных частей столбов или их количество в устоях и совместный статический расчет опор моста повторяется;

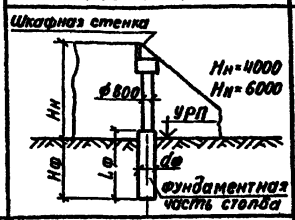
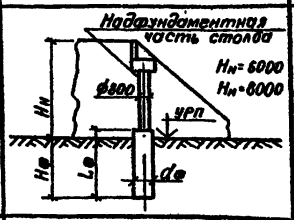
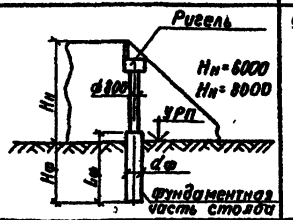
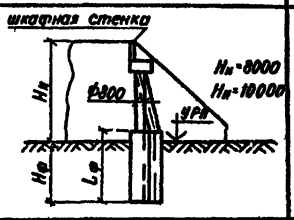
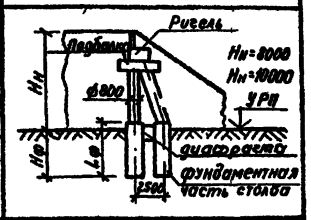
при выполнении условия прочности материала и условия $\lambda \leq 150$ проверяется условие $a_n \leq [a_n]$, где a_n – суммарное горизонтальное перемещение верха устоя от воздействия наиболее невыгодного сочетания нагрузок, а $[a_n]$ – его предельное значение согласно СНиП II-Д.7-62* и СН 200-62;

при невыполнении условия $a_n \leq [a_n]$ увеличивается диаметр d_ϕ фундаментных частей столбов или их количество в устоях и статический расчет повторяется;

при выполнении условия $a_n \leq [a_n]$ подбирается тип армирования столбов и проверяется соответствие несущей способности столбов по грунту действующим продольным силам N_{max}; при необходимости глубина заложения столбов в грунте H_ϕ увеличивается, но не более чем до 20 м, по данным графиков на д. 09;

по результатам сделанных статических и конструктивных расчетов окончательно устанавливаются марки опор, применимых в заданных местных условиях, или принимается решение о переходе на другой тип опор.

Примечание: По тексту пояснительной записки вместо слова „документ" использовано сокращенное обозначение „д".

Пролетное строение	Длина пролета, м	Габарит, м	Наименование устоев: Одностолбчатые	Двухстолбчатые	Трехстолбчатые	Трехстолбчатые козловые	Четырехстолбчатые козловые
							
Ребристое	12, 15	Г-6,5+2×1,0	10К 120. Нн-1-ф	20К 120. Нн-1-ф	30КВ 120. Нн-1-ф	30КН 120. Нн-1-ф	—
		Г-6,5+2×1,5	10К 125 Нн-1-ф	20К 125. Нн-1-ф	30КВ 125. Нн-1-ф	30КН 125. Нн-1-ф	—
		Г-8+2×1,0	10К 135. Нн-1-ф	20К 135. Нн-1-ф	30КВ 135. Нн-1-ф	30КН 135. Нн-1-ф	—
		Г-8+2×1,5	10К 140 Нн-1-ф	20К 140. Нн-1-ф	30КВ 140. Нн-1-ф	30КН 140. Нн-1-ф	—
		Г-10+2×1,0	—	20К 155. Нн-1-ф	30КВ 155. Нн-1ф	30КН 155. Нн-1-ф	—
		Г-10+2×1,5	—	20К 160. Нн-1-ф	30КВ 160. Нн-1-ф	30КН 160. Нн-1-ф	—
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 175. Нн-1-ф	30КВ 175. Нн-1-ф	30КН 175. Нн-1-ф	—
	18	Г-6,5+2×1,0	10К 120. Нн-2-ф	20К 120. Нн-2-ф	30КВ 120. Нн-2-ф	30КН 120. Нн-1-ф	—
		Г-6,5+2×1,5.	10К 125. Нн-2-ф	20К 125. Нн-2-ф	30КВ 125. Нн-2ф	30КН 125. Нн-2-ф	—
		Г-8+2×1,0	10К 135. Нн-2-ф	20К 135. Нн-2-ф	30КВ 135. Нн-2-ф	30КН 135. Нн-2-ф	—
		Г-8+2×1,5	10К 140. Нн-2-ф	20К 140. Нн-2-ф	30КВ 140. Нн-2-ф	30КН 140. Нн-2-ф	—
		Г-10+2×1,0	—	20К 155. Нн-2-ф	30КВ 155. Нн-2-ф	30КН 155. Нн-2-ф	—
		Г-10+2×1,5	—	20К 160. Нн-2-ф	30КВ 160. Нн-2-ф	30КН 160. Нн-2-ф	—
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 175. Нн-2-ф	30КВ 175. Нн-2-ф	30КН 175. Нн-2-ф	—
	21, 24	Г-6,5+2×1,0	—	20К 125 Нн-3-ф	30КВ 125. Нн-3-ф	30КН 125. Нн-3-ф	40К 125. Нн-3-ф
		Г-6,5+2×1,5	—	20К 130. Нн-3-ф	30КВ 130. Нн-3-ф	30КН 130. Нн-3-ф	40К 130. Нн-3-ф
		Г-8+2×1,0	—	20К 140. Нн-3-ф	30КВ 140. Нн-3-ф	30КН 140. Нн-3-ф	40К 140 Нн-3-ф
		Г-8+2×1,5	—	20К 145. Нн-3-ф	30КВ 145. Нн-3-ф	30КН 145. Нн-3-ф	40К 145. Нн-3-ф
		Г-10+2×1,0	—	20К 160. Нн-3-ф	30КВ 160. Нн-3-ф	30КН 160. Нн-3-ф	40К 160. Нн-3-ф
		Г-10+2×1,5	—	20К 165. Нн-3-ф	30КВ 165. Нн-3-ф	30КН 165. Нн-3-ф	40К 165. Нн-3-ф
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 180. Нн-3-ф	30КВ 180. Нн-3-ф	30КН 180. Нн-3-ф	40К 180. Нн-3-ф

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

3.503.1-64.0-01

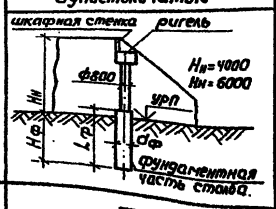
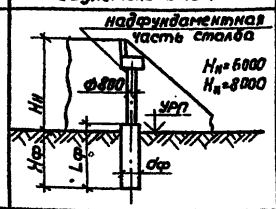
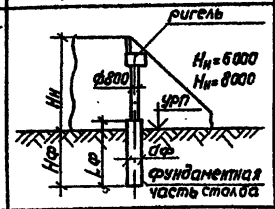
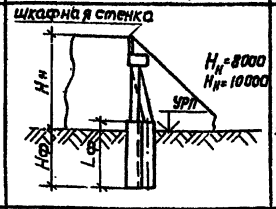
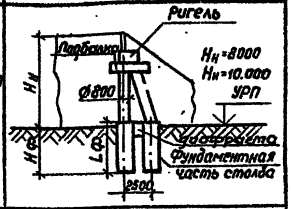
Таблица для подбора марок устоев

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал: [signature]

Формат А3

Пролетное строение	Длина пролета, м.	Габарит, м.	Наименование устоев. Одностолбчатые	Двухстолбчатые	Трехстолбчатые	Трехстолбчатые козловые	Четырехстолбчатые козловые
							
Ребристое	33	Г-6,5+2×1,0	—	20К 135.Нн-6-ф	30КВ 135.Нн-6-ф	30КН 135.Нн-6-ф	40К 135.Нн-6-ф
		Г-6,5+2×1,5	—	20К 140.Нн-6-ф	30КВ 140.Нн-6-ф	30КН 140.Нн-6-ф	40К 140.Нн-6-ф
		Г-8+2×1,0	—	20К 145.Нн-6-ф	30КВ 145.Нн-6-ф	30КН 145.Нн-6-ф	40К 145.Нн-6-ф
		Г-8+2×1,5	—	20К 150.Нн-6-ф	30КВ 150.Нн-6-ф	30КН 150.Нн-6-ф	40К 150.Нн-6-ф
		Г-10+2×1,0	—	20К 170.Нн-6-ф	30КВ 170.Нн-6-ф	30КН 170.Нн-6-ф	40К 170.Нн-6-ф
		Г-10+2×1,5	—	20К 175.Нн-6-ф	30КВ 175.Нн-6-ф	30КН 175.Нн-6-ф	40К 175.Нн-6-ф
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 190.Нн-6-ф	30КВ 190.Нн-6-ф	30КН 190.Нн-6-ф	40К 190.Нн-6-ф
Плитное	12, 15	Г-6,5+2×1,0	—	20К 120.Нн-Ч-ф	30КВ 120.Нн-Ч-ф	30КН 120.Нн-Ч-ф	—
		Г-6,5+2×1,5	—	20К 130.Нн-Ч-ф	30КВ 130.Нн-Ч-ф	30КН 130.Нн-Ч-ф	—
		Г-8+2×1,0	—	20К 135.Нн-Ч-ф	30КВ 135.Нн-Ч-ф	30КН 135.Нн-Ч-ф	—
		Г-8+2×1,5	—	20К 145.Нн-Ч-ф	30КВ 145.Нн-Ч-ф	30КН 145.Нн-Ч-ф	—
		Г-10+2×1,0	—	20К 150.Нн-Ч-ф	30КВ 150.Нн-Ч-ф	30КН 150.Нн-Ч-ф	—
		Г-10+2×1,5	—	20К 160.Нн-Ч-ф	30КВ 160.Нн-Ч-ф	30КН 160.Нн-Ч-ф	—
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 170.Нн-Ч-ф	30КВ 170.Нн-Ч-ф	30КН 170.Нн-Ч-ф	—
	18	Г-6,5+2×1,0	—	20К 120.Нн-5-ф	30КВ 120.Нн-5-ф	30КН 120.Нн-5-ф	—
		Г-6,5+2×1,5	—	20К 130.Нн-5-ф	30КВ 130.Нн-5-ф	30КН 130.Нн-5-ф	—
		Г-8+2×1,0	—	20К 135.Нн-5-ф	30КВ 135.Нн-5-ф	30КН 135.Нн-5-ф	—
		Г-8+2×1,5	—	20К 145.Нн-5-ф	30КВ 145.Нн-5-ф	30КН 145.Нн-5-ф	—
		Г-10+2×1,0	—	20К 150.Нн-5-ф	30КВ 150.Нн-5-ф	30КН 150.Нн-5-ф	—
		Г-10+2×1,5	—	20К 160.Нн-5-ф	30КВ 160.Нн-5-ф	30КН 160.Нн-5-ф	—
		Г-11,5+2×1,5	—	20К 170.Нн-5-ф	30КВ 170.Нн-5-ф	30КН 170.Нн-5-ф	—

Наименование устоя	Габарит моста	Длина пролетов, м	Максимальное продольное усилие в столбе Nmax, кН (0,1 тс)	Глубина заложения столбов в грунте Hф, м							
				при 1-м типе грунтовых условий				при 2-м типе грунтовых условий			
				Конструкция фундаментной части столбов							
				СБН			ССБ	СБН			ССБ
				Диаметры столбов dф, м							
				1,2	1,5	1,7	1,0	1,2	1,5	1,7	1,0
Одностолбчатый	Г-6,5; Г-8	12	2450	18	13	14*	—	—	16	14*	—
		15	2730	20	15	14*	—	—	18	14*	—
		18	3060	—	17	14*	—	—	20	14	—
Двухстолбчатый	Г-6,5; Г-8	12	1560	12	12*	14*	—	14	12*	14*	—
		15	1690	12	12*	14*	—	15	12*	14*	—
		18	1860	13	12*	14*	—	17	12*	14*	—
		21	2010	15	12*	14*	—	19	12	14*	—
		24	2260	17	12	14*	—	—	14	14*	—
		33	2650	19	14	14*	—	—	17	14*	—
Трехстолбчатый	Г-6,5; Г-8	12	1060	10*	12*	14*	10	10*	12*	14*	12
		15	1140	10*	12*	14*	11	10	12*	14*	13
		18	1270	10*	12*	14*	12	11	12*	14*	—
		21	1380	10	12*	14*	13	12	12*	14*	—
		24	1520	11	12*	14*	—	14	12*	14*	—
		33	1800	14	12*	14*	—	17	12*	14*	—
Четырехстолбчатый	Г-6,5; Г-8	21	1030	10*	12*	14*	10	10*	12*	14*	12
		24	1130	10*	12*	14*	11	10	12*	14*	13
		33	1330	10	12*	14*	12	12	12*	14*	—

1. Глубины заложения столбов в грунте Hф определены в соответствии со СНиП II-17-77.
2. Знаком „*" отмечены глубины Hф, которые приняты исходя из условия полного восприятия горизонтальных нагрузок и воздействий за счет бокового отпора грунта в тех случаях, когда несущая способность сваи по грунту при воздействии вертикальных нагрузок Nmax достигается при меньшей глубине заложения.
3. Величина Nmax дана в таблице без учета собственной массы столба.
4. Обозначения типов грунтовых условий приняты в соответствии с указаниями, содержащимися в пояснительной записке. (ст. Г-3)
5. В таблице приняты следующие обозначения СБН-свая буронабивная; ССБ - свая-столб буроопускная.
6. Несущая способность столбов по грунту определена для песчаных грунтов средней плотности и для глинистых грунтов с коэффициентом пористости $\mathcal{E} \leq 0,6$.

