

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503-30

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СВАЙНЫЕ ОПОРЫ
АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ С ПРОЛЕТАМИ ДО 21 М.**

Выпуск 1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.503-30

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СВАЙНЫЕ ОПОРЫ
АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ С ПРОЛЁТАМИ ДО 21М.**

Выпуск 1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ

**Ворожежским филиалом Гипродорнии
Минавтодора РСФСР**

УТВЕРЖДЕНЫ

И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

**МИНИСТЕРСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР**

с 1 июля 1974г.

ПРОТОКОЛ №3 от 21 февраля 1974г.

ГИПРОДОРОНИИ
Ворожежский филиал
г. Ворожеж

Этбвмдт
Имквнр
Филиала
Начальник
отдела ЦС
Служба
инженер
пр.ч.т.т

Исблсв
Шатуро
Служба

Отпечатано
в Новосибирском филиале ЦИТИ
630064, г.Новосибирск, пр.Карла Маркса, 1

Выдано в печать: "24" ИЮНЯ 1975 г.

Заказ 1074 Тираж 700

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование листов	№№ листов	№№ страниц
Пояснительная записка	2-4	3-5
Методика и порядок расчета свайных опор	5-11	6-12
Данные для расчета устоев под ребристые пролетные строения вдоль моста	12-13	13-14
Данные для расчета устоев под плитные пролетные строения вдоль моста	14-15	15-16
Данные для расчета устоев поперек моста	16	17
Данные для расчета промежуточных опор под ребристые пролетные строения вдоль моста	17	18
Данные для расчета промежуточных опор под ребристые пролетные строения поперек моста	18	19
Данные для расчета промежуточных опор под плитные пролетные строения	19	20
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}n \cdot c$ от действия единичной горизонтальной силы $H=1m$	20	21
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}M$ с от действия единичного момента $m=1mm$	21	22
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от действия распределенной треугольной нагрузки с $q_{max}=1m/m^2$	22	23
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от действия равномерно распределенной нагрузки $q=1m/m^2$	23	24
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от загрузки распределенной нагрузкой $q=1m/m^2$ части высоты	24	25
Графики изгибающих моментов $\bar{M} \cdot c$ и \bar{M} в сваях однорядных опор	25	26

Наименование листов	№№ листов	№№ страниц
Графики изгибающих моментов $\bar{M} \cdot c$ и \bar{M} в сваях №1 двухрядных опор	26	27
Графики изгибающих моментов $\bar{M} \cdot c$ и \bar{M} в сваях №2 двухрядных опор	27	28
Графики $\bar{M}q$ в сваях двухрядных опор от загрузки распределенной нагрузкой $q=1m/m^2$ части высоты	28	29
Линии влияния $\bar{M}n$ в сваях промежуточных опор типов 1 и 2 от горизонтальной силы $H=1m$	29	30
Графики для подбора армирования свай	30-31	31-32
Схемы мостов со свайными опорами. Таблицы нагрузок и их сочетаний.	32	33
Таблицы допускаемых высот подходных насыпей и свайных опор мостов	33-34	34-35
Таблицы расчетных усилий в сваях опор типов 1 и 2	35-36	36-37
Таблицы расчетных усилий в сваях опор типов 2 и 3	37	38
Сопряжение моста с насылью	38	39
Схемы сооружения опор	39	40

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.503-30
1973	Содержание	Выпуск лист 1 1

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

Шопро
 Гринберг
 Скарова
 Болдина
 Евдокимова

ТИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Пояснительная записка

1. Введение

Рабочие чертежи железобетонных свайных опор автодорожных мостов с пролетами до 21м выполнены по плану типового проектирования 1973 г. на основании технического проекта, утвержденного Минтрансостром РСФСР 5/Ш-73г (протокол №8).

2. Состав пресекция

Типовой проект свайных опор состоит из 3-х выпусков. Выпуск 1 - Материалы для проектирования - содержит общую пояснительную записку, методику и порядок расчета свайных опор, вспомогательные материалы (таблицы, графики и чертежи) для проектирования, типовые схемы мастив со свайными опорами, схемы сооружения опор.

Выпуск 2 - Конструкции свайных опор - содержит общие виды опор, таблицы монтажных элементов и расхода материалов, чертежи компоновки и сопряжений элементов.

Выпуск 3 - Блоки заводского изготовления - содержит чертежи сварных элементов свайных опор и их технические показатели.

3. Область применения проекта

Конструкции железобетонных свайных опор предназначены для применения в автодорожных мостах с гребистыми пролетными строениями длиной 12÷21м серии 3.503-14 и 21м серии 3.503-12 и плитными пролетными строениями длиной 6÷16м серии 3.503-12, на реках с ледоходом при толщине льда до 0,3м в районах СССР с расчетной температурой воздуха не ниже -40°С и сейсмичностью до 6 баллов при высоте подходов насыпей до 6м и промежуточных опор до 10м. При отсутствии вечной мерзлоты и выполнении требований ВСН 155-69 Минтрансостроя СССР к материалам и производству работ типовые железобетонные свайные опоры могут применяться в районах со средней расчетной температурой воздуха ниже -40°С.

4. Основные положения проектирования

При разработке рабочих чертежей использованы следующие нормативные и руководящие документы:

СНиП II-D 7-62*, Мосты и трубы. Нормы проектирования
СНиП II-D 5-72 „Автомобильные дороги. Нормы проектирования.“

Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб (СН 200 - 62).

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

Указания по проектированию и строительству железобетонных и бетонных конструкций автодорожных и городских мостов и труб (северное исполнение) (ВСН 155 - 69).

Указания по определению ледовых нагрузок на речные сооружения (СН 76 - 66).

Руководство по проектированию свайных фундаментов, Стройиздат, М, 1971 г.

Рекомендации по расчету фундаментов глубокого заложения опор мостов, изд. ЦНИИС, М, 1970 г.

Опоры рассчитаны на габариты мостов Г-7+2×10 (15), Г-8+2×1.0 (15); Г-10+2×1.0 (15) и Г-11.5+2×1.5.

Временная вертикальная нагрузка Н-30 или НК-80. Молла на тротуарах 400 кг/м² в сочетании с нагрузкой Н-30.

При расчете устоев учтено активное давление грунта со стороны пролета, в связи с чем необходима обеспечить защиту конусов ст размыва.

При определении горизонтального давления грунта на свои устои от веса переходных плит, находящейся над ними конструкции проезжей части и временной нагрузки приняты:

переходная плита представляет собой однопролетную балку, опирающуюся на лежень и шкафную стенку; опорное давление на лежень распределено равномерно по основанию щелевой подушки и условно вынесено на поверхность насыпи (рис.1)

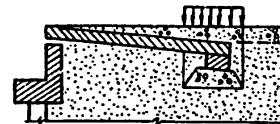


рис.1

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21м		Серия 3.503-30	
	1973	Пояснительная записка		Лист 2

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил
 г. Воронеж
 ГИПРОДОРОНИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Сборные шкафные стенки устоев запроектированы в 2-х вариантах. На устоях из раздельных секций под ребристые пролетные строения и всех устоях под плитные пролетные строения длиной 12, 15 и 18 м. блоки шкафных стенок объединяются омоноличиванием арматурных выпусков бетоном м-300. На устоях из объединенных секций под ребристые пролетные строения блоки шкафных стенок объединяются шпалочными стыками. На устоях под плитные пролетные строения длиной 6 и 9 м шкафные стенки устраиваются монолитными.

Сборные шкафные стенки сопрягаются с насадками опор сваркой арматурных выпусков и закладных деталей с омоноличиванием стыков по всей длине бетоном м-300.

В опорах типа 1 и 2 используются призматические сваи сечением 35×35 см с обычным армированием по настоящему проекту или серии 501-150 и сваи предварительно напряженные серии 3.501-41. Из свай с обычным армированием рекомендуется преимущественно применять сваи серии 501-150 как более экономичные по расходу арматуры. Вместо призматических свай могут быть применены полые круглые сваи d=40 см серии 3.501-58. В опорах типа 3 применяются полые круглые сваи d=60 см этой же серии. Длина и армирование свай назначаются в соответствии с инженерно-геологическими условиями строительства и действующими усилиями в сваях. При необходимости наращивания свай их стыки рекомендуется осуществлять сварными или фланцевыми на высокопрочных болтах (вып. 2 л. 21).