			3.503.1-64.0-02
Нач. отд.	Шапиро		Таблица для выбора конструкции фундаментной части столбов.
Н. контр.	Семенкин		Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Гл. инж. пр.	Гринберг		Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Рук. гр.	Склярова		
Инженер	Прокаева		

Копировал: Ищ

Формат А3.

Наименование устоя	Габарит моста	Длина пролетов, м	Максимальное продольное усилие в стойке N_{max}, кН (0,1 тс)	Глубина заложения стоек в грунте $H_ф$, м.							
				при 1-м типе грунтовых условий				при 2-м типе грунтовых условий			
				Конструкция фундаментной части стоек.							
				СБН			ССБ	СБН			ССБ
				Диаметры стоек $d_ф$, м.							
				1,2	1,5	1,7	1,0	1,2	1,5	1,7	1,0
Двухстоечный	Г-10; Г-11,5	12	2030	15	12*	14*	—	19	13	14*	—
		15	2230	17	12	14*	—	20	14	14*	—
		18	2450	19	14	14*	—	—	16	14*	—
		21	2830	—	16	14*	—	—	19	14*	—
		24	3100	—	17	14*	—	—	20	14*	—
		33	3910	—	20	17	—	—	—	17	—
Трехстоечный	Г-10; Г-11,5	12	1390	10	12*	14*	—	13	12*	14*	—
		15	1530	11	12*	14*	—	14	12*	14*	—
		18	1660	12	12*	14*	—	15	12*	14*	—
		21	1910	15	12*	14*	—	18	12	14*	—
		24	2100	16	12*	14*	—	19	13	14*	—
		33	2640	20	15	14*	—	—	17	14*	—
Четырехстоечный	Г-10; Г-11,5	21	1420	10	12*	14*	—	13	12*	14*	—
		24	1650	11	12*	14*	—	14	12*	14*	—
		33	2220	15	12*	14*	—	18	12	14*	—

Наименование устоев	Диаметр $d_ф$ фундаментной части столбов, м	Длина пролетов, м	Тип армирования „п" надфундаментной части столбов. Высота насыпи $H_н$, м			
			4	6	8	10
Одностолбчатые	1,5	12, 15, 18	3	3	—	—
	1,7	12, 15, 18	3	3	—	—
Двухстолбчатые	1,2	12, 15, 18	—	5	1	—
		21, 24	—	1	1	—
		33	—	—	—	—
	1,5	12, 15, 18, 21, 24	—	1	1	—
		33	—	2	2	—
	1,7	12, 15, 18, 21, 24	—	1	2	—
		33	—	2	3	—
Трехстолбчатые с вертикальными столбами	1,0	12, 15, 18	—	5	1	—
	1,2	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	5	2	—
	1,5	12, 15, 18, 21, 24	—	5	1	—
		33	—	1	1	—
	1,7	12, 15, 18, 21, 24	—	5	1	—
		33	—	1	2	—
Трехстолбчатые с козловой надфундаментной частью	1,0	12, 15, 18	—	—	2	2
	1,2	12, 15, 18, 21, 24	—	—	2	2
		33	—	—	3	3
	1,5	12, 15, 18, 21, 24	—	—	2	2
		33	—	—	3	3
	1,7	12, 15, 18, 21, 24	—	—	2	2
		33	—	—	3	3
Четырехстолбчатые с козловой надфундаментной частью	1,0	21, 24	—	—	5	5
	1,2	21, 24	—	—	5	5
		33	—	—	5	1
	1,5	21, 24	—	—	5	5
		33	—	—	5	1

Цифровое обозначение типа армирования „п" надфундаментной части столбов 5, 1, 2, 3 относится к столбам с рабочей продольной арматурой соответственно из 14 ф 25 А-II, 14 ф 32 А-II, 20 ф 32 А-II, 28 ф 32 А-II.

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

3.503.1-64.0-03

Таблица для подбора типа армирования „п" надфундаментной части столбов

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал: Кир- Формат А3

Наименование устоев	Диаметр $d_ф$ фундаментной части столбов, м.	Длины пролетов, м.	Тип армирования „п" фундаментной части столбов. Высота насыпи Нн, м.			
			4	6	8	10
Одностолбчатые	1,5	12, 15, 18	2	3	—	—
	1,7	12, 15, 18	1	2	—	—
Двухстолбчатые	1,2	12, 15, 18	—	1	2	—
		21, 24	—	2	3	—
		33	—	—	—	—
	1,5	12, 15, 18, 21, 24	—	1	2	—
		33	—	2	3	—
	1,7	12, 15, 18, 21, 24	—	1	2	—
		33	—	2	3	—
Трехстолбчатые с вертикальными столбами.	1,0	12, 15, 18	—	2	3	—
	1,2	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	1	2	—
	1,5	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	1	2	—
	1,7	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	1	2	—
Трехстолбчатые с козловой надфундаментной частью	1,0	12, 15, 18	—	—	2	3
	1,2	12, 15, 18	—	—	1	2
		21, 24, 33	—	—	2	3
	1,5	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	—	1	2
	1,7	12, 15, 18, 21, 24, 33	—	—	1	2
Четырехстолбчатые с козловой надфундаментной частью.	1,0	21, 24	—	—	2	2
	1,2	21, 24	—	—	1	2
		33	—	—	1	2
	1,5	21, 24, 33	—	—	1	2

Цифровое обозначение типа армирования „п" фундаментной части столбов 1,2,3 означает: при диаметре фундаментной части $d_ф$=1,2м – армирование стержнями 20ф25 А-II, 20ф28 А-II, 21ф32 А-II; при $d_ф$=1,5м – стержнями 14ф25 А-II, 20ф25 А-II, 20ф28 А-II; при $d_ф$=1,7м – стержнями 14ф22 А-II, 14ф25 А-II, 14ф28 А-II; при $d_ф$=1,0м – тип армирования соответствует типу армирования надфундаментной части столба d=0,8м

			3.503.1 – 64.0 – 04	
Нач. отд.	Шапиро			
Н. контр.	Семенкин		Таблица для подбора типа армирования „п" фундаментной части столбов.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. инж. пр	Гринберг			Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Рук. гр.	Склярова			
Вед. инж.	Болдинова			
Инженер	Прокаева			

Копировал Л. Лиш

Формат А3.

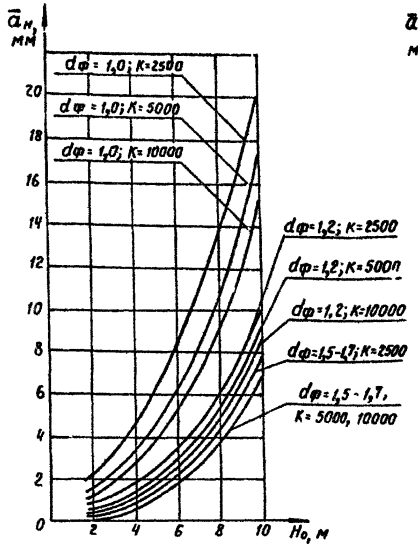


Рис. 1

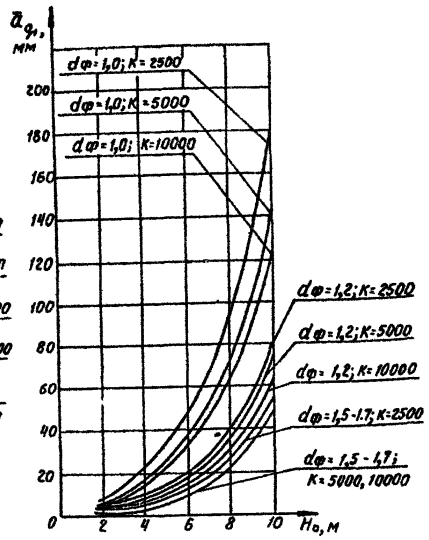


Рис. 2

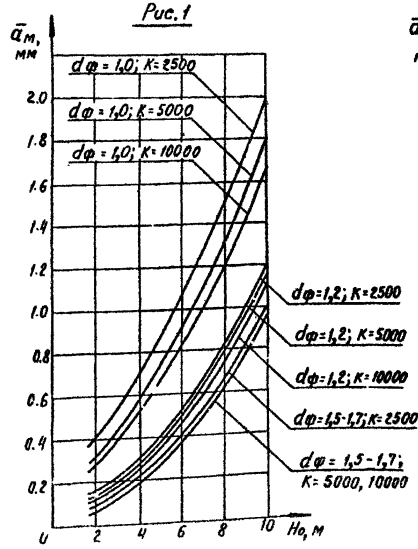


Рис. 3

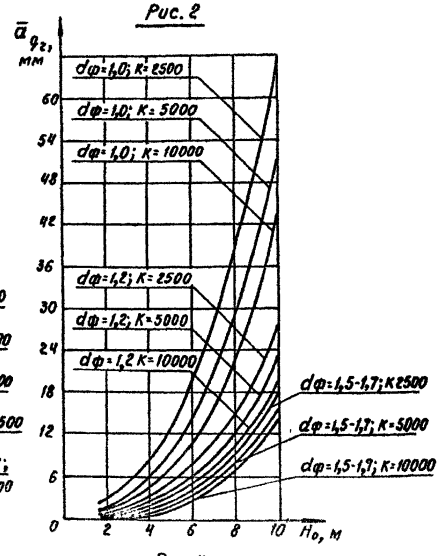
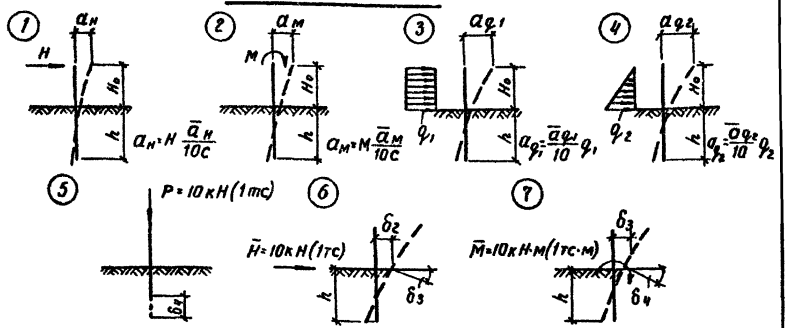


Рис. 4

Таблица единичных перемещений в уровне поверхности грунта (схемы 5-7)

dф, м	h, м	K = 2500				K = 5000				K = 10000			
		$\delta_1 \cdot 10^{-5}$, рад	$\delta_2 \cdot 10^{-5}$, м	$\delta_3 \cdot 10^{-5}$, м(рад)	$\delta_4 \cdot 10^{-5}$, м	$\delta_1 \cdot 10^{-5}$, рад	$\delta_2 \cdot 10^{-5}$, м	$\delta_3 \cdot 10^{-5}$, м(рад)	$\delta_4 \cdot 10^{-5}$, м	$\delta_1 \cdot 10^{-5}$, рад	$\delta_2 \cdot 10^{-5}$, м	$\delta_3 \cdot 10^{-5}$, м(рад)	$\delta_4 \cdot 10^{-5}$, м
1,0	8	8,84	98,23	23,31	13,31	7,40	59,33	16,40	6,94	6,40	37,82	12,91	3,75
1,2	10	2,40	41,75	7,83	7,50	2,08	26,73	5,84	3,96	1,81	17,55	4,43	2,19
1,5	12	1,16	28,03	4,47	5,51	0,98	17,51	3,26	2,90	0,86	11,39	2,46	1,60
1,7	14	0,76	21,27	3,14	4,25	0,65	13,56	2,33	2,26	0,57	8,89	1,77	1,26

Расчетные схемы



1. На рис. 1, 2, 3, 4 даны графики перемещений верха столба от воздействия соответствующих единичных нагрузок H=10кН, M=10кН·М, $q_1 = q_2 = 10 кН/м$ по схемам 1-4.
2. На расчетных схемах 1-4 приведены формулы для определения перемещений верха устоя от воздействия соответствующих нагрузок.
3. dф, K, c - соответственно диаметр фундаментной части столбов в метрах, коэффициент пропорциональности грунта в $кН/м^4$ и количество столбов.

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

3.503.1-64.0-05

Таблицы и графики для определения перемещений столбов и верхов устоев с вертикальными столбами.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

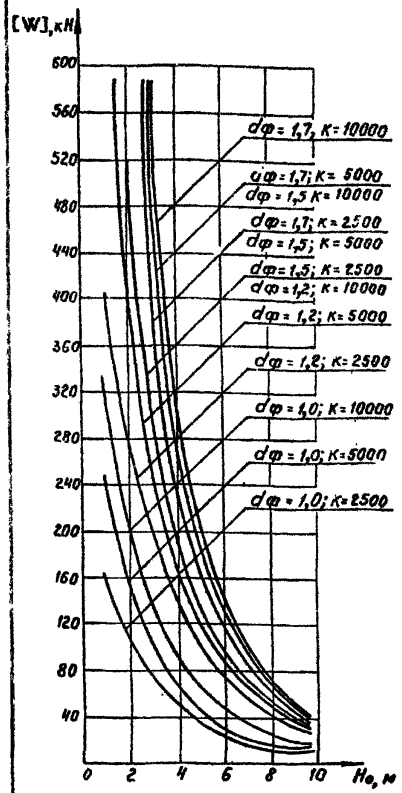


Рис. 1

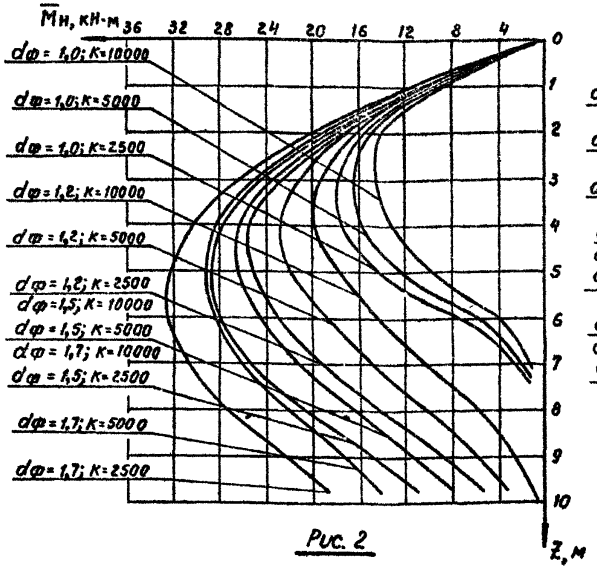


Рис. 2

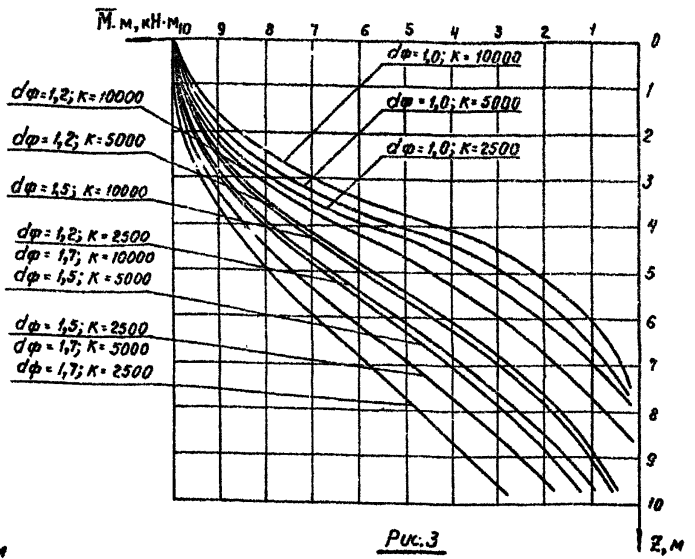
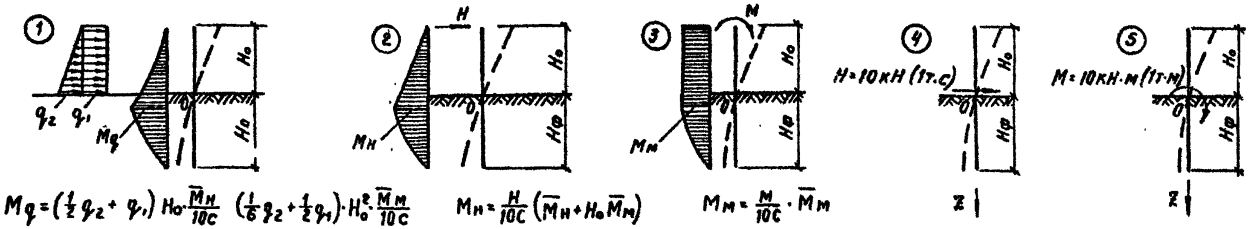


Рис. 3

Расчетные схемы



$$M_q = \left(\frac{1}{2}q_2 + q_1\right) H_o \cdot \frac{\bar{M}_н}{10c} \quad \left(\frac{1}{6}q_2 + \frac{1}{2}q_1\right) \cdot H_o^2 \cdot \frac{\bar{M}_м}{10c} \qquad M_н = \frac{H}{10c}\left(\bar{M}_н + H_o \bar{M}_м\right) \qquad M_м = \frac{M}{10c} \cdot \bar{M}_м$$

1. На рис. 1 дан график допускаемой горизонтальной силы [W] в уровне верха столба, построенный с учетом ограничения горизонтального перемещения верха устоя по СН 200-62, для случая, когда устой обсыпается грунтом после установки пролетных строений на упруго-податливые опорные части. При расчете устоя как отдельно стоящего, допускаемая горизонтальная сила [H] определяется по формуле $[H] = [W] \cdot \frac{(a_{q_1} + a_{q_2})}{\bar{a}_н}$, где $a_{q_1}, a_{q_2}, \bar{a}_н$ - перемещения от нагрузок q_1, q_2 и H = 10кН (м, схеме 1,2), определяемые по указаниям А. 05. При пролетах 33м [W] увеличить на 15%.

2. На рис. 2 и 3 представлены эпюры изгибающих моментов в сечениях столба ниже уровня грунта от загружений по схемам соответственно 4 и 5.

3. На расчетных схемах 1,2,3 приведены формулы для определения максимальных изгибающих моментов в столбе от соответствующих загружений. Нагрузки q_1 и q_2 распределены по длине столба. Значения $\bar{M}_н$ и $\bar{M}_м$ следует брать с графиков на рис. 2, для одного и того же значения Z, соответствующего уровню максимального суммарного момента.

4. dф, C, K - соответственно диаметр фундаментной части в метрах, количество столбов в штуках, коэффициент пропорциональности грунта в кН/м⁴.

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

3.503.1-64.0-06

График для определения допускаемой горизонтальной силы [H] в уровне верха устоев с вертикальными столбами и максимальных моментов в столбах.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

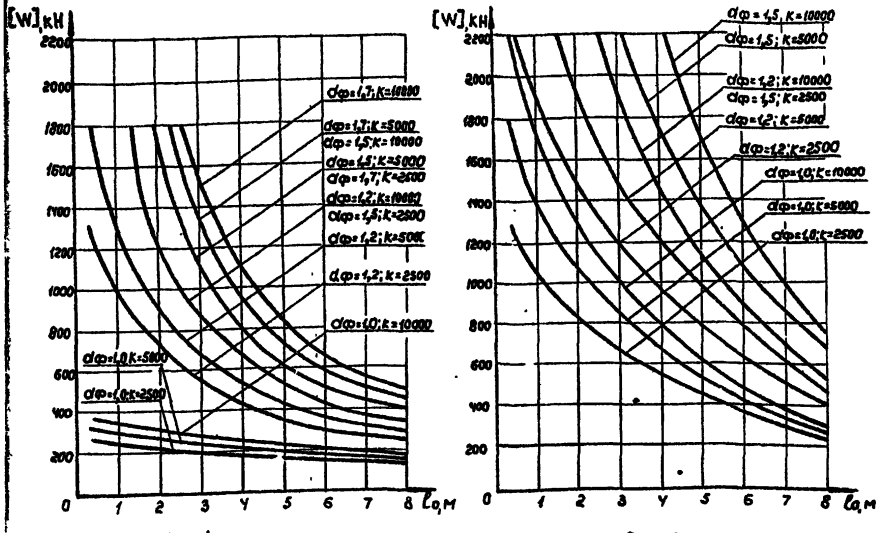
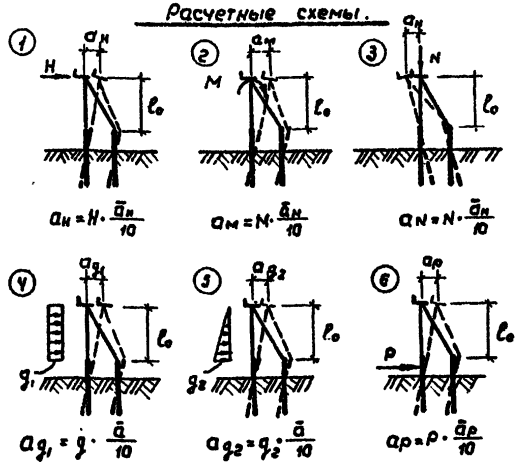


Рис. 1

Рис. 2

Расчетные схемы.



1. На Рис. 1 и 2 даны графики допускаемой горизонтальной силы [W] в уровне верха соответственно 3-х столбчатого и 4-х столбчатого устоя, построенные с учетом ограничения горизонтального перемещения верха опоры по СН 200-62, для случая, когда устой обсыпается грунтом после установки пролетных строений на упругопластичные опорные части. При расчете устоя как отдельно стоящего допускаемая горизонтальная сила [H] определяется по формуле $[H] = [W] - \frac{a_{g1} + a_{g2}}{a_H}$, где $\bar{a}_H, a_{g1}, a_{g2}$ - перемещения соответственно от нагрузок $H = 10$ кН, g_1, g_2 (см. схемы 1, 4, 5). При пролетах 33 м. [W] увеличить на 15%.

2. На Рис. 3, 6, 4, 7, 5, 8 (9, 12, 10, 13, 11, 14) листов 2 и 3 даны графики перемещений верха трехстолбчатого (четырехстолбчатого) устоя от воздействия нагрузок $H = 10$кН, $M = 10$кН·м, $N = 10$кН, $g_1 = 10$кН/м; $g_2 = 10$кН/м, $P = 10$кН при загружении по расчетным схемам 1, 2, 3, 4, 5, 6.

3. На расчетных схемах 1-6 приведены формулы для определения перемещений верха устоя от нагрузок, изображенных на соответствующих схемах.

4. dф, K - соответственно диаметр фундаментной части столбов в метрах и коэффициент пропорциональности грунта в кН/м⁴.

Нач. отд.	Шапиро			3.503.1 - 64.0-07	
Н. контр.	Семенкин				
Гл. инж. пр	Гринберг			График для определения перемещений и допускаемой горизонтальной силы [H] в уровне верха устоев козлового типа.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 3
Рук. гр.	Склярова				Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Вед. инж.	Болдинова				
Инженер	Прокаева				

Копировал Л.Ин.