Конструкции устоев увязаны с нормами сопряжений мостов с насыпями серии 3.503-16.

6. Материалы

А. В обычных климатических условиях.

Бетон сборных элементов опор и узлов омоноличивания - гидротехнический по ГОСТ 4795-68 с Мрз 200 при среднемесячной температуре воздуха наиболее холодного месяца -15°С и выше и Мрз 300 при температуре ниже -15°С.

Арматура элементов опор по ГОСТ 5781-61: класса А-I - из стали марки В Ст3 сл2, а при диаметре не более 10 мм кроме того в Ст3 пс2, в Ст3 кл2, Ст3 сл3, Ст3 пс3

и Ст3 кл3 по ГОСТ 380-71з класса А-II - из стали марки В Ст5 сл2, а при диаметре не более 20 мм и расчетной температуре не ниже -30°С кроме того в Ст5 пс2 по ГОСТ 380-71.

Допускается замена продольной рабочей арматуры класса А-II арматурной класса А-III марки 25Г2С по ГОСТ 5058-65* без изменения размещения арматурных стержней с уменьшением суммарной площади их поперечных сечений на 20%. При расчетной температуре не ниже -30°С допускается использование арматуры класса А-III из стали марки 35ГС по ГОСТ 5058-65*.

Для закладных деталей используется углеродистая горячекатанная сталь для машиностроения марки М16С по ГОСТ 6713-53 или марки В Ст3 сл5 по ГОСТ 380-71.

Б. В районах северной строительно-климатической зоны.
Марка бетона принимается по прочности как для районов с обычными климатическими условиями, а по морозостойкости не менее Мрз 300.

Марка стали для арматуры класса А-I - в Ст3 сл2 по ГОСТ 380-71, класса А-II - 10ГТ по ЧМТУ 1-944-70, класса А-III - 25Г2С по ГОСТ 5058-65* только в виде вязаных сеток и каркасов.

Закладные детали выполняются из низколегированных конструкционных термически улучшенных сталей по ГОСТ 5058-65* с ударной вязкостью не менее 3.0 кг-м/см² при температуре +20°С и -70°С марка: 15ХСНД (при температуре не ниже -50°С), 10ХСНД (при температуре ниже -50°С) и 10Г2С1Д.

7. Указания по производству работ

Точность погружения свай должна обеспечиваться пространственными направляющими каркасами. Силовое выправление положения свай запрещается. Проектное положение сборных элементов опор рекомендуется обеспечивать с помощью инвентарных кондукторов, закрепляемых на сваях и насадках.

Монтаж пролетных строений допускается при достижении бетоном омоноличивания 50% проектной прочности.

Начальник отдела ИС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил

ГИПРОДОРНИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

Р. В. Власов
В. В. Власов
С. В. Власов
В. В. Власов

Шapiro
Гринберг
Склярва
Гринберг
Болдинова

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
1973	Пояснительная записка	Выпуск 1 Лист 4

Методика и порядок расчета свайных опор

1. Расчетная схема моста со свайными опорами (рис.1)

представляет собой раму с раздельными или шарнирно сопрягающимися ригелями (пролетными строениями), соединенными с упруго заделанными в грунте стойками (сваями) податливыми в горизонтальном направлении связями (опорными частями).

Взаимодействие свай с грунтами основания определяется величиной коэффициента жесткости $C_z \cdot t_z$, нарастающим пропорционально глубине заложения свай z и выражающем отношение взаимного давления σ_z и совместного перемещения U_z в точке контакта свай с грунтовой средой $C_z = \frac{\sigma_z}{U_z}$.

Упругая податливость связей между ригелями и стойками (опорных частей) характеризуется перемещением δ_k их верхних плоскостей относительно опорных площадок от единичной горизонтальной силы. Для неподвижных опорных частей $\delta_k = 0$.

Шарнирная связь между ригелями соответствует непрерывной проезжей части моста.

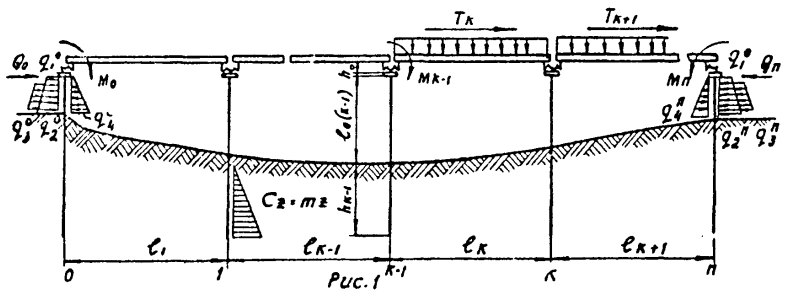


Рис.1

На рис.1 и дальше принята следующая система обозначений:

- h_0 - высота насадки (м)
- l_i - длина i -того пролета (м);
- h_{0k} - высота k -той опоры от низа насадки до расчетной поверхности грунта, с учетом местного размыва, срезки или наличия слабого слоя основания (м);
- h_k - длина упругой заделки (погружения) свай в грунте (м);
- T_i - горизонтальная продольная тормозная сила в i -том пролете (т);
- M^0 - изгибающий момент в уровне низа насадки

k -той опоры от давления грунта на шкафную стенку (для береговых опор) и внецентренного приложения вертикальной нагрузки (тм);

$Q_0(n)$ - равнодействующая горизонтального давления грунта на шкафную стенку опоры $o(n)$, перенесенная в уровень низа насадки (т);

$q_1^{o(n)}, q_2^{o(n)}, q_3^{o(n)}$ - верхняя и нижние ординаты элюры вокового давления на сваю опоры $o(n)$ от веса грунта (т/п.м);

$q_3^{o(n)}$ - ордината элюры горизонтального давления грунта на сваю опоры $o(n)$ от веса переходной плиты и находящейся на ней нагрузки (т/п.м)

$z_1^{o(n)}, z_2^{o(n)}, z_3^{o(n)}, z_4^{o(n)}$ - расстояния от низа насадки до точек с ординатами $q_1^{o(n)}, q_2^{o(n)}, q_3^{o(n)}$ (м).

2. Основная система метода сил (рис.2)

метода сил (рис.2) образована путем удаления в серединах пролетов горизонтальных прогонных связей и замены их неизвестными усилиями X_i , определяемыми из системы канонических уравнений:

$$b_{11} X_1 + b_{12} X_2 + \Delta_{1P} = 0$$

$$b_k (k-1) X_{k-1} + b_{kk} X_k + b_k (k-1) X_{k+1} + \Delta_{kP} = 0 \quad (1)$$

$$b_n (n-1) X_{n-1} + b_{nn} X_n + \Delta_{nP} = 0$$

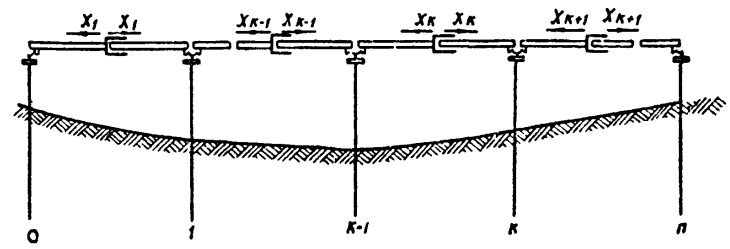


Рис.2

Начальник отдела ЛС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

ГИПРОДАРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м	Серия 3.503-30	
	1973	Методика и порядок расчета свайных опор	Выпуск 1 Лист 5

Коэффициенты (δ_k) и свободные члены (Δ_k) уравнений (1) выражают взаимное горизонтальное перемещение торцов ускабно разрезанных пролетных строений, которое считается положительным при удалении торцов и отрицательным при их сближении

δ_k - перемещение в пролёте к от действия силы X_{i-1} (п),

Δ_k - перемещение в пролёте к от действия внешней нагрузки (п.)

Коэффициенты δ_k определяются по формулам таблицы 1 в зависимости от величин горизонтального сдвига верха опор от единичных горизонтальных сил δ_k^0 и горизонтальной податливости опорных частей в пролётах δ_k .