Формат А3

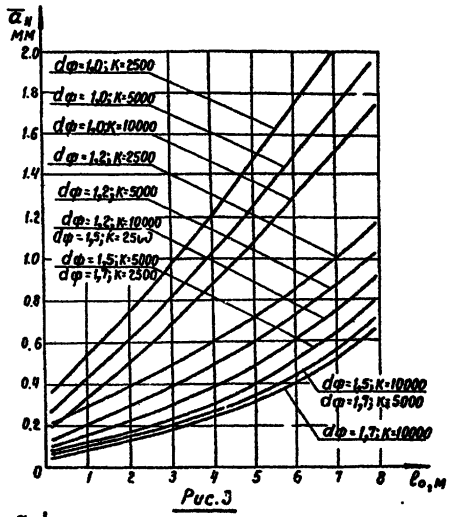


Рис.3

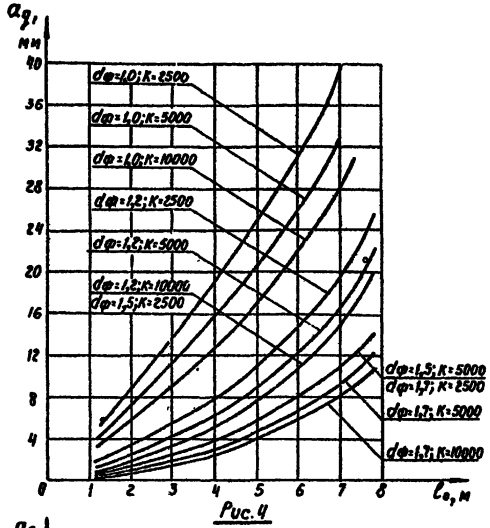


Рис.4

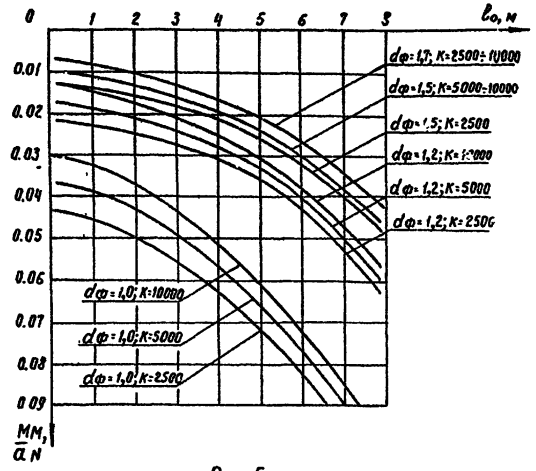


Рис.5

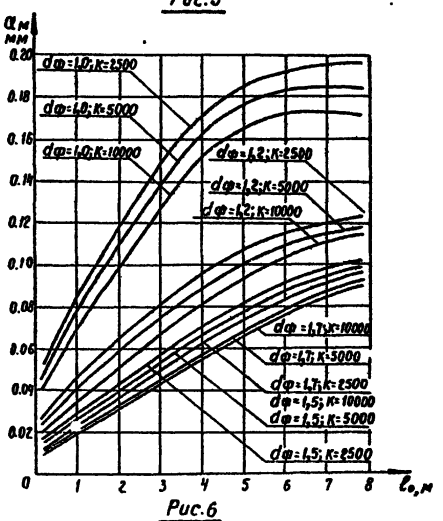


Рис.6

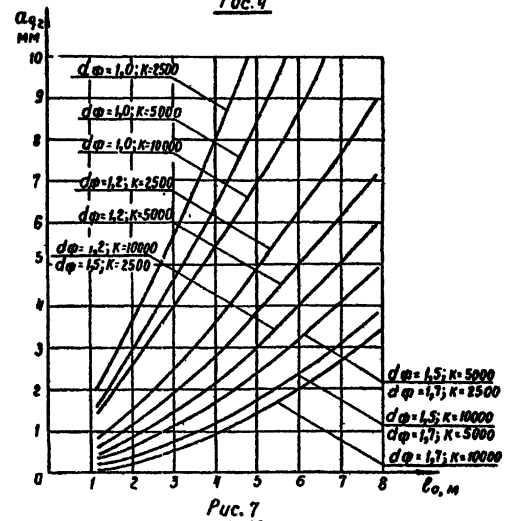


Рис.7

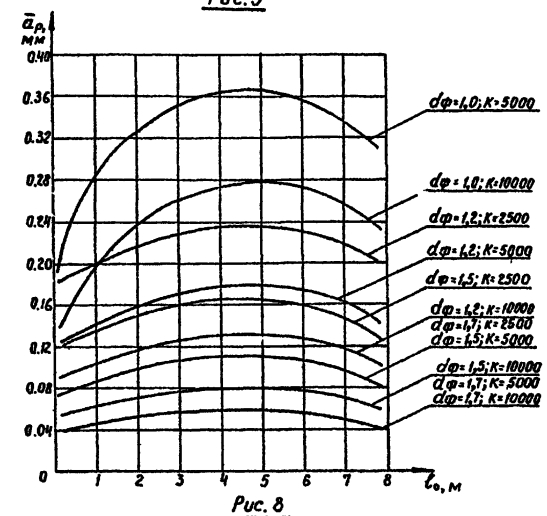


Рис.8

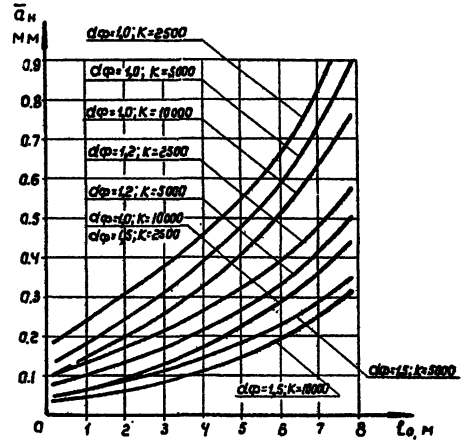


Рис. 9

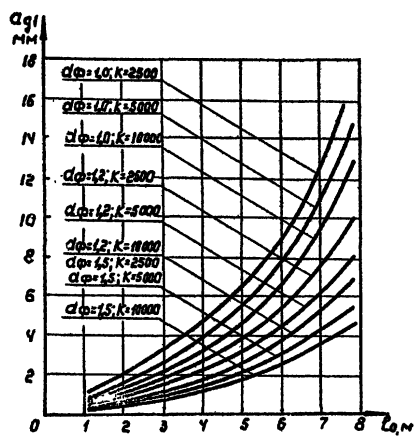


Рис. 10

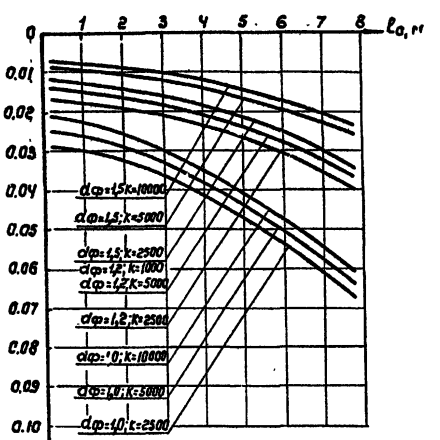


Рис. 11

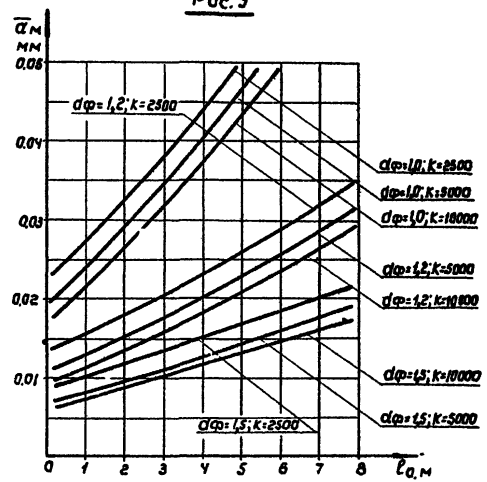


Рис 12

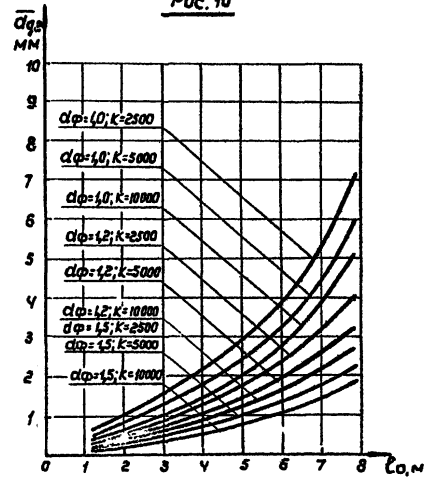


Рис. 13

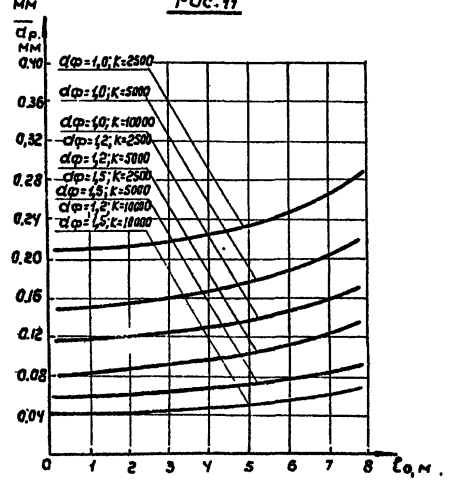


Рис. 14

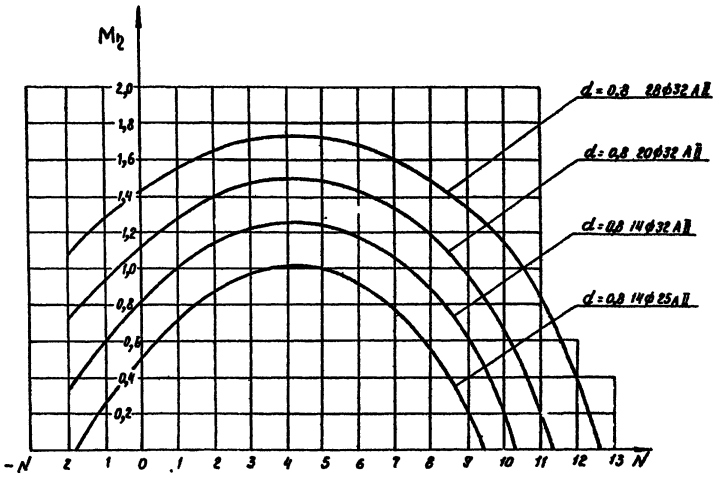


Рис. 1

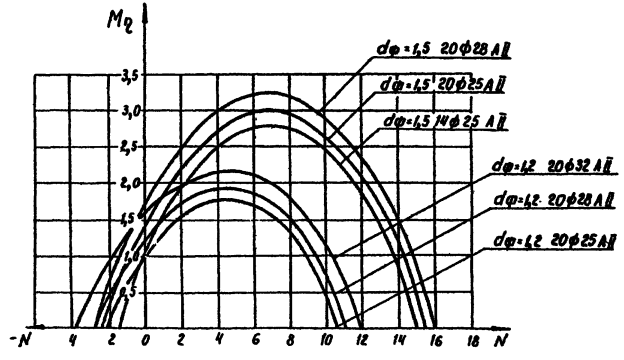


Рис. 2

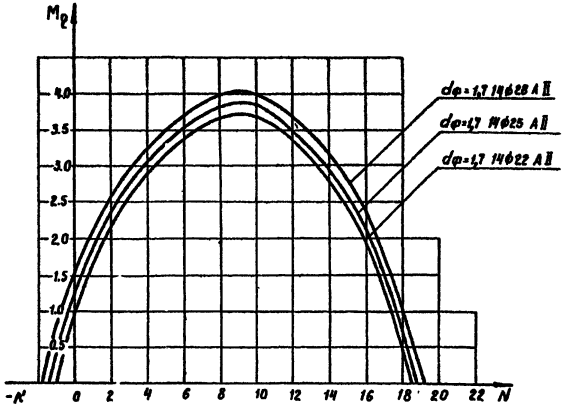


Рис. 3

1. Графики построены в соответствии с СН 365-67 с использованием „Руководство по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона (без предварительного напряжения)" (ЦНИИпромзданий и НИИЖБ Госстроя СССР, 1977г).
2. На графиках приняты следующие обозначения:
   M - изгибающий момент в столбе от расчетных нагрузок в МН·м;
   N - продольное сжимающее усилие от расчетных нагрузок в МН (п. 228 СН 365-67);
   η - коэффициент, учитывающий увеличение эксцентриситета силы N вследствие продольного изгиба (п 2.27 СН 365-67).
   d и dф диаметры поперечного сечения столба в метрах.
3. Поперечная сила Q не должна превосходить для столбов диаметром 0.8; 1.2; 1.5; 1.7м соответственно 550, 720, 1040, 1280 кН (55, 72, 104, 128тс).
4. Масштаб графиков - по вертикали: для рис.1 в 1см - 0.2 МН·м, (20тм); для рис. 2,3 в 1см - 0.5 МН·м (50тм); по горизонтали: для рис.1 в 1см - 1МН (100т), для рис. 1.2 в 1см - 2МН (200т).

			3.503.1 - 64.0-08
Нач. отд.	Шапиро		
Н.контр.	Семенкин		
Гл.инж.пр.	Гринберг		
Рук. гр.	Склярова		
Вед.инж.	Болдинова		
Инженер	Прокаева		

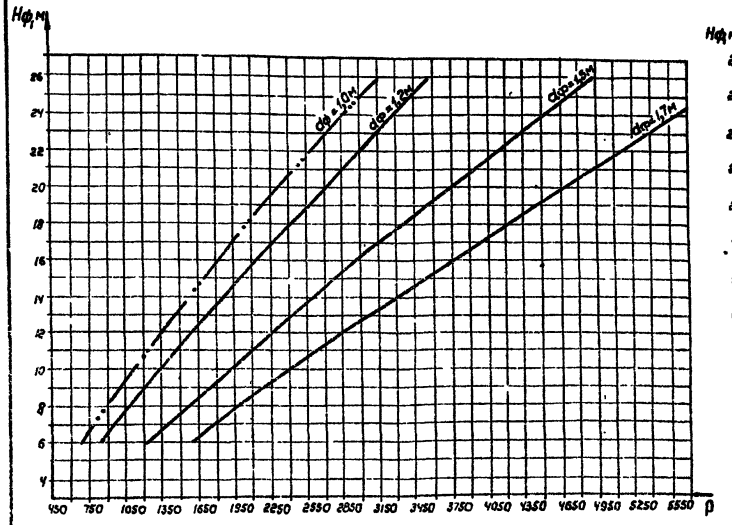
Графики несущей способности столбов по материалу

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

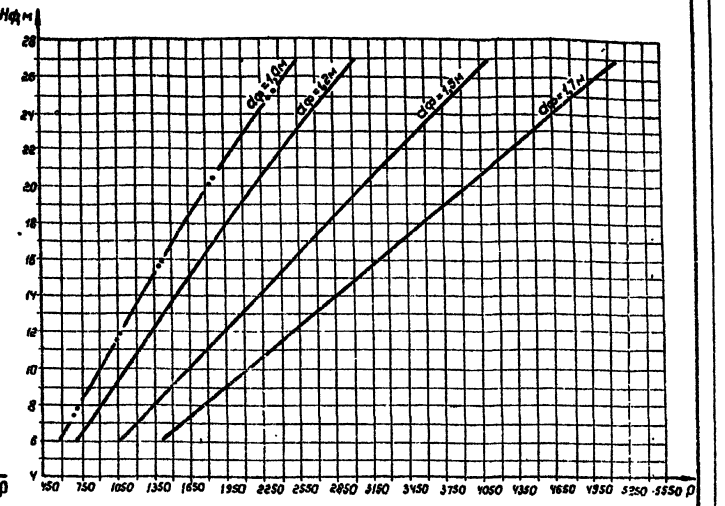
1-й тип грунтовых условий

Основание сложено среднезернистыми песками или глинистыми грунтами при показателе консистенции $J_L = 0{,}25$



2-й тип грунтовых условий

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



Условные обозначения:

Нф - глубина заложения фундаментной части столбов в грунте;

dф - диаметр фундаментной части столбов;

P - несущая способность столбов по грунту, определенная в соответствии со СНиП II-17-77 для песка средней плотности и глинистых грунтов с коэффициентом пористости $\varepsilon \leq 0{,}6$;

—— сваи буронабивные СБН;

------ сваи-столбы буроопускные ССБ.

Масштаб графиков по горизонтали: в 1см. - 300 кн (30тс)

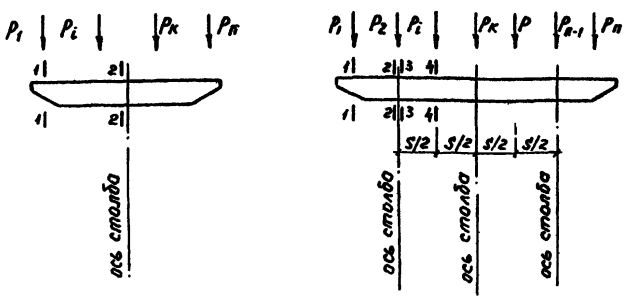
			3.503.1-64.0-09	
Нач.отд	Шапиро		Графики несущей способности столбов по грунту.	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.	Семенкин			Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ
Гл.инж. пр.	Гринберг			
Рук. груп.	Склярова			
Инженер	Прокаева			

Копировал Минц

Формат А3

Пролетные строения	Номер сечения по схеме	Обозначение усилия	Наименование устоя: Одностолбчатый		Двухстолбчатый													
			Расстояние между столбами в осях S, м: 4.2							6.0								7
			Г6,5+2×1,0(1,5)	Г8+2×1,0(1,5)	Г6,5+2×1,0(1,5)			Г8+2×1,0(1,5)		Г8+2×1,0	Г8+2×1,5	Г10+2×1,0	Г10+2×1,5	Г10+2×1,0(1,5)	Г11,5+2×1,5			Г11,5+2×1,5
			Длина пролетов, м: 12-18	12-18	12-18	21 (24)	33	12-18	21 (24)	33	12-18	12-18	12-18	12-18	21 (24)	33	12-18	21 (24)	33	12-18
ребристые	1	Q	580	600	580	770	1060	580	760	980	—	—	570	570	730	1000	600	760	1210	—
	2,3	M	-3590	-4570	-970	-1260	-1670	-1410	-1630	-2280	—	—	-1580	-1580	-1950	-2570	-2620	-2920	-3630	—
		Q	1610	1930	870	1020	1330	1080	1210	1200	—	—	1110	1110	1590	1850	1520	1850	2330	—
	4	M	—	—	400	360	170	50	43	0	—	—	1310	1310	680	980	290	0	0	—
плитные	1	Q	160	—	160	—	—	—	—	—	190	160	170	140	—	—	—	—	—	17
	2,3	M	-1150	—	-980	—	—	—	—	—	-1110	-1250	-1580	-1880	—	—	—	—	—	-211
		Q	1920	—	930	—	—	—	—	—	940	1100	1150	1190	—	—	—	—	—	140
	4	M	—	—	120	—	—	—	—	—	920	730	580	400	—	—	—	—	—	77

Схема расположения сечений



1. Изгибающие моменты M и поперечные силы Q приведены в таблице соответственно в кН·м и кН

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

Нач. отд.	Шапиро		
Н. контр.	Сетенкин		
ГИП	Гринберг		
Рук. гр.	Склярова		
Вед. инж.	Болдинова		
Инженер	Кулагина		

3.503.1-64.0-10

Таблица расчетных усилий в сечениях ригелей

Стадия	Лист	Листов
Р	1	12

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

Формат А3

Пролетные строения	Номер сечения по схеме	Обозначение усилия	Наименование устоя																					
			Трехстолбчатый															Четырехстолбчатый						
			Расстояние между столбами в осях S, м																					
			3						4.2									4.2				6		
			Г 6,5+2×1,0 (1,5)			Г 8+2×1,0	Г 8+2×1,5		Г 8+2×1,5	Г 10+2×1,0	Г 10+2×1,5	Г 10+2×1,0 (1,5)		Г 11,5+2×1,5				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+2×1,5	
			Длины пролетов, м																					
			12-18	21 (24)	33	12-18	12-18	21(24)	33	12-18	12-18	12-18	21(24)	33	12-18	21(24)	33	21(24)	33	21(24)	33	21(24)	33	21(24)	33
ребристые	1	Q	570	310	1030	580	580	760	1020	—	570	570	730	1000	600	780	1070	770	1060	760	980	730	1000	760	1210
	2,3	M	-450	-480	-800	-770	-770	-990	-1360	—	-680	-680	-820	-1103	-1200	-1510	-2040	-1260	-1670	-1630	-2280	-1950	-2570	-2820	-3630
		Q	620	820	1080	710	710	860	1160	—	650	650	1040	1430	760	930	1550	1020	1330	1210	1200	1590	1850	1850	2330
	4	M	220	770	400	140	140	150	180	—	500	500	660	980	460	280	130	360	170	43	0	680	980	0	0
плитные	1	Q	160	—	—	160	—	—	—	40	160	140	—	—	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2, 3	M	-400	—	—	-670	—	—	—	-230	-550	-720	—	—	-1250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q	680	—	—	680	—	—	—	750	750	810	—	—	980	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	M	130	—	—	110	—	—	—	220	190	130	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Наименование				Единица измерения	Марка устоя																
					10К 120.Нн-1-ф	10К 125.Нн-1-ф	10К 135.Нн-1-ф	10К 140.Нн-1-ф	10К 120.Нн-2-ф	10К 125.Нн-2-ф	10К 135.Нн-2-ф	10К 140.Нн-2-ф	20К 120.Нн-1-ф	20К 125.Нн-1-ф	20К 135.Нн-1-ф	20К 140.Нн-1-ф	20К 155.Нн-1-ф	20К 160.Нн-1-ф	20К 175.Нн-1-ф	20К 120.Нн-2-ф	20К 125.Нн-2-ф	20К 135.Нн-2-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон марки 300			м³	2,10	2,27	2,38	2,54	2,48	2,64	2,80	2,96	2,10	2,27	2,38	2,54	2,70	2,85	3,11	2,48	2,64	2,80
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	15,6	13,1	15,4	15,4	14,5	14,5	16,2	16,8	15,6	13,1	15,4	15,4	15,8	17,5	18,5	14,5	14,5	16,2
			класса А-II	кг	196,0	205,6	215,8	227,4	231,4	241,8	254,0	267,2	196,0	205,6	215,8	227,4	236,4	242,0	260,2	231,4	241,8	254,0
		полосовая		кг	191,6	191,6	225,0	225,0	191,6	191,6	225,0	225,0	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4	269,8	303,8	191,6	191,6	225,0
Блоки ригеля	Бетон марки 300			м³	5,6	5,6	6,56	6,56	5,6	5,6	6,56	6,56	5,12	5,12	6,06	6,06	7,78	7,78	8,6	5,12	5,12	6,06
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	46,4	46,4	47,1	47,1	46,4	46,4	47,1	47,1	23,2	23,2	23,2	23,2	—	—	—	23,2	23,2	23,2
			класса А-II	кг	510,2	510,2	587,8	587,8	510,2	510,2	587,8	587,8	273,0	273,0	350,2	350,2	437,2	437,2	491,8	273,0	273,0	350,2
			класса А-III	кг	2089,8	2089,2	2867,4	2867,4	2089,8	2089,8	2867,4	2867,4	496,8	496,8	674,0	674,0	1328,0	1328,0	2173,6	496,8	496,8	674,0
		полосовая		кг	55,8	55,8	62,0	62,0	55,8	55,8	62,0	62,0	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	49,6	49,6	62,0
Сопряжен. блоков шкафной стенки	Раствор марки 300			м³	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	1,8	1,8	2,8	2,8	2,2	2,2	3,4	3,4	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8	3,8	3,8	2,2	2,2	3,4
Сопряжен. шкафной стенки с ригелем	Раствор марки 300			м³	0,17	0,17	0,2	0,2	0,17	0,17	0,2	0,2	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	7,7	7,7	9,0	9,0	7,7	7,7	9,0	9,0	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2	7,6	7,6	9,0
		полосовая		кг	8,5	8,5	10,0	10,0	8,5	8,5	10,0	10,0	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,6	8,5	8,5	10,0
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон марки 300			м³	—	—	—	—	—	—	—	—	0,84	0,84	0,84	0,84	0,64	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Сопряжен. столба с ригелем	Бетон марки 400			м³	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
Итого бетона и раствора				м³	8,29	8,46	9,56	9,72	8,67	8,83	9,99	10,15	9,05	9,22	10,30	10,46	12,38	12,54	13,05	9,43	9,59	10,73
В том числе	сборного			м³	7,70	7,87	8,94	9,10	8,08	8,24	9,36	9,52	7,22	7,39	8,44	8,60	10,48	10,63	11,71	7,60	7,76	8,86
	монолитного			м³	0,59	0,59	0,62	0,62	0,59	0,59	0,63	0,63	1,83	1,83	1,86	1,86	1,90	1,91	1,94	1,83	1,83	1,87
Итого стали				кг	3133,6	3140,1	4052,5	4064,1	3168,3	3178,7	4092,1	4105,9	1332,2	1339,3	1655,8	1667,4	2456,2	2463,9	3420,3	1366,8	1377,2	1696,9
В том числе	арматурная		класса А-I	кг	81,7	79,2	84,5	84,5	381,0	81,0	85,9	86,3	68,7	66,2	70,8	70,8	49,8	52,5	54,9	67,9	67,9	72,2
			класса А-II	кг	106,2	715,8	803,6	815,2	741,6	752,0	841,8	855,0	517,0	526,6	614,0	625,6	721,6	727,2	800,0	552,4	562,8	652,2
			класса А-III	кг	2089,8	2089,2	2867,4	2867,4	2089,8	2089,8	2867,4	2867,4	496,8	496,8	674,0	674,0	1328,0	1328,0	2173,6	496,8	496,8	674,0
	полосовая			кг	255,9	255,9	297,0	297,0	255,9	255,9	297,0	297,0	249,7	249,7	297,0	297,0	356,8	356,2	391,8	249,7	249,7	297,0

			3.503.1-64.0-11
Нач. отд.	Шапиро		Таблица расхода материалов на оголовки одностолбчатых и двухстолбчатых устоев.
Н. контр.	Семенкин		
Гл. инж. пр.	Гринберг		
Рук. гр.	Склярова		
Инженер	Прокаева		

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИЙ

Наименование				Единица измерения	Марка устоя															
					20К140.Нн-2-ф	20К155.Нн-2-ф	20К160.Нн-2-ф	20К175.Нн-2-ф	20К125.Нн-3-ф	20К130.Нн-3-ф	20К140.Нн-3-ф	20К145.Нн-3-ф	20К160.Нн-3-ф	20К165.Нн-3-ф	20К180.Нн-3-ф	20К135.Нн-6-ф	20К140.Нн-6-ф	20К145.Нн-6-ф	20К150.Нн-6-ф	20К170.Нн-6-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон марки 300			м³	2,96	3,18	3,34	4,62	2,94	3,26	3,44	3,64	3,76	4,13	4,47	4,53	4,82	5,12	5,28	5,68
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	16,8	17,8	19,1	20,3	11,4	14,9	17,2	17,6	15,0	19,8	20,2	20,4	23,1	26,5	25,4	26,4
			класса А-II	кг	267,0	279,8	285,2	270,6	292,4	303,6	313,4	332,2	348,8	350,8	381,0	436,1	446,9	435,0	477,4	508,6
		полосовая		кг	225,0	270,4	269,8	303,8	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4	281,0	303,8	191,7	191,7	225,2	225,2	270,4
Блоки ригеля	Бетон марки 300			м³	6,06	7,78	7,78	8,6	5,12	5,12	6,06	6,06	7,78	7,78	8,6	5,12	5,12	6,06	6,06	7,78
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	23,2				23,2	23,2	23,2	23,2				23,2	23,2	23,2	23,2	
			класса А-II	кг	350,2	437,2	437,2	491,8	279,0	279,0	350,2	350,2	456,4	456,4	458,2	274,2	274,2	354,2	354,2	456,4
			класса А-III	кг	674,0	1328,0	1328,0	2172,0	721,0	721,0	832,2	832,2	1341,2	1341,2	2408,8	1014,4	1014,4	1297,2	1297,2	1747,4
		полосовая		кг	61,6	74,4	74,4	74,4	49,6	49,6	61,6	61,6	74,4	74,4	74,4	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4
Сопр. мен. блоков шкафной стенки	Раствор марки 300			м³	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	3,4	3,4	4,7	4,7	2,8	2,8	4,1	4,1	4,1	5,5	5,5	4,0	4,0	5,9	5,9	5,9
Сопряжен. шкафной стенки с ригелем	Бетон марки 300			м³	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	9,0	10,8	10,8	12,2	7,6	7,6	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2	7,6	7,6	9,0	9,0	10,8
		полосовая		кг	10,0	12,0	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон марки 300			м³	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	48,0	52,2	52,2	62,0	52,2	52,2	48,0	48,0	52,2	52,2	62,0	52,2	52,2	48,0	48,0	52,2
Сопряжен. столба с ригелем	Бетон марки 400			м³	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
Итого бетона и раствора				м³	10,89	12,87	13,04	15,17	9,89	10,21	11,38	11,58	13,46	13,84	15,03	11,49	11,78	13,07	13,23	15,39
В том числе	сборного			м³	9,02	10,96	11,12	13,22	8,06	8,38	9,50	9,70	11,54	11,91	13,07	9,65	9,94	11,18	11,34	13,46
	монолитного			м³	1,87	1,91	1,92	1,95	1,83	1,83	1,88	1,88	1,92	1,93	1,96	1,84	1,84	1,89	1,89	1,93
					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого стали				кг	1708,6	2506,4	2513,8	3445,7	1659,7	1674,4	1914,3	1933,5	2605,7	2624,5	3760,0	2102,3	2115,8	2516,6	2557,9	3184,9
В том числе	арматурная		класса А-I	кг	72,8	52,4	55,0	57,6	65,4	68,9	73,9	74,3	50,3	56,5	58,3	75,6	78,3	85,0	83,9	63,5
			класса А-II	кг	665,2	769,2	774,6	824,4	623,6	634,8	711,6	730,4	857,4	859,4	901,2	762,5	773,3	837,2	879,6	1017,2
			класса А-III	кг	674,0	1328,0	1328,0	2172,0	721,0	721,0	832,2	832,2	1341,2	1341,2	2408,8	1014,4	1014,4	1297,2	1297,2	1747,4
	полосовая			кг	296,6	356,8	356,2	391,7	249,7	249,7	296,6	296,6	356,8	367,4	391,7	249,8	249,8	297,2	297,2	356,8