Для стальных резинковых опорных частей типа РСЧ

$$\delta_k = \frac{1 \cdot h_p}{4 F m_p} (z), \text{ где}$$

h_p - суммарная толщина резины в опорной части (м);

F - модуль сдвига резины ($\tau/\text{м}^2$);

F - площадь опорной части (м^2);

m_p - количество опорных частей под одним концом пролетного строения (шт)

Свободные члены системы уравнений (1)

$$\Delta_{1p} = \Delta_{1q} + \Delta_{1a0} + \Delta_{1m} + \Delta_{1t} + \Delta_{1r}$$

$$\Delta_{kp} = \Delta_{kt} + \Delta_{kt} + \Delta_{kr} \quad (3)$$

$$\Delta_{np} = \Delta_{nq} + \Delta_{na0} + \Delta_{nm} + \Delta_{nt} + \Delta_{nr}$$

представляют собой сумму горизонтальных перемещений:

$\Delta_{1(n)q}$ - от горизонтального давления грунта на сваи устоев;

$\Delta_{1(n)a0}$ - от горизонтального давления грунта на шкафные стенки устоев;

Δ_{1m} - от изгибающих моментов на опорах по концам к - того пролёта M_k и M_{k-1} , от давления грунта на шкафную стенку (для береговых пролётов) и внецентренного приложения вертикальных нагрузок;

Δ_{1t} - от действия продольных тормозных сил в пролётах (к 1); к и (к+1);

Δ_{1r} - от равномерного нагревания или охлаждения пролетных строений;

Перемещения $\Delta_{1(n)q}$, $\Delta_{1(n)a0}$ и Δ_{1m} определяются расчётом опор на соответствующие нагрузки, а перемещения

δ_k и Δ_k находятся по формулам таблицы 1

Таблица 1

Значения коэффициентов δ_k и свободных членов Δ_k

Сопряжение пролетных строений	Раздельное	Раздельное и шарнирное	Шарнирное
Вид горизонтальной связи между опорами и пролетными строениями	Упруго-податливая	Неподвижная	Упругоподатливая
δ_k	$\delta_{k-1}^0 + \delta_k^0 \cdot z \delta_k$	$\delta_{k-1}^0 + \delta_k^0$	$\delta_k^0 + \delta_{k-1}^0 \cdot \frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}} + \frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}$
$\delta_k (k-1)$		$-\delta_{k-1}^0$	$-\delta_{k-1}^0 - \frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}}$
$\delta_k (k+1)$		$-\delta_k^0$	$-\delta_k^0 - \frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}$
Δ_k	$\pm \frac{1}{2} [-T_{k-1} \delta_{k-1}^0 + T_k (\delta_k^0 - \delta_{k-1}^0) + T_{k+1} \delta_{k+1}^0]$		$\pm \frac{1}{2} [(T_k T_{k-1}) (\delta_k^0 + \frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}) - (T_k + T_{k+1}) (\delta_{k-1}^0 + \frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}})]$
Δ_{kt}	$\pm d \cdot t \delta_k$		

Примечания:

1. При шарнирном сопряжении пролетных строений и упругоподатливой связи в выражениях для δ_k и δ_{k+1} соответственно заменяется $\frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}}$ на δ_k , и $\frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}$ на δ_{k+1} .

2. $d = 0,0001$ - коэффициент линейного температурного расширения бетона; t - величина расчетного перепада температуры от температуры затвердевания

Для определения δ_k^0 и Δ_k производится расчет опор в соответствии с «Рекомендациями по расчёту фундаментов глубокого заложения опор мостов» (ЦНИИС 1970г)

3. Статический расчёт каждой опоры, имеющий целью определение перемещений верха опоры σ и

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролётами до 21м	Серия 3.503-30
1973	Методика и порядок расчёта свайных опор	Выпуск 1 Лист 6

Шепоро
 Гиноргов
 Смирнова
 Гринько
 Бабинова
 Начальник отдела УС
 Главные инженеры проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

ГИПРОДРОМНИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

1. ФОРМИРОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ.

На основании табличных данных о применимости опор (вып. 1 лл. 33, 34 вып. 2 л. 2) выбираем типы устоев и промежуточных опор: устои 0 ($H_н = 3л.$) - типа 1-3; промежуточные опоры 1, 2 - типа 1-3, устои 3 ($H_н = 3л.$) - типа 2-3.

Длину свай принимаем в зависимости от действующих продольных сил N_{max} (л. 37) и несущей способности по грунту R_0 (прил. 21 СН 200-62).

Прибавив значение коэффициента пропорциональности грунта $m_{проб.}$ определяем для каждой опоры в пределах верхней толщи основания $R_k = 2(\alpha + 1)$, где α - диаметр или сторона сечения свай (прил. 7. Руководство по проектированию свайных фундаментов.)

2. Сбор нагрузок.

Схема загрузки моста и сочетания нагрузок приняты в соответствии с данными на л. 32. Цифровые индексы в таблицах нагрузок и сочетаний соответствуют номерам опор.

Таблица нагрузок

Постоянные нагрузки												Временные нагрузки.											
ЛНР сочетаний		без опор и промежуточных строений л. 13				старое здание переходной плиты на шкарфную ст. л. 13				давление грунта на шкарфную ст. л. 12				давление грунта л. 12		нагрузка Н-30+ толпа на одном пролете л. 13, 16		нагрузка Н-30+ толпа в пролете и на переходной плите л. 16		нагрузка Н-30+ толпа на гбух пролетах л. 17, 16		нагрузка Н-30+ толпа на переходной плите л. 16	
		N	M	Q	g	N	M	Q	g	со стороны пролета	старые	нагрузки	N										
30	108.6	9.8	25.1	-8.3	4.4	0.0	-0.65	0.57	1.77	0.00	0.00	-	-	61.3	8.3	-	-	-	-	-	-		
	122.8	11.9	32.0	-10.6	4.6	-	-0.95	0.84	2.16	-	-	-	-	80.0	8.0	-	-	-	-	-	-		
32	193.5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.6	-19.4	-	-	-	-	-	-		
	229.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.1	-25.9	-	-	-	-	-	-		
41	193.5	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.1	0.0	-	-		
	229.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.7	-	-	-		
63	116.5	19.6	25.1	15.8	-4.4	0.0	1.33	-0.93	-1.85	-0.39	-0.33	-	-	-	-	-	-	18.0	7.3	-	-		
	135.4	23.0	32.0	20.2	-4.6	-	2.00	-0.72	-3.18	-0.56	-0.52	-	-	-	-	-	-	16.7	10.1	-	-		

Параметры расчетной схемы.

№ Опор	Типы опор вып. 2, л. 2	кол-во свай с, шт.	свободная длина сваи l, м	глубина заделки сваи h, м	R ₀ , т	N _{max} , т	m _{проб.} , т/м ⁴
0	1-3'	8	7.84	4.0	57.0	53.0	100
1	1-3	8	6.00	7.0	66.3	66.3	250
2	1-3	8	4.00	7.0	67.0	66.8	212
3	2-3'	16	3.84	10.0	57.6	29.0	260

Таблица сочетаний нагрузок.

№№ опор	№№ сочетаний	Внешние нагрузки							
		N, т	M, тм	Q, т	g ₁ , т/м ²	g ₂ , т/м ²	g ₃ ⁿ , т/м ²	g ₃ ^b , т/м ²	g ₄ , т/м ²
0	30	195.0	3.7	4.4	2.67	1.47	0.00	0.00	-2.66
		239.8	4.4	4.6	0.84	2.16	-	-	-0.95
1	41	260.6	0.0	-	-	-	-	-	-
		311.4	-	-	-	-	-	-	-
2	32	253.1	-19.4	-	-	-	-	-	-
		309.8	-25.9	-	-	-	-	-	-
3	63	152.6	42.2	-4.4	-0.93	-1.85	-0.39	-0.33	1.38
		184.1	52.3	-4.6	-0.72	-3.18	-0.56	-0.52	2.00

Тормозная нагрузка, действующая в пролетах 1 и 2 (T₁ и T₂, см. рис. 3), в каждом пролете равна: нормативная - 9.0т, расчетная - 10.02 т.

В таблицах в числителе даны нормативные, а в знаменателе - расчетные нагрузки.