Наименование				Единица измерения	Марка устоя														
					20К 125.Нн-6-ф	20К 130.Нн-5-ф	20К 120.Нн-4-ф	20К 130.Нн-4-ф	20К 135.Нн-4-ф	20К 145.Нн-4-ф	20К 150.Нн-4-ф	20К 160.Нн-4-ф	20К 170.Нн-4-ф	20К 120.Нн-5-ф	20К 130.Нн-5-ф	20К 135.Нн-5-ф	20К 145.Нн-5-ф	20К 150.Нн-5-ф	20К 160.Нн-5-ф	20К 170.Нн-5-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон марки 300			м³	5,93	6,45	1,31	1,44	1,44	1,58	1,58	1,68	1,78	1,67	1,75	1,83	2,00	2,00	2,19	2,31
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	28,6	35,0	14,3	12,5	15,8	21,0	17,0	22,1	23,5	16,8	21,2	18,4	22,8	18,6	24,9	26,3
			класса А-II	кг	509,6	550,6	117,5	132,3	124,2	139,0	130,6	138,0	143,8	147,8	170,2	158,2	180,6	177,4	177,4	185,0
		полосовая		кг	270,1	303,9	203,1	214,3	236,6	247,8	304,4	292,7	315,3	203,1	214,3	236,6	247,8	304,4	292,7	315,3
Блоки ригеля	Бетон марки 380			м³	7,78	8,60	6,06	6,06	6,8	7,78	8,2	8,6	9,4	6,06	6,06	6,8	7,78	8,2	8,6	9,4
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг			23,2	23,2						23,2	23,2					
			класса А-II	кг	456,4	458,2	175,1	175,1	370,8	437,2	437,0	491,8	513,2	350,2	350,2	370,8	437,2	437,0	491,8	513,2
			класса А-III	кг	1747,4	3147,6	674,0	674,0	947,6	1328,0	1064,8	2173,6	1434,4	674,0	674,0	947,6	1328,0	1064,0	2173,6	1434,4
		полосовая		кг	74,4	74,4	62,0	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	74,4	62,0	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	74,4
Сопряжен. блоков шкафной стенки	Раствор марки 300			м³	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	7,9	7,9	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6	2,2	2,2	1,4	1,4	2,0	2,0	2,0	2,8	2,8
Сопряжен. шкафной стенки с ригелем	Бетон марки 300			м³	0,24	0,27	0,20	0,20	0,21	0,24	0,25	0,27	0,29	0,2	0,2	0,21	0,24	0,25	0,27	0,29
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	10,8	12,2	9,0	9,0	9,5	10,8	11,2	12,2	13,1	9,0	9,0	9,5	10,8	11,3	12,2	13,1
		полосовая		кг	12,0	13,5	10,0	10,0	10,5	12,0	12,5	13,5	14,5	10,0	10,0	10,5	12,0	12,5	13,5	14,5
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон марки 300			м³	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	52,2	62,0	48,0	48,0	67,8	52,2	67,8	62,0	67,8	48,0	48,0	67,8	52,2	67,8	62,0	67,8
Сопряжен. столба с ригелем	Бетон марки 400			м³	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
Итого бетона и раствора				м³	15,66	17,04	9,22	9,37	10,10	11,25	11,68	12,21	13,13	9,59	9,76	10,48	11,68	12,09	12,72	13,67
В том числе	сборного			м³	13,71	15,05	7,37	7,50	8,24	9,36	9,78	10,28	11,18	7,74	7,81	8,63	9,78	10,20	10,79	11,71
	монолитного			м³	1,95	1,98	1,85	1,86	1,86	1,89	1,90	1,93	1,95	1,85	1,85	1,85	1,90	1,89	1,93	1,95
					—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого стали				кг	3189,8	4685,7	1357,7	1388,9	1866,8	2344,4	2141,7	3302,9	2622,6	1565,9	1603,9	1903,8	2388,2	2183,8	3345,7	2567,2
В том числе	арматурная		класса А-I	кг	67,7	75,5	68,0	73,2	47,3	53,8	50,2	56,9	59,2	70,8	75,2	50,3	56,0	52,3	60,3	62,6
			класса А-II	кг	1018,2	1070,8	340,6	355,4	562,8	628,4	635,4	691,8	724,8	546,0	568,4	596,8	670,0	676,2	731,2	766,0
			класса А-III	кг	1747,4	3147,6	674,0	674,0	947,6	1328,0	1064,8	2173,6	1434,4	674,0	674,0	947,6	1328,0	1064,0	2173,6	1434,4
	полосовая			кг	356,5	391,8	275,1	286,3	309,1	334,2	391,3	380,6	404,2	275,1	286,3	309,1	334,2	391,3	380,6	404,2

Наименование				Единица измерения	Марка устоя																		
					30КВ 120.$H_н$-1-ф	30КВ 125.$H_н$-1-ф	30КВ 135.$H_н$-1-ф	30КВ 140.$H_н$-1-ф	30КВ 155.$H_н$-1-ф	30КВ 160.$H_н$-1-ф	30КВ 175.$H_н$-1-ф	30КВ 120.$H_н$-2-ф	30КВ 125.$H_н$-2-ф	30КВ 135.$H_н$-2-ф	30КВ 140.$H_н$-2-ф	30КВ 155.$H_н$-2-ф	30КВ 160.$H_н$-2-ф	30КВ 175.$H_н$-2-ф	30КВ 125.$H_н$-3-ф	30КВ 130.$H_н$-3-ф	30КВ 140.$H_н$-3-ф	30КВ 145.$H_н$-3-ф	30КВ 160.$H_н$-3-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон М 300			$м^3$	2,10	2,27	2,38	2,54	2,70	2,85	3,11	2,48	2,64	2,80	2,96	3,18	3,34	4,62	2,94	3,26	3,4	3,64	3,76
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	15,6	13,1	15,4	15,4	15,8	17,5	18,5	14,5	14,5	16,2	16,8	17,8	19,1	20,3	11,4	14,9	17,2	17,6	15,0
			класса А-II	кг	196,0	205,6	215,8	227,4	236,4	242,0	260,2	231,4	241,8	254,0	267,0	279,8	285,2	270,6	292,4	303,6	313,4	332,2	348,8
		полосовая		кг	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4	269,8	303,8	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4	269,8	303,8	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4
Блоки ригеля	Бетон М 300			$м^3$	4,02	4,02	4,92	4,92	6,12	6,12	7,02	4,02	4,02	4,92	4,92	6,12	6,12	7,02	4,02	4,02	4,92	4,92	6,12
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	11,6	11,6	5,8	5,8	20,6	20,6	21,6	11,6	11,6	—	—	—	—	—	11,6	11,6	—	—	21,6
			класса А-II	кг	228,2	228,2	287,0	287,0	341,4	341,4	318,6	228,2	228,2	292,4	292,4	364,2	364,2	399,8	228,2	228,2	281,6	281,6	318,6
			класса А-III	кг	351,2	351,2	775,4	775,4	889,2	889,2	916,0	351,2	351,2	656,4	656,4	862,4	862,4	1393,6	467,2	467,2	894,4	894,4	916,0
		полосовая		кг	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	48,6	49,6	62,0	62,0	74,4
Сопряж. блоков шкафной стенки	Бетон М 300			$м^3$	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,2	2,2	2,2	3,3	3,3	3,4	3,4	2,7	2,7	4,1	4,1	4,1
Сопряж. шкафной стенки с ригелем	Раствор М 300			$м^3$	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8
		полосовая		кг	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон М 300			$м^3$	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8	40,8
Сопряжен. столба с ригелем	Бетон М 400			$м^3$	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
Итого бетона и раствора				$м^3$	7,71	7,88	8,72	9,08	10,48	10,63	11,82	8,09	8,25	9,34	9,51	10,97	11,13	13,34	8,55	8,87	9,99	10,19	1155
В том числе	Сборного			$м^3$	6,12	6,29	7,3	7,46	8,82	8,97	10,13	6,5	6,66	7,72	7,88	9,30	9,46	11,64	6,96	7,28	8,36	8,56	9,88
	Монолитного			$м^3$	1,59	1,59	1,42	1,62	1,66	1,66	7,69	1,59	1,59	1,62	1,63	1,67	1,67	1,70	1,59	1,59	1,63	1,63	1,57
Итого стали				кг	1144,3	1130,1	1669,4	1681,0	1934,7	1941,7	2002,8	1157,7	1168,1	1588,4	1603,1	1602,5	1962,5	2552,8	1332,1	1346,8	1580,9	1927,8	2052,9
В том числе	класса А-I			кг	29,0	34,2	33,0	33,0	50,0	51,7	55,1	36,0	36,0	27,4	29,1	31,9	33,3	35,9	33,4	36,9	30,3	30,7	51,5
	класса А-II			кг	514,4	495,0	564,0	575,6	638,7	644,6	640,0	520,8	531,2	607,6	620,6	705,2	710,6	731,6	581,8	593,0	656,2	705,7	728,6
	класса А-III			кг	351,2	351,2	775,4	775,4	889,2	889,2	916,0	351,2	351,2	656,4	656,4	862,4	862,4	1393,6	467,2	467,2	894,4	894,4	916,0
полосовая				кг	249,7	249,7	297,0	297,0	356,8	356,2	391,7	249,7	249,7	297,0	297,0	356,8	356,2	391,7	249,7	249,7	297,0	297,0	356,8

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

3.503.1-64.0-12

Таблица расхода материалов на оголовки трехстолбчатых и четырехстолбчатых устоев

Стадия	Лист	Листов
Р	1	3

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал [signature]