Главная опора 2С
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составитель
 Главный инженер
 Эксперт
 Руководитель
 Проектировщик
 Составитель
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

3 Образование основной системы и метода сил и составление системы уравнений

Основная система метода сил, образованная по методике расчета (л.л.5-7), представлена на рис. 4

б) Определяем коэффициенты δ_{ki}

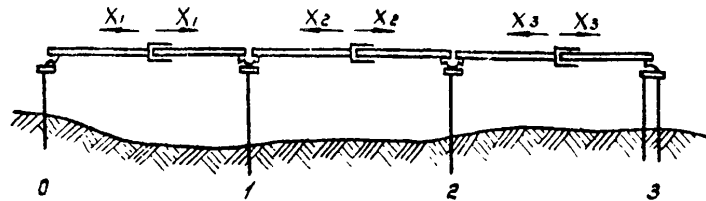


Рис. 4

Система канонических уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} \delta_{11} X_1 + \delta_{12} X_2 + \Delta_{1P} &= 0 \\ \delta_{21} X_1 + \delta_{22} X_2 + \delta_{23} X_3 + \Delta_{2P} &= 0 \\ \delta_{32} X_2 + \delta_{33} X_3 + \Delta_{3P} &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

Значения коэффициентов δ_{ki} и свободных членов Δ кр определяем в следующем порядке:

а) Используя графики на л.л.20-24, составляем таблицу горизонтальных перемещений верха опор $\bar{\alpha}^k \cdot c$ от единичных горизонтальных сил ($H=1m$), изгибающих моментов ($M=1mm$), действующих в этом же уровне, и $\bar{\alpha}$ от горизонтальных распределенных нагрузок ($q=1m/m^2$).

Горизонтальные перемещения $\bar{\alpha}^k \cdot c$ и $\bar{\alpha}^k$ (см)					
Обозначения	Вид нагрузки	Опоры №			
		0	1	2	3
$\bar{\alpha}_M^k \cdot c$	$H=1m$, л.л.20	1.20	7.30	4.00	0.75
$\bar{\alpha}_M^k \cdot c$	$M=1mm$, л.л.21	0.35	1.13	0.70	0.10
$\bar{\alpha}_q^k$	треугольная, л.л.22	0.50	—	—	0.60
	распределенная по высоте опоры, л.л.23	1.0	—	—	1.30
	распределенная на части высоты, л.л.24	0.0	—	—	0.68

б) Определяем величину горизонтальной податливости резиновых опорных частей δ_k под одним концом пролетного строения, состоящего из 7 балок. Так как во всех пролетах установлены одинаковые опорные части типа РАУСН 20x30x3.3 по одной под каждой балкой, то $\delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \frac{hp}{4F_{тр}} = \frac{2.5 \cdot 10^2}{100 \cdot 0.2 \cdot 0.3 \cdot 7} = 2 \cdot 10^{-4} м = 6 \cdot 10^{-2} см$

Обозначение и формула подсчета	$\delta_k^0 = \bar{\alpha}^k$ для опор				2 δ_k	Величина δ_{ki}
	0	1	2	3		
$\delta_{12} (\delta_{21}) = -\delta_1^0$	—	0.91	—	—	—	-0.91
$\delta_{23} (\delta_{32}) = -\delta_2^0$	—	—	0.50	—	—	-0.50
$\delta_{11} = \delta_0^0 + 2\delta_k + \delta_1^0$	0.15	0.91	—	—	0.12	1.18
$\delta_{22} = \delta_1^0 + 2\delta_k + \delta_2^0$	—	0.91	0.50	—	0.12	1.53
$\delta_{33} = \delta_2^0 + 2\delta_k + \delta_3^0$	—	—	0.50	0.09	0.12	0.71

в) Определяем свободные члены уравнений Δ кр. Предварительно находим горизонтальные перемещения верха опор $\bar{\alpha}_P^k$ в основной системе

Перемещения верха опоры 3 от нормативных нагрузок равны:

от изгибающего момента

$$\alpha_M^3 = M^3 \cdot \bar{\alpha}_M^3 = 42.8 \cdot \frac{0.10}{8} = 0.51 см$$

от горизонтального давления грунта (рис.3)

$$\alpha_q^3 = \bar{\alpha}_q^3 \cdot q_1^3 = 1.3 \cdot (-0.43) = -0.56 см$$

$$\alpha_{(q_2 - q_1)}^3 = \bar{\alpha}_q^3 \cdot (q_2^3 - q_1^3) = 0.60 \cdot (-1.85 - 0.43) = -0.85 см$$

$$\alpha_{q_3}^3 = \bar{\alpha}_q^3 \cdot (q_3^3 + q_4^3) = 0.68 \cdot (-0.39 - 0.33) = -0.49 см$$

$$\alpha_{q_4}^3 = \bar{\alpha}_q^3 \cdot q_4 = 0.60 \cdot 1.38 = 0.83 см.$$

$$\alpha_d^3 = Q_3 \cdot \delta_3^0 = -4.4 \cdot 0.09 = -0.40 см.$$

Величины перемещений верха опоры 3 при заданных расчетными нагрузками и опор 0, 1, 2 при тех же загрузках определяем аналогично и приводим в таблице Δ кр, где в числителе — перемещения от нормативных, а в знаменателе — от расчетных нагрузок.

ТК	железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м.	Серия 3.503-30
	1973	Методика и порядок расчета свайных опор.

Начальник отдела УС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составитель
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Горизонтальное давление грунта на сваю (т/м²)

Нагрузки на устой Q₀(т) и M₀(тм) от давления грунта на шакарную стенку

H _н м	H _о м	Длина пролетов, м	Z ₃ м	от собственного веса грунта									от опорного давления переходной плиты на леженье					
				со стороны насыпи			с другой стороны пролета			от постоянной нагрузки			от временной нагрузки					
				q ₁			q ₂			q ₃			q ₄					
				φ=30°	φ=35°	φ=40°	φ=30°	φ=35°	φ=40°	φ=30°	φ=35°	φ=40°	φ=30°	φ=35°	φ=40°			
2	1.24	12-15	—	0.84	0.57	0.41	1.44	0.98	0.70	0.44	0.30	0.22	—	—	—	—	—	—
	1.04	18	—	0.78	0.67	0.48	1.44	0.98	0.70	0.33	0.23	0.17	—	—	—	—	—	
	0.94	21	—	1.05	0.72	0.51	1.44	0.98	0.70	0.28	0.19	0.14	—	—	—	—	—	
3	2.24	12-15	—	0.84	0.57	0.41	2.16	1.47	1.06	0.95	0.66	0.49	—	—	—	—	—	
	2.04	18	—	0.98	0.67	0.48	2.16	1.47	1.06	0.85	0.59	0.43	—	—	—	—	—	
	1.94	21	—	1.05	0.72	0.51	2.16	1.47	1.06	0.80	0.55	0.41	—	—	—	—	—	
4	3.24	12-15	0.93	0.57	0.57	0.41	2.04	1.95	1.40	1.48	1.02	0.75	0.55	—	—	0.54	—	
	3.04	18	0.68	0.69	0.57	0.48	2.04	1.95	1.40	1.37	0.95	0.70	0.55	—	—	0.54	—	
	2.94	21	0.63	0.75	0.71	0.51	2.04	1.95	1.40	1.31	0.91	0.67	0.55	—	—	0.54	—	
5	4.24	12-15	1.46	0.72	0.43	0.42	3.12	1.85	1.78	2.00	1.38	1.02	0.68	0.39	—	0.65	0.33	
	4.04	18	1.26	0.85	0.50	0.49	3.12	1.85	1.78	1.89	1.31	0.97	0.68	0.39	—	0.65	0.33	
	3.94	21	1.16	0.91	0.54	0.53	3.12	1.85	1.78	1.83	1.27	0.94	0.68	0.39	—	0.65	0.33	
6	5.24	12-15	1.98	0.81	0.52	0.34	4.18	2.68	1.72	2.50	1.75	1.29	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38
	5.04	18	1.77	0.95	0.61	0.39	4.18	2.68	1.72	2.41	1.67	1.23	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38
	4.94	21	1.68	1.02	0.65	0.42	4.18	2.68	1.72	2.34	1.62	1.21	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38