Формат А3

Наименование				Единица измерения	Марка узлов																
					30.18.165.Нн-3-ф	30.18.180.Нн-3-ф	30.18.135.Нн-6-ф	30.18.140.Нн-6-ф	30.18.145.Нн-6-ф	30.18.150.Нн-6-ф	30.18.170.Нн-6-ф	30.18.175.Нн-6-ф	30.18.180.Нн-6-ф	30.18.120.Нн-4-ф	30.18.130.Нн-4-ф	30.18.135.Нн-4-ф	30.18.145.Нн-4-ф	30.18.150.Нн-4-ф	30.18.160.Нн-4-ф	30.18.170.Нн-4-ф	30.18.120.Нн-5-ф	30.18.130.Нн-5-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон М 300			м³	4,13	4,47	4,53	4,82	5,12	5,28	5,68	5,93	6,45	1,31	1,44	1,44	1,58	1,58	1,68	1,78	1,67	1,83
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	19,8	20,2	20,4	23,1	26,5	25,4	26,4	28,6	35,0	14,3	19,5	15,8	21,0	17,0	22,1	23,5	16,6	21,2
			класса А-II	кг	350,8	381,0	436,1	446,9	435,0	477,4	508,6	509,6	550,6	117,5	132,3	124,2	139,0	130,6	138,0	143,8	147,8	170,2
		полосовая		кг	281,0	303,6	194,7	191,7	225,2	225,2	270,4	270,1	383,9	203,1	214,3	236,6	247,8	304,4	292,7	315,3	203,1	214,3
Блоки ригеля	Бетон М 300			м³	6,12	7,02	5,38	5,38	6,44	6,44	8,12	8,12	9,2	4,92	4,92	5,2	6,12	6,42	7,02	7,62	4,92	4,92
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	21,6	—	23,2	23,2	23,2	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			класса А-II	кг	318,6	375,6	305,4	305,4	502,6	502,6	428,0	428,0	476,6	292,4	292,4	295,2	364,2	375,4	399,8	405,2	292,4	292,4
			класса А-III	кг	916,0	1682,0	732,0	732,0	1297,2	1297,2	1375,4	1375,4	1688,0	656,4	656,4	628,0	862,4	771,2	1393,6	1275,6	656,4	656,4
		полосовая		кг	74,4	74,4	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	62,0	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	86,8	62,0	62,0
Сопряжен. блоков шкафной стенки	Раствор М-300			м³	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
	Сталь арматурная		класса А-I	кг	5,5	5,5	3,6	3,6	5,7	5,7	5,7	7,7	7,7	0,9	0,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,4	1,4
Сопряжен. шкафной стенки с ригелем	Раствор М 300			м³	0,24	0,27	0,17	0,17	0,20	0,20	0,24	0,24	0,27	0,20	0,20	0,21	0,24	0,25	0,27	0,29	0,20	0,20
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	10,8	12,2	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,5	9,0	9,0	9,0	10,8	10,8	12,5	13,4	9,0	9,0
		полосовая		кг	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	10,0	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	14,5	10,0	10,0
Сопряжен. блоков ригеля	Бетон М 300			м³	0,6	0,6	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	45,4	45,4	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	40,8	40,8	40,8	45,4	45,4	40,8	45,4	40,8	40,8
Сопряжен. стыка с ригелем	Бетон М 400			м³	1,12	1,12	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
	Сталь арматурная		класса А-II	кг	20,4	20,4	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4
Итого бетона и раствора				м³	12,26	13,53	12,60	12,89	14,30	14,46	16,52	16,85	18,48	6,16	6,29	8,58	9,67	9,98	10,71	11,43	8,52	8,69
в том числе	Сборного М 300			м³	10,25	11,49	9,91	10,20	11,56	11,72	13,80	14,05	15,65	6,23	6,36	6,64	7,70	8,00	8,70	9,40	6,59	6,75
	Монолитного М 300			м³	2,01	2,04	2,69	2,69	2,74	2,74	2,72	2,80	2,83	1,93	1,93	1,94	1,97	1,98	2,01	2,03	1,93	1,94
Итого стали				кг	2716,3	2939,2	1857,0	1870,5	2675,0	2716,3	2790,3	2795,2	3240,8	1426,8	1453,0	1444,0	1799,4	1763,6	2409,8	2395,9	1460,1	1498,1
В том числе	Арматурная		класса А-I	кг	52,7	57,9	55,1	57,8	64,4	63,3	42,9	47,1	55,2	24,2	29,4	26,8	33,8	29,8	36,6	38,9	27,2	31,6
			класса А-II	кг	735,2	828,6	820,1	830,9	1016,2	1058,6	1015,2	1014,2	1185,8	471,1	485,9	480,6	569,0	571,8	592,0	614,8	501,4	523,8
			класса А-III	кг	916,0	1682,0	732,0	732,0	1297,2	1297,2	1375,4	1375,4	1688,0	656,4	656,4	628,0	862,4	771,2	1393,6	1275,6	656,4	656,4
	Полосовая			кг	367,4	394,7	249,8	249,8	297,2	297,2	356,8	356,5	391,8	275,1	286,3	308,6	334,2	390,8	380,6	416,6	275,1	286,3

Наименование				Ед. измерения	Марка устоя																	
					30КВ 135.Нн-5-ф	30КВ 145.Нн-5-ф	30КВ 150.Нн-5-ф	30КВ 160.Нн-5-ф	30КВ 170.Нн-5-ф	40К 125.Нн-3-ф	40К 130.Нн-3-ф	40К 140.Нн-3-ф	40К 145.Нн-3-ф	40К 160.Нн-3-ф	40К 165.Нн-3-ф	40К 180.Нн-3-ф	40К 135.Нн-6-ф	40К 140.Нн-6-ф	40К 145.Нн-6-ф	40К 150.Нн-6-ф	40К 170.Нн-6-ф	40К 175.Нн-6-ф	40К 180.Нн-6-ф
Блоки шкафной стенки	Бетон М 300			м³	1,84	2,94	2,84	2,19	2,31	2,94	3,26	3,44	3,64	3,76	4,13	4,47	4,53	4,82	5,12	5,28	5,68	5,73	6,45
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	18,4	22,8	18,6	24,9	26,3	11,4	14,9	17,2	17,6	15,0	19,8	20,2	20,4	23,1	26,5	25,4	26,1	28,6	35,0
			класса А-II	кг	158,2	180,6	171,4	177,4	183,0	282,4	303,6	313,4	332,2	348,8	350,8	381,0	436,1	446,9	435,0	477,4	508,6	503,6	550,6
		полосовая		кг	236,7	247,8	304,4	292,7	315,3	191,6	191,6	225,0	225,0	270,4	281,0	303,8	191,7	191,7	225,2	225,2	270,4	270,1	303,9
Блоки ригеля	Бетон М 300			м³	5,2	6,12	6,42	7,02	7,62	5,12	5,12	6,06	6,06	7,78	7,78	8,6	5,12	5,12	6,06	6,06	7,78	7,78	8,6
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	—	—	—	—	—	23,2	23,2	23,2	23,2	—	—	—	23,2	23,2	23,2	23,2	—	—	—
			класса А-II	кг	285,2	364,2	375,4	393,8	405,2	279,0	279,0	350,2	350,2	456,4	456,4	458,2	274,2	274,2	354,2	354,2	456,4	456,4	458,2
			класса А-III	кг	628,0	862,4	771,2	1393,4	1275,6	721,0	721,0	882,2	838,2	1341,2	1341,2	1408,8	1014,4	1014,4	1297,2	1297,2	1747,4	1747,4	3147,6
		полосовая		кг	62,0	78,4	74,4	74,4	86,8	49,6	49,6	62,0	62,0	74,4	74,4	74,4	49,6	49,6	61,6	61,6	74,4	74,4	74,4
Блоки подбалки	Бетон М 400			м³	—	—	—	—	—	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	—	—	—	—	—	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
			класса А-II	кг	—	—	—	—	—	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
			класса А-III	кг	—	—	—	—	—	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	468,0	458,0	468,0	468,0
Напряжен. панелей стенок	Раствор М 300			м³	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
	Сталь арматурн.		класса А-I	кг	2,0	2,0	2,0	2,8	2,8	2,6	2,6	4,0	4,0	4,0	5,5	5,5	3,8	3,8	5,7	5,7	5,7	7,7	7,7
Напряжен. шкафной стенки с ригелем	Раствор М 300			м³	0,21	0,24	0,25	0,27	0,29	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27	0,17	0,17	0,2	0,2	0,24	0,24	0,27
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	9,5	10,8	11,3	12,2	13,1	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2	7,7	7,7	9,0	9,0	10,8	10,8	12,2
		полосовая		кг	10,5	12,0	12,5	13,5	14,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5	8,5	8,5	10,0	10,0	12,0	12,0	13,5
Напряжен. блоков ригеля	Бетон М 300			м³	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Сталь арматурн.		класса А-II	кг	40,8	45,4	45,4	40,8	45,4	52,2	52,2	48,0	48,0	52,2	52,2	62,0	52,2	52,2	48,0	48,0	52,2	52,2	62,0
Напряжен. подбалки ригелем стойками	Бетон М 400			м³	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	20,4	20,4	20,4	20,4	20,4	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2	38,2
			класса А-II	кг	—	—	—	—	—	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0	230,0
Итого бетона и раствора				м³	8,98	11,03	11,24	11,23	11,97	12,90	13,22	14,98	14,57	16,46	16,84	18,03	14,5	14,79	16,08	16,24	18,4	18,47	20,04
В том числе	сборного			м³	7,04	9,06	9,26	9,21	9,93	10,24	10,56	11,68	11,88	13,72	14,09	15,25	11,83	12,12	13,36	13,52	15,64	15,69	17,23
	монолитного			м³	1,94	1,97	1,98	2,02	2,04	2,66	2,66	2,7	2,7	2,74	2,75	2,78	2,67	2,67	2,72	2,72	2,76	2,78	2,81
Итого стали				кг	1481,6	1842,8	1807,0	2452,2	2390,4	2497,8	2512,5	2752,8	2772,0	3443,8	3462,7	4598,2	2940,4	2953,9	3358,2	3395,5	4022,9	4027,8	5523,7
В том числе	класса А-I			кг	50,3	56,0	52,3	60,3	62,6	85,5	89,0	94,0	94,4	70,4	76,7	78,5	95,7	98,4	105,0	103,9	83,5	87,7	95,5
	класса А-II			кг	494,2	590,2	592,2	618,0	635,6	973,6	984,8	1061,6	1080,4	1207,4	1209,4	1251,2	1112,5	1123,3	1181,2	1229,6	1367,2	1368,2	1420,8
	класса А-III			кг	628,0	862,4	771,2	1393,4	1275,6	1189,0	1189,0	1300,2	1300,2	1809,2	1809,2	2876,2	1482,4	1482,4	1765,2	1765,2	2215,4	2215,4	3515,6
полосовая				кг	309,1	334,2	391,3	380,6	416,6	249,7	249,7	297,0	297,0	356,8	367,4	391,7	249,8	249,8	296,8	296,8	356,8	356,5	391,8

Копировал: Кц- Формат А3

Наименование материалов			Единица измерения	Расход материалов на устои																				
				одностолбчатые				двухстолбчатые							трехстолбчатые							четырехстолбчатые		
				при высоте подходной насыпи $H_н$, м																				
				4		6		6			8				6		8			10		8	10	
				Тип армирования столба „П"																				
				2	3	2	3*	5	1	2	5	1	2	3	1	5	1	2	3	2	3	5	1	5
Блоки столбов	Бетон М 400		$м^3$	1,00	1,00	2,01	2,01	4,02	4,02	4,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,03	6,03	9,03	9,03	9,03	12,06	12,06	12,04	16,08	16,08
	Сталь арматурная	А-I	кг	30,7	30,7	43,9	43,9	102,0	87,8	87,8	138,6	123,8	123,8	123,8	131,7	153,0	185,7	185,7	185,7	240,0	240,0	277,2	320,0	350,8
		А-II	кг	368,4	476,6	622,2	862,2	526,4	862,6	1244,4	742,0	1216,0	1749,2	2428,8	1293,9	789,6	1824,0	2623,8	3643,2	3381,0	4710,6	1484,0	3138,4	1915,2
	прокат		кг	68,3	77,6	89,7	99,0	184,8	179,4	179,4	181,8	179,4	179,4	198,0	269,1	272,7	269,1	269,1	297,0	334,2	362,1	363,6	445,6	452,8
Блоки диафрагм	Бетон М 400		$м^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,40	0,40	0,40
	Сталь арматурная	А-I	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,2	15,2	15,2
		А-II	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,2	35,2	35,2
		А-III	кг	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235,2	235,2	235,2
Бетон отоноличивания диафрагм М300			$м^3$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	0,30	0,30

				3.503.1-64.0-13
Нач. отд.	Шапиро	[signature]		Таблица расхода материалов на надфундаментную часть столбов и диафрагмы
Н. контр.	Семенкин	[signature]		
Гл. инж.	Гринберг	[signature]		
Рук. гр.	Склярова	[signature]		
Инженер	Анисимова	[signature]		

Стадия	Лист	Листов
Р		1.

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал [signature]

Формат А3

Наименование материалов			Единица измерения	Расход материала на трехстоечный устой при длине фундаментной части столба $L_ф$, м					
				10		12		14	
				Тип армирования столба „п"					
				2	3	2	3	2	3
Бетон М 400			$м^3$	14,82	14,82	17,82	17,82	20,85	20,85
Сталь	арматурная	класса А-I	кг	307,2	307,2	393,9	393,9	415,8	415,8
		класса А-II	кг	3748,2	5247,3	4505,4	6307,5	5262,6	7367,7
	прокат		кг	401,4	401,4	440,7	440,7	480,0	480,0
Бетон М 400			$м^3$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Сталь	арматурная кл. А-I		кг	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9
	прокат		кг	248,7	331,2	248,7	331,2	248,7	331,2
Цементно-песчаный р-р М100 для заполнения скважин			$м^3$	6,78	6,78	8,49	8,49	10,17	10,17
Итого бетона			$м^3$	14,88	14,88	17,88	17,88	20,91	20,91
В том числе	бетона сборного		$м^3$	14,82	14,82	17,82	17,82	20,85	20,85
	бетона монолитного		$м^3$	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Итого цементно-песчаного раствора М100			$м^3$	6,78	6,78	8,49	8,49	10,17	10,17
Итого стали			кг	4733,4	6324,0	5622,6	7507,2	6441,0	8628,6
В том числе	класса А-I		кг	341,1	341,1	427,8	427,8	448,7	448,7
	класса А-II		кг	3748,2	5247,3	4505,4	6307,5	5262,6	7367,7
	прокат		кг	650,1	732,6	689,4	771,9	728,7	811,2

Для столбов диаметром 80 см — Содержание на 1 фундаментную часть

Нач. отд.	Шапиро		3.503.1-64.0-14		
Н. контр.	Семёнкин		Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,0м	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Ермаков			Р		1
Рук. гр.	Сказрова			Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ		
Инженер	Прокаева					