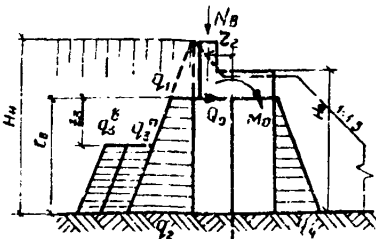
Длина пролетов, м	Габариты	φ=30°		φ=35°		φ=40°	
		Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀
12,15	Г7+2x10(1.5)	5.22	1.26	3.10	1.21	2.24	0.84
	Г8+2x10(1.5)	3.36	1.39	3.43	1.54	2.47	0.96
	Г10+2x10(1.5)	2.25	1.66	4.10	1.80	2.93	1.15
	Г11.5+2x1.5	3.60	1.80	4.42	1.74	3.07	1.20
18	Г7+2x10(1.5)	4.45	2.00	4.25	1.91	3.07	1.38
	Г8+2x10(1.5)	4.90	2.20	4.88	2.18	3.40	1.53
	Г10+2x10(1.5)	3.99	2.42	3.15	2.32	3.72	1.67
	Г11.5+2x1.5	5.25	2.54	3.80	2.52	4.03	1.82
21	Г7+2x10(1.5)	5.11	2.56	4.90	2.40	3.50	1.72
	Г8+2x10(1.5)	5.63	2.77	5.63	2.66	3.87	1.90
	Г10+2x10(1.5)	6.20	3.04	3.95	2.92	4.25	2.08
	Г11.5+2x1.5	7.18	3.36	7.00	3.43	3.96	2.24

Исполнитель: Шипилов
 Проверил: Гринберг
 Составил: Склярова
 Руководитель проекта: Склярова
 Руководитель в грунты: Склярова
 Проверил: Склярова
 Составил: Склярова

ГИПРОДРОМНИ
 Воронежский филиал
 з. Воронежск

Опорные реакции N_В(т) и изгибающие моменты M_В(тм) на устой от нормативной временной нагрузки на переходной плите

Схема приложения нагрузки



Габариты	H=30max				H=30min				Толща			
	N _В	M _{В1}	M _{В2}	M _{В3}	N _В	M _{В1}	M _{В2}	M _{В3}	q _В	M _В	M _{В2}	M _{В3}
Г7+2x10(1.5)	172	-6.0	-8.8	-11.5	4.8	-1.3	-2.2	-2.9	1.6	0.5	-0.7	-1.1
Г8+2x10(1.5)	38.4	11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	0.5	-0.7	-1.1
Г10+2x10(1.5)	38.4	11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	0.5	-0.7	-1.1
Г11.5+2x1.5	38.4	11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	0.5	-0.7	-1.1

- Примечания
- Значения чисел Q₀, M₀, N_В и M_В даны в числителе при троттуарах шириной 10 м, в знаменателе - 1.5 м.
 - При определении горизонтального давления грунта приняты коэффициенты перегрузки: для веса грунта n=1.2 при φ=30°, n=1.3 при φ=35°, n=0.9 при φ=40° для временной нагрузки n=1.4 при φ=30° и 40°, n=1.0 при φ=35°.
 - Моменты M_{В1}, M_{В2}, M_{В3} = N_В * z₂ соответствуют ширине насыпки 70 см, 120 см и 150 см.
 - Значения z₂ см. л. 15.

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
1973	Данные для расчета устоев под ребристые пролетные строения вдоль моста	Выпуск 1 Лист 12

Опорные реакции N_p
от нормативной постоянной нагрузки на устои (т).

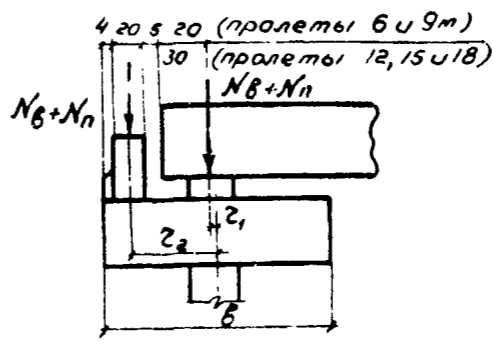
Габариты

Длина пролета м	Г-7+2x10(15)				Г-8+2x10(15)				Г-10+2x10(15)				Г-11.5+2x15							
	Вес проезжей части на пролетном строении	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафов на стенках	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес пролетного строения	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафов на стенках	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес пролетного строения	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафов на стенках	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес пролетного строения	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафов на стенках	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите
6	6.0	20.6 / 22.8	1.1 / 1.2	10.5	7.8	7.0	22.0 / 24.3	1.2 / 1.2	11.7	8.9	8.8	25.5 / 27.7	1.3 / 1.3	14.2	10.9	10.2	28.8	1.4	16.1	12.4
9	9.3	34.0 / 39.4	1.91 / 2.0	10.5	7.8	10.6	37.3 / 41.6	2.0 / 2.2	11.7	8.9	13.2	43.7 / 48.0	2.3 / 2.4	14.2	10.9	15.0	50.4	2.7	16.1	12.4
12	12.3	52.0 / 58.7	3.1 / 3.3	10.5	7.8	14.0	56.9 / 63.6	3.3 / 3.5	11.7	8.9	17.3	66.9 / 73.7	3.7 / 3.4	14.2	10.9	20.4	77.7	4.3	16.1	12.4
15	15.3	65.0 / 73.7	3.1 / 3.3	10.5	7.8	17.8	71.3 / 80.0	3.3 / 3.5	11.7	8.9	21.5	83.9 / 92.6	3.7 / 3.4	14.2	10.9	25.6	98.0	4.3	16.1	12.4
18	18.4	87.9 / 99.4	4.0 / 4.3	10.5	7.8	20.9	96.6 / 108.1	4.3 / 4.6	11.7	8.9	25.7	114.1 / 125.7	4.9 / 4.5	14.2	10.9	30.7	133.4	5.6	16.1	12.4

Опорные реакции N_B (т) и изгибающие моменты M_B (тм.) от нормативной временной нагрузки на устои

Длина опирающегося пролетного строения м	Нагрузка в пролете											
	НК-80				1 колонна Н-30 + толпа на 2-х тратуарах				2 колонны Н-30 + толпа на 2-х тратуарах			
	N_B	M_{B1}	M_{B2}	M_{B3}	N_B	M_{B1}	M_{B2}	M_{B3}	N_B	M_{B1}	M_{B2}	M_{B3}
6	54.4	2.2	-5.0	-14.1	20.6	0.8	-2.3	-5.4	41.2	1.7	-4.6	-10.7
	—	—	—	—	22.4	0.09	-0.2	-0.6	22.4	0.09	-0.2	-0.6
	—	—	—	—	33.6	0.1	-0.4	-0.9	33.6	0.1	-0.4	-0.9
9	63.4	2.5	7.0	16.5	22.5	0.9	-2.5	-5.9	45.0	1.8	-5.0	-11.8
	—	—	—	—	34.4	0.1	-0.4	-0.9	34.4	0.1	-0.4	-0.9
	—	—	—	—	51.6	0.2	-0.6	-1.3	51.6	0.2	-0.6	-1.3
12	67.4	9.4	-0.7	-10.8	24.3	3.4	-0.2	-3.9	48.6	6.8	-0.4	-7.8
	—	—	—	—	4.6	0.6	-0.05	-0.7	4.6	0.6	-0.05	-0.7
	—	—	—	—	6.8	1.0	-0.07	-1.1	6.8	1.0	-0.07	-1.1
15	70.0	9.8	-0.7	-11.2	25.5	3.6	-0.3	-4.1	51.0	7.2	-0.6	-8.2
	—	—	—	—	5.8	0.8	-0.06	-0.9	5.8	0.8	-0.06	-0.9
	—	—	—	—	8.6	1.2	-0.09	-1.4	8.6	1.2	-0.09	-1.4
18	71.3	—	-0.7	-11.4	25.7	—	-0.3	-4.1	51.4	—	-0.6	-8.2
	—	—	—	—	6.8	—	-0.07	-1.1	6.8	—	-0.07	-1.1
	—	—	—	—	10.4	—	-0.1	-1.7	10.4	—	-0.1	-1.7

Схема приложения нагрузок



Значения γ	b		
	90	120	150
γ_1	-4	11	26
γ_2	31	46	61

Примечания:

1. Величины усилий N_B и M_B при каждом значении длин пролетов даны в верхней строке таблицы от нагрузки Н-30 без учета толпы и динамического коэффициента в нижней строке — только от толпы.
2. Значения динамического коэффициента см. л. 16.
3. Моменты $M_{B1}, M_{B2}, M_{B3} = N_B \gamma$, соответствуют опорам с шириной насадки $b = 90\text{см}, 120\text{см}, 150\text{см}$.
4. В таблицах в числителе даны усилия при тратуарах шириной 1.0 м, в знаменателе — 1.5 м.
5. Значения γ_1 в числителе даны для пролетов 6 и 9 м, в знаменателе — 12, 15 и 18 м.

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
1973	Данные для расчета устоев под плитные пролетные строения вдоль моста	Выпуск 1 / лист 15

Шалуро
Гринберг
Склярова
Болдиноба
Евдокимова

В.В.Иванов
С.С.Иванов
В.В.Иванов

Начальник отдела УС
Слабый инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил

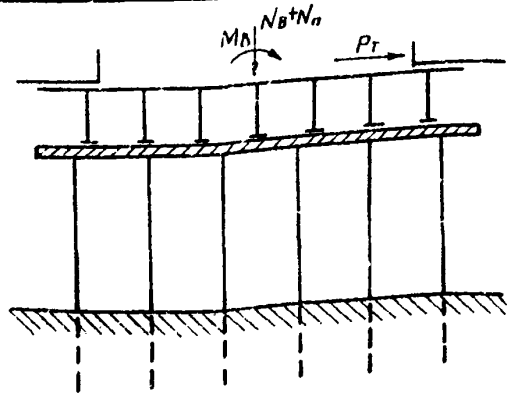
ГИПРОДОРНИИ
Варонежский филиал
г. Воронеж.

Длина опирающегося пролетного строения м	Загружен один пролет												Загружен один пролет и переходные плиты																						
	Н-30						НК-30						Н-30								Н-30														
	одна колонна + толпа на одном тротуаре			две колонны + толпа на одном тротуаре			одна колонна + толпа на одном тротуаре				две колонны + толпа на одном тротуаре				одна колонна + толпа на одном тротуаре				две колонны + толпа на одном тротуаре																
	N_B , т		M_B , тм				N_B , т		M_B , тм				N_B , т		M_B , тм				N_B , т		M_B , тм														
	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5						
6	21.4	27.9	44.0	54.8	50.1	41.2	—	22.6	43.2	53.5	54.4	49.6	90.0	117.0	130.5	11.8	15.4	24.2	30.1	33.0	23.6	—	13.0	24.3	30.7	8.4	10.9	17.2	21.4	23.0	16.8	—	9.2	17.6	21.8
	1.2	4.8	5.4	6.6	11.0	1.2	4.6	3.4	6.6	11.0	—	—	—	—	1.1	4.5	5.1	6.2	10.9	1.1	4.5	5.1	6.2	10.9	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	1.7	7.2	8.1	9.8	11.0	1.7	7.2	8.1	9.8	11.0	—	—	—	—	1.7	7.1	8.0	9.7	10.9	1.7	7.1	8.0	9.7	10.9	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	
9	22.5	29.2	46.1	57.4	63.0	45.0	—	24.7	47.3	58.5	63.4	57.0	104.5	136.3	152.0	15.3	19.9	31.4	39.0	42.8	30.6	—	10.8	32.2	39.8	7.10	9.2	14.6	18.1	19.9	14.2	—	7.8	14.9	18.5
	1.7	6.8	7.1	9.3	16.9	1.7	6.8	7.7	9.3	16.9	—	—	—	—	1.7	6.9	7.4	9.5	17.4	1.7	6.9	7.4	9.5	17.4	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	2.6	11.1	12.4	15.1	16.9	2.6	11.1	12.4	15.0	16.9	—	—	—	—	2.6	11.4	12.7	15.4	17.4	2.6	11.4	12.7	15.4	17.4	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	
12	24.3	31.6	49.8	62.0	68.1	48.6	—	26.7	51.0	63.2	67.4	60.6	111.1	145.0	162.0	17.8	23.1	36.5	45.4	49.8	35.6	—	10.6	37.4	46.3	6.2	5.1	12.7	15.8	17.4	12.5	—	6.9	13.1	16.3
	2.3	9.2	10.4	12.6	22.1	2.3	9.2	10.4	12.6	22.1	—	—	—	—	2.3	9.1	10.3	12.5	22.3	2.3	9.1	10.3	12.5	22.3	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	3.4	14.3	16.1	19.0	22.1	3.4	14.3	16.1	19.0	22.1	—	—	—	—	3.4	14.6	16.3	19.7	22.3	3.4	14.6	16.3	19.7	22.3	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	
15	25.5	33.2	52.4	63.1	71.4	51.0	—	28.0	53.5	60.3	70.0	63.0	115.5	150.5	168.0	19.7	25.6	40.4	50.3	55.2	39.4	—	21.7	41.3	51.2	5.4	7.0	11.1	13.9	15.1	10.9	—	6.0	11.4	14.2
	2.9	11.6	13.1	16.0	27.9	2.9	11.6	13.1	16.0	27.9	—	—	—	—	2.9	11.5	13.0	15.9	28.1	2.9	11.5	13.0	15.9	28.1	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	4.3	18.3	20.6	24.7	27.9	4.3	18.3	20.4	24.7	27.9	—	—	—	—	4.3	18.4	20.9	24.7	28.1	4.3	18.4	20.9	24.7	28.1	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	
18	25.7	33.4	52.7	65.5	72.0	51.4	—	28.2	54.0	66.8	71.3	64.2	117.5	153.2	171.0	21.1	27.4	43.2	53.8	59.1	42.2	—	23.2	44.3	54.9	4.9	6.4	10.0	12.5	13.7	9.7	—	5.3	10.2	12.6
	3.4	13.6	15.3	18.7	33.8	3.4	13.7	15.4	18.8	33.8	—	—	—	—	3.3	13.9	15.7	19.2	34.0	3.5	13.9	15.7	19.2	34.0	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	5.2	22.1	24.7	29.9	33.8	5.2	22.1	24.7	29.9	33.8	—	—	—	—	5.2	22.2	24.8	30.0	34.0	5.2	22.2	24.8	30.0	34.0	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	
21	28.6	37.2	58.6	72.9	80.1	57.2	—	31.4	60.0	74.4	73.0	65.7	120.3	152.0	175.2	23.4	30.4	48.0	59.6	65.5	46.7	—	25.7	49.1	60.7	4.6	6.0	9.4	11.7	12.9	9.2	—	5.1	9.7	12.0
	4.1	15.4	18.4	22.6	40.3	4.1	15.4	18.4	22.6	40.3	—	—	—	—	4.1	16.4	18.5	22.6	39.7	4.1	16.4	18.5	22.6	39.7	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	0.8	3.2	3.6	4.4	7.8	
	6.2	26.3	29.4	35.6	40.3	6.2	26.3	29.4	35.6	40.3	—	—	—	—	6.1	26.0	29.0	35.1	39.7	6.1	26.0	29.0	35.1	39.7	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	1.2	3.1	3.7	4.9	7.8	

Начальник отдела И.С. Шапиро
 главный инженер проекта Гринберг
 Руководитель группы Склярова
 Проверил Болдинов
 Составил Землянцева

ТИПОДОКЛАД
 Воронежский филиал
 в. Воронеж

Схема приложения нагрузки на опоры



Значения динамического коэффициента γ , т

Длина пролета м	Нагрузка Н-30 и толпа на тротуарах			
	на пролете и переходной плите	на одном пролете	на двух пролетах	на трех пролетах
6	1.253	1.293	1.248	1.203
9	1.240	1.270	1.203	1.185
12	1.218	1.248	1.158	1.063
15	1.195	1.225	1.113	1.000
18	1.173	1.203	1.068	1.000
21	1.150	1.180	1.023	1.000

Примечания:

1. Работать совместно с л. 18.
2. Величины усилий N_B и M_B при каждом значении длин пролетов даны в верхней строке таблицы - от нагрузки Н-30 без учета толпы и динамического коэффициента в нижней строке - только от толпы (в числителе при ширине тротуаров 1.0, в знаменателе - 1.5м)
3. Усилия от постоянной нагрузки N_n и поперечных ударов P_t см. л.л. 13, 15, 18, 19

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21м	Серия 3.503-30
	1973	Данные для расчета устройств поперек моста

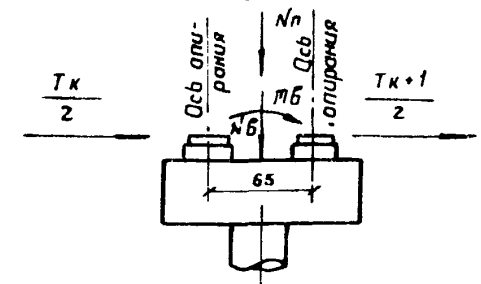
Опорные реакции от нормативной постоянной нагрузки на опору Nn (т)*

Нормативная нагрузка от торможения Tk (т) на пролет

Длины сопрягающихся пролетных строений, м	Типовой проект по выпуску инб№	Габариты										
		Г-7+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				
		вес проезжей части	вес сборных элементов	вес проезжей части	вес сборных элементов	вес проезжей части	вес сборных элементов	вес проезжей части	вес сборных элементов			
12+12	710/1	24.5	17.9	33.7	27.9	90.4	94.1	34.5	102.9	110.3	40.8	120.0
	710/2	24.5	17.9	31.1	27.9	87.4	91.1	34.5	97.9	112.1	40.8	122.1
15+15	710/1	30.6	17.7	117.2	35.6	113.3	117.7	43.0	129.0	156.7	51.2	149.8
	710/2	30.6	16.8	114.3	35.6	108.0	112.3	43.0	123.2	140.7	51.2	153.3
18+18	710/1	36.8	122.4	147.7	41.8	142.4	148.1	51.3	134.3	172.0	61.3	189.5
	710/2	36.8	121.8	144.5	41.8	138.7	144.5	51.3	135.6	170.2	61.3	191.4
	710/3-1	36.8	143.6	173.2	41.8	167.2	173.6	51.3	192.2	199.7	61.3	219.8
	710/3-2	36.8	141.2	167.2	41.8	161.4	167.2	51.3	181.6	207.5	61.3	227.0
21+21	710/3-1	43.7	156.8	200.8	49.7	194.2	201.1	62.0	223.0	231.4	71.5	255.2
	710/3-2	43.7	151.8	190.8	49.7	184.5	190.8	62.0	207.4	236.4	71.5	258.4
	384/32	43.7	172.7	180.1	49.7	199.3	205.5	62.0	234.0	240.2	71.5	254.9

Длины пролетов, м	Кол-во нагруженных пролетов				
	1	2	3	4	5
12	9.0	4.5	6.0	4.50	5.4
15	9.0	9.0	6.0	6.75	5.4
18	9.0	9.0	9.0	6.75	5.4
21	9.0	9.0	9.0	6.75	5.4

Схема приложения нагрузок на опору „К“



Примечания:

1. В обозначении выпуска инб. и 710/3 индекс 1 указывает на пролетные строения без диафрагм, индекс 2 - с диафрагмами
2. Величины усилий Nб и Mb при каждом значении длин пролетов даны в верхней строке таблицы - от нагрузки Н-30 без учета толпы и динамического коэффициента, в нижней строке - только от толпы
3. В таблицах в числителе даны усилия при троттарах шириной 1.0м, знаменателе - 1.5м.
4. Значения динамического коэффициента, см. л. 16.

Опорные реакции Nб (т) и изгибающие моменты Mb (тм) от нормативной временной нагрузки на опору.

Длины сопрягающихся пролетных строений, м	На одном пролете						На обоих пролетах			
	Одна колонна Н-30 и толпа на двх троттарах		Две колонны Н-30 и толпа на двх троттарах		Колесная нагрузка НК-80		Одна колонна Н-30 и толпа на двх троттарах		Две колонны Н-30 и толпа на двх троттарах	
	Nб	Mб	Nб	Mб	Nб	Mб	Nб	Mб	Nб	Mб
12+12	24.3	7.9	48.6	15.8	67.5	21.9	25.4	—	50.7	—
	4.6	6.8	1.5	2.2	—	—	9.4	14.1	9.4	14.1
15+15	25.5	8.3	51.0	16.6	70.0	22.8	27.4	—	49.5	—
	3.8	8.6	1.9	2.8	—	—	11.8	17.6	11.8	17.6
18+18	25.5	8.3	51.2	16.6	71.3	23.2	30.8	—	55.6	—
	7.0	14.3	2.3	3.4	—	—	14.2	21.2	14.2	21.2
21+21	28.6	9.3	57.2	18.6	73.0	23.8	37.1	—	66	—
	8.2	12.3	2.7	4.0	—	—	16.6	24.8	16.6	24.8

ТК	Железобетонные стальные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м.	Серия 3.503-30	
	1973	Данные для расч. та промежуточных опор под ребристые пролетные строения балоч моста	Выпуск 1

Начальник отдела УС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Прораб
 Составил
 Шатира
 Гринберг
 Складова
 Смирнова
 Балдина
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Опорные реакции N_B (т) и изгибающие моменты M_B (мм) от нормативной временной нагрузки на опору

Длины сопрягающихся пролетных строений м	На обоих пролетах										На одном пролете				
	одна колонна Н-30 и толпа на 1-ом тротуаре					две колонны Н-30 и толпа на 1-м тротуаре					Железная нагрузка НК-80				
	N_B	M_B				N_B	M_B				N_B	M_B			
	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5		Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	
12+12	25.4 4.7	33.0 7.0	52.0 11.7	64.7 14.4	71.0 15.7	50.7 11.3	—	27.9 6.2	53.3 11.9	66.0 14.7	67.5 15.1	80.0 17.8	111.1 24.8	145.0 32.2	162.0 36.0
15+15	27.4 5.9	35.6 7.9	56.2 12.5	70.0 15.6	76.8 17.2	49.5 11.0	—	27.2 6.1	52.0 11.6	64.4 14.4	70.7 15.6	63.0 14.0	115.5 25.5	150.5 33.2	168.0 37.0
18+18	30.8 7.1	40.1 9.0	63.3 14.1	78.7 17.6	85.4 19.1	55.6 12.4	—	30.6 6.9	58.5 13.0	72.3 16.0	71.3 15.8	64.2 14.3	117.5 26.0	153.2 33.8	171.0 37.8
21+21	37.1 8.3	48.2 10.8	76.0 17.0	94.6 21.2	103.9 23.1	66.7 14.9	—	36.7 8.3	70.0 15.5	86.7 19.2	73.0 16.2	65.8 14.7	120.3 26.7	157.0 34.7	175.2 38.8

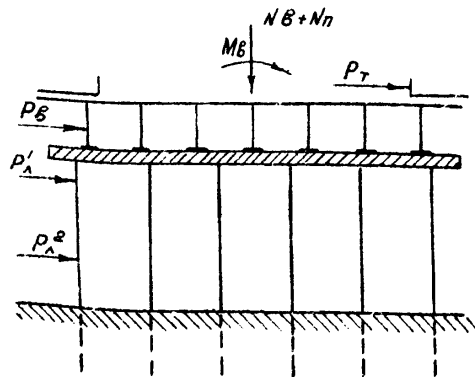
Нормативная ледовая нагрузка R_L (т)

Стадия ледохода	$R_L = m \cdot A \cdot R_p \cdot v_h$
Первая подвижка	7.9 / 8.1
Живейший уровень	4.7 / 7.3

Нормативная ветровая нагрузка R_B (т) и поперечные удары P_T (т)

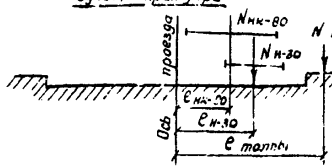
Длины сопрягающихся пролетов м	Ветровая нагрузка R_B	Поперечные удары P_T
12+12	1.3	4.8
15+15	1.7	6.0
18+18	2.1	7.2
21+21	2.6	8.4

Схема приложения нагрузки на опору

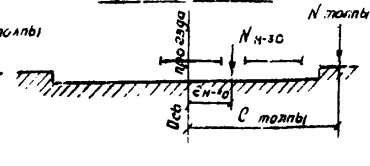


Установка временной нагрузки для определения M_B

одна колонна + толпа на одном тротуаре



две колонны + толпа на одном тротуаре



Габариты	$e_{н-80}$ м	$e_{н-30}$ м	$e_{толпы}$ м
Г-7+2x1.0	0.90	1.30	4.0
Г-8+2x1.0	1.65	2.65	4.5
Г-10+2x1.0	2.15	2.55	5.5
Г-7+2x1.5	1.90	1.30	4.25
Г-8+2x1.5	1.65	2.05	4.75
Г-10+2x1.5	2.15	2.55	5.75
Г-11.5+2x1.5	2.40	2.80	6.50

Габариты:	$e_{н-80}$ м	$e_{н-30}$ м	$e_{толпы}$ м
Г-7+2x1.0	—	—	—
Г-8+2x1.0	—	2.35	4.50
Г-10+2x1.0	—	1.05	5.50
Г-7+2x1.5	—	—	4.25
Г-8+2x1.5	—	0.55	4.75
Г-10+2x1.5	—	1.05	6.75
Г-11.5+2x1.5	—	1.30	6.50

Примечания:

1. Величины усилий N_B и M_B при каждом значении длин пролетов даны в верхней строке таблицы - от нагрузки Н-30 без учета толпы и динамического коэффициента; в нижней строке - только от толпы (в числителе при ширине тротуаров 1.0 м, в знаменателе 1.5 м).
2. Значения динамического коэффициента см. л. 16.
3. Ледовая нагрузка определена в соответствии с СН 76-66, климатический коэффициент принят $A=1$, толщина льда $h=0.3$ м.
4. Усилия от постоянной нагрузки N_n см. л. 17

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
	Данные для расчета промежуточных опор под ребристые пролетные строения пилерак моста	Выпуск 1 Лист 18

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Специалист
 Шапуров
 Еришберг
 Сидорова
 Еришберг
 Якушечкина
 ГИПРОДРОСНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

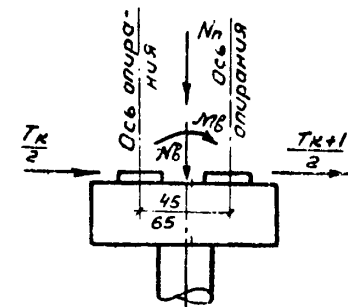
Опорные реакции от нормативной постоянной и нагрузки на опору N_d (т)

Длины сопрягающихся пролетных строений, м	Размеры							
	Г-7+2x10(15)		Г-8+2x10(15)		Г-10+2x10(15)		Г-11.5+2x15	
	Вес проезжей части	Вес сборных элементов	Вес проезжей части	Вес сборных элементов	Вес проезжей части	Вес сборных элементов	Вес проезжей части	Вес сборных элементов
6+6	12.0	41.2 / 45.6	14.1	44.0 / 48.6	17.6	50.9 / 55.3	20.4	57.6
9+9	18.6	68.1 / 76.8	21.2	74.5 / 83.2	28.4	87.3 / 95.9	30.1	100.8
12+12	24.5	103.8 / 117.4	27.9	113.7 / 127.2	34.5	133.8 / 147.4	40.8	155.3
15+15	30.6	129.9 / 147.4	35.6	142.5 / 160.0	43.0	167.7 / 185.2	51.2	195.9
18+18	36.8	175.7 / 198.8	41.8	193.2 / 216.3	51.3	228.2 / 251.3	61.3	266.8

Нормативная ветровая нагрузка $R_v(t)$ и поперечные удары $R_t(t)$

Длины сопрягающихся пролетов, м	Ветровая нагрузка	Поперечные удары
6+6	0.6	2.4
9+9	0.8	3.6
12+12	1.1	4.8
15+15	1.4	6.0
18+18	1.8	7.2

Схема приложения нагрузок на опору



Опорные реакции N_B (т) и изгибающие моменты M_B (тм) от нормативной временной нагрузки на опору

Длины сопрягающихся пролетных строений, м	Вид нагрузки	N_B	M_B					
			Вдоль моста	Поперек моста				
				Г-7+2x10(15)	Г-8+2x10(15)	Г-10+2x10(15)	Г-11.5+2x15	
6	НК-80	54.3	12.2	49.0	89.6	117.0	130.0	
	Одна колонна Н-30 в одном пролете	20.6	4.1	—	—	—	—	
	Две колонны Н-30 в одном пролете	41.3	9.3	—	—	—	—	
	Полла на одном пролете	Загружен 1тр	1.1 / 1.7	0.2 / 0.4	—	—	—	
		Загружены 2тр	2.2 / 3.7	0.5 / 0.8	—	—	—	
	Одна колонна Н-30 на 2-х пролетах	20.7	—	26.9	41.5	52.8	58.0	
	Две колонны Н-30 на 2-х пролетах	41.5	—	—	22.4	43.5	54.0	
	Полла на двух пролетах	Загружен 1тр	2.3 / 3.5	—	9.2 / 14.9	10.4 / 16.6	12.7 / 20.2	22.8
		Загружены 2тр	4.6 / 7.0	—	—	—	—	—
	9	НК-80	63.4	13.5	57.0	105.0	136.5	152.0
Одна колонна Н-30 на одном пролете		22.6	5.1	—	—	—	—	
Две колонны Н-30 на одном пролете		45.0	10.1	—	—	—	—	
Полла на одном пролете		Загружен 1тр	1.7 / 2.6	0.4 / 0.6	—	—	—	
		Загружены 2тр	3.4 / 5.2	0.8 / 1.2	—	—	—	
Одна колонна Н-30 на 2-х пролетах		23.8	—	31.0	47.5	60.5	66.6	
Две колонны Н-30 на 2-х пролетах		47.6	—	—	26.2	60.0	62.0	
Полла на двух пролетах		Загружен 1тр	3.5 / 5.2	—	14.0 / 22.5	15.8 / 25.2	19.3 / 30.4	34.4
		Загружены 2тр	7.0 / 10.4	—	—	—	—	—

Нормативная нагрузка от торможения T_k (т) на пролет

Длины пролетов, м	Количество загруженных пролетов				
	1	2	3	4	5
6	9.0	4.5	3.0	2.2	3.6
9	9.0	4.5	6.0	4.5	3.6
12	9.0	4.5	6.0	4.5	5.4
15	9.0	9.0	6.0	6.7	5.4
18	9.0	9.0	9.0	6.7	5.4

Примечания:

1. В таблице для N_B и M_B даны значения усилий без учета динамического коэффициента $(1+\mu)$.
2. Расстояние между осями опирания, данное на схеме в числителе, относится к пролетам 6 и 9 м, в знаменателе - к пролетам 12, 15 и 18 м.
3. На листе в числителе даны усилия при тротуарах шириной 1.0 м, в знаменателе - 1.5 м.
4. Значения динамического коэффициента см. л. 16.
5. Усилия N_B и M_B для пролетов 12, 15 и 18 м. см. л. 17, 18.

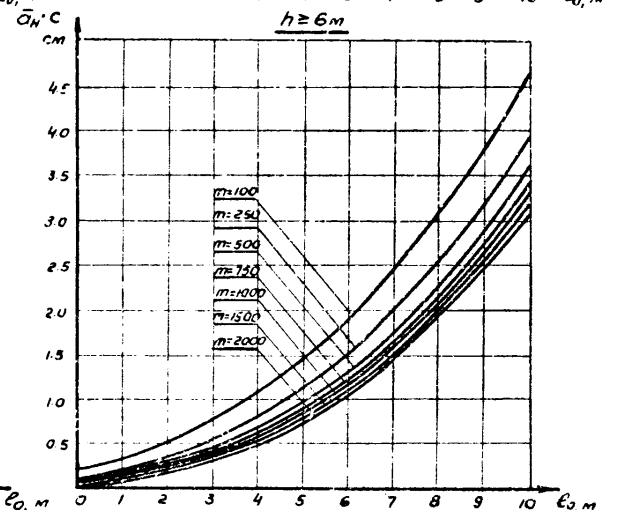
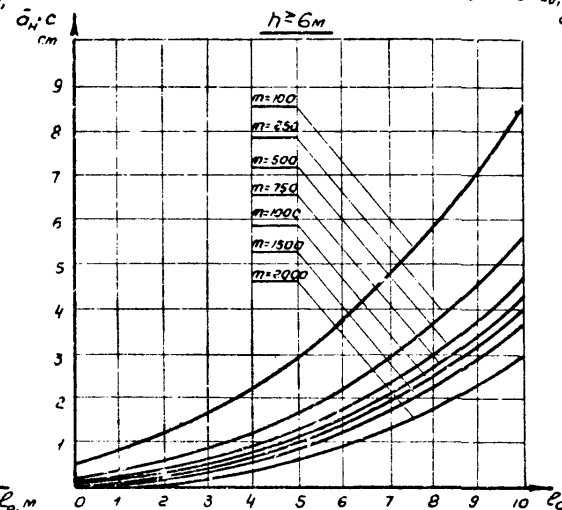