Копировал: Ник-

Формат А3

Наименование устоев	Наименование материалов			Единица измерения	Расход материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,2 м																	
					10			12			14			16			18			20		
					Тип армирования „П"																	
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Двухстолбчатый	Бетон монолитный М 300			$м^3$	22,20	22,20	26,60	26,60	26,60	26,60	31,20	31,20	31,20	35,10	35,60	35,60	40,00	40,00	40,00	44,80	44,80	44,80
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	189,0	189,0	189,0	213,4	213,4	213,4	237,6	237,6	237,6	262,0	262,0	262,0	337,4	337,4	337,4	[illegible]	361,6	[illegible]
			класса А-II	кг	2009,0	2385,0	2953,0	2324,4	2776,4	3464,4	2639,8	3171,8	4442,0	2951,0	3563,2	4487,2	3526,0	4274,0	5410,0	3841,4	[illegible]	[illegible]
		прокат		кг	287,2	287,2	287,2	324,6	324,6	324,6	362,0	362,0	362,0	399,4	399,4	399,4	481,8	481,8	481,8	519,2	519,2	519,2
		всего		кг	2485,2	2861,2	3429,2	2862,4	3314,4	4002,4	3239,4	3771,4	5041,6	3612,4	4224,6	5148,6	4345,2	5093,2	6228,4	4722,2	5550,[illegible]	[illegible]
Трехстолбчатый с вертикальными столбами	Бетон монолитный М 300			$м^3$	33,30	33,30	33,30	39,90	39,90	39,90	46,80	46,80	46,80	53,40	53,40	53,40	60,00	60,00	60,00	67,20	67,20	67,20
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1007,4	1007,4	1007,4	1044,0	1044,0	1044,0	1080,3	1080,3	1080,3	1334,1	1334,1	1334,1	1447,2	1447,2	1447,2	1483,5	1483,5	1483,5
			класса А-II	кг	2717,7	3281,7	4133,7	3190,8	3868,8	4900,8	3663,9	4461,9	5667,9	4110,0	5028,0	6414,0	4972,2	6094,2	7798,2	5445,3	6687,3	8565,3
		прокат		кг	291,9	291,9	291,9	348,0	348,0	348,0	426,0	404,1	404,4	460,2	410,2	460,2	583,8	583,8	583,8	639,9	639,9	639,9
		всего		кг	4017,0	4581,0	5433,0	4582,8	5260,8	6292,8	5167,2	5946,3	7152,3	5904,3	6822,3	8208,3	7003,2	8125,2	9829,2	7568,7	8810,7	10688,7
Трехстолбчатый с наклонными столбами	Бетон монолитный М 300			$м^3$	42,09	42,09	48,87	48,87	48,87	48,87	55,65	55,65	55,65	62,46	62,46	62,46	70,44	70,44	70,44	74,46	74,46	74,46
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1130,9	1130,9	1130,9	1179,6	1179,6	1179,6	1229,6	1229,6	1229,6	1416,9	1416,9	1416,9	1534,1	1534,1	1534,1	1584,0	1584,0	1584,0
			класса А-II	кг	2757,2	3321,2	4173,2	3230,3	3908,3	4940,3	3709,4	4501,4	5707,4	4156,5	5074,5	6460,5	5018,7	6140,7	7844,7	5497,8	6733,8	8611,8
		прокат		кг	291,9	291,9	291,9	348,0	348,0	348,0	418,7	404,1	404,1	460,2	460,2	460,2	583,8	583,8	583,8	639,9	639,9	639,9
		всего		кг	4180,0	4744,0	5596,0	4757,9	5435,9	6467,9	5357,7	6135,1	7341,1	6033,6	6951,6	8337,6	7136,6	2258,6	9962,6	7721,7	8957,7	10835,7
Четырехстолбчатый	Бетон монолитный М 300			$м^3$	56,88	56,88	56,88	65,92	65,92	65,92	74,96	74,96	74,96	84,04	84,04	84,04	94,68	94,68	94,68	100,04	100,04	100,04
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1590,2	1590,2	1590,2	1663,2	1663,2	1663,2	1738,8	1738,8	1738,8	1944,4	1944,4	1944,4	2103,4	2103,4	2103,4	2179,0	2179,0	2179,0
			класса А-II	кг	3702,6	4454,6	5590,6	4333,4	5237,4	6613,4	4976,2	6028,2	7636,2	5573,0	6797,0	8645,0	6722,6	8218,6	10490,6	7365,4	9009,4	11513,4
		прокат		кг	389,2	389,2	389,2	464,0	464,0	464,0	553,4	538,8	538,8	613,6	613,6	613,6	778,4	778,4	778,4	853,2	853,2	853,2
		всего		кг	5582,0	6434,0	7570,0	6460,6	7364,6	8740,6	7268,4	8305,8	9913,8	8131,0	9355,0	11203,0	9604,4	11100,4	13372,4	10397,6	12041,6	14545,6

Нач. отд.	Шапиро	[signature]	
Н. контр.	Сетенкин	[signature]	
Гл. инж. пр.	Гринберг	[signature]	
Рук. груп.	Скляроба	[signature]	
Инженер	Ст. [illegible]	[signature]	

3.503.1-64.0-15

Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,2 м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал [signature] Формат А3

Наименование устоев	Наименование материалов			Единица измерения	Расход материалов при длине фундаментной части столбов $L_ф$, м														
					12			14			16			18			20		
					Тип армирования „п"														
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Одностолбчатый	Бетон монолитный М300			$м^3$	20,9	20,9	20,9	24,4	24,4	24,4	27,9	27,9	27,9	31,4	31,4	31,4	35	35	35
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	129,7	129,7	129,7	145,6	145,6	145,6	194,9	161,5	161,5	210,7	210,7	210,7	226,6	226,6	226,6
			класса А-II	кг	901,8	1170,0	1396,0	799,9	1329,0	1595,0	1219,2	1486,0	1792,0	1332,0	1807,3	2150,0	1476,1	1966,3	2380,3
		прокат		кг	193,5	193,5	193,5	217,4	217,4	217,4	269,0	241,3	241,3	292,9	292,9	292,9	316,8	316,8	316,8
		Всего		кг	1225,1	1493,2	1719,2	1377,6	1692,0	1958,0	1685,1	1788,8	2194,8	1835,6	2279,6	2653,6	1988,2	2283,1	2649,4
Двухстолбчатый	Бетон монолитный М 300			$м^3$	41,8	41,8	41,8	48,8	48,8	48,8	55,8	55,8	55,8	62,8	62,8	62,8	70	70	70
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	259,4	259,4	259,4	291,2	291,2	291,2	389,8	323,0	323,0	421,4	421,4	421,4	453,2	453,2	453,2
			класса А-II	кг	1803,6	2340,0	2792,0	1599,8	2658,0	3190,0	2438,4	2972,0	3584,0	2664,0	3614,6	4300,0	2952,2	3932,6	4760,6
		прокат		кг	387,0	387,0	387,0	434,8	438,8	434,8	538,0	482,6	482,6	586,8	585,8	585,8	633,6	316,8	316,8
		Всего		кг	2450,2	2986,4	3438,4	2755,2	3384,0	3916,0	3370,2	3577,6	4389,6	3671,2	4559,2	5307,2	3976,4	4566,2	5298,8
Трехстолбатый с вертикальными столбами	Бетон монолитный М300			$м^3$	62,7	62,7	62,7	73,2	73,2	73,2	83,7	83,7	83,7	94,2	94,2	94,2	105	105	105
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1113,0	1113,0	—	1160,7	1160,7	1160,7	2021,4	1208,4	1208,4	1356,0	1356,0	1356,0	1403,7	1403,7	1403,7
			класса А-II	кг	2409,6	3213,0	—	2748,0	3691,2	4519,2	3346,8	4162,2	6288,6	3698,4	5032,2	6154,0	4038,5	5509,7	6751,2
		прокат		кг	441,6	441,6	—	513,3	513,5	513,5	645,3	585,0	585,0	739,8	739,8	739,8	811,5	811,5	811,5
		Всего		кг	4026,9	4830,3	—	4495,2	5438,6	6266,6	6097,2	6039,3	8165,7	5888,4	7222,2	8344,0	6358,7	7829,9	9071,4
Трехстолбчатый с наклонными столбами	Бетон монолитный М300			$м^3$	70,44	70,44	—	81,03	81,03	81,03	91,62	91,62	91,62	102,36	102,36	102,36	112,83	112,83	112,83
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1179,4	1179,4	—	1227,1	1227,1	1227,1	1375,0	1274,8	1274,8	1274,8	1422,4	1422,4	1470,1	1470,1	1470,1
			класса А-II	кг	2449,1	3253,7	—	2787,5	3730,7	4558,7	3386,1	4201,7	5119,7	3737,9	5071,7	6193,7	4078,0	7712,7	6790,7
		прокат		кг	441,6	441,6	—	513,3	513,3	513,3	668,1	585,0	585,0	739,8	739,8	739,8	811,5	811,5	811,5
		Всего		кг	4140,5	4503,5	—	4608,9	5552,1	6380,1	5520,8	6153,1	7071,1	5854,9	7336,3	8458,3	6472,4	10107,1	9185,1
Четырехстолбчатый	Бетон монолитный М300			$м^3$	94,68	94,68	—	108,80	108,80	108,80	122,92	122,92	122,92	137,20	137,20	137,20	151,20	151,20	151,20
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1616,8	1616,8	—	1680,4	1680,4	1680,4	1877,6	1744,0	1744,0	1744,0	1940,8	1940,8	2004,4	2004,4	2004,4
			класса А-II	кг	3291,8	4364,6	—	3743,0	5000,6	6104,6	4541,0	5628,6	6852,6	5010,2	6788,6	8284,6	5463,6	9588,5	9080,6
		прокат		кг	588,8	588,8	—	684,4	684,4	684,4	890,8	780,0	780,0	986,4	739,8	739,8	1082,0	1082,0	1082,0
		Всего		кг	5592,1	6664,9	—	6216,6	7474,2	8578,2	7432,3	8275,5	9499,5	7877,8	9606,4	11102,4	8701,2	12826,1	12318,2

3-503.1-64.0-16

Нач отд	Шапиро	[signature]
Н.контр	Семенкин	[signature]
Гл инж.пр	Гринберг	[signature]
Рук.групп	Склярова	[signature]
Инженер	Агулова	[signature]

Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,5м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал [signature]

формат А3

Наименование устоев	Наименование материалов			Единица измерения	Расход материалов при длине фундаментной части столбов $L_ф$, м								
					14			16			18		
					Тип армирования „П"								
					1	2	3	1	2	3	1	2	3
Одностолбчатый	Бетон монолитный М 300			м³	31,4	31,4	31,4	35,8	35,8	35,8	—	40,2	40,2
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	163,2	163,2	163,2	177,9	177,9	177,9	—	238,5	238,5
			класса А-II	кг	954,7	1119,2	1305,4	1038,7	1225,6	1439,8	—	1439,0	1700,8
		прокат		кг	260,2	258,8	258,8	260,2	258,8	258,8	—	348,1	348,1
		всего		кг	2567,0	1541,2	1727,4	1476.8	1662,3	1876,5	—	2025,6	2287,4
Двухстолбчатый	Бетон монолитный М 300			м³	62,8	62,8	62,8	71,6	71,6	71,6	—	80,4	80,4
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	326,4	326,4	326,4	355,8	355,8	355,8	—	477,0	477,0
			класса А-II	кг	1909,4	2238,4	2610,8	2077,4	2451,2	2879,6	—	2878,0	3401,6
		прокат		кг	520,4	517,6	517,6	520,4	517,6	517,6	—	696,2	696,2
		всего		кг	5134,0	3082,4	3454,8	2953,6	3324,6	3753,0	—	4051,2	4574,8
Трехстолбчатый с вертикальными столбами	Бетон монолитный М 300			м³	94,2	94,2	94,2	107,4	107,4	107,4	—	120,6	120,6
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1439,4	1439,4	1439,4	1483,5	1483,5	1483,5	—	—	—
			класса А-II	кг	2325,4	2849,4	3378,0	2577,9	3715,2	3781,2	—	—	—
		прокат		кг	614,1	605,7	605,7	614,1	610,2	610,2	—	—	—
		всего		кг	4378,9	4864,5	5423,1	4675,5	5808,9	5874,9	—	—	—
Трехстолбчатый с наклонными столбами	Бетон монолитный М 300			м³	112,36	112,36	112,36	125,98	125,98	125,98	—	—	—
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	1513,7	1513,7	1513,7	1557,8	1557,8	1557,8	—	—	—
			класса А-II	кг	2369,6	2863,1	3421,7	4179,4	3566,7	3786,0	—	—	—
		прокат		кг	614,1	605,7	605,7	614,1	610,2	610,2	—	—	—
		всего		кг	4497,4	4982,5	5541,1	6351,3	5734,7	5964,0	—	—	—
Четырехстолбчатый	Бетон монолитный М 300			м³	151,14	151,14	151,14	169,30	169,30	169,30	—	—	—
	Сталь	арматурная	класса А-I	кг	2067,8	2067,8	2067,8	2126,6	2126,6	2126,6	—	—	—
			класса А-II	кг	3188,6	3846,6	4591,4	5651,2	4656	5051,2	—	—	—
		прокат		кг	818,8	807,6	807,6	818,8	818,8	818,8	—	—	—
		всего		кг	6075,2	6722,0	7466,8	8596,6	7596,8	7991,4	—	—	—

3.503.1 - 64.0 - 17

Нач.отд.	Шапиро	
Н.контр.	Семенкин	
Гл.инж.пр.	Гринберг	
Рук.груп.	Склярова	
Инженер	Прокаева	

Таблица расхода материалов на фундаментную часть столбов диаметром 1,7м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Воронежский филиал ГИПРОДОРНИИ

Копировал

Формат А3

gost.e-ecolog.ru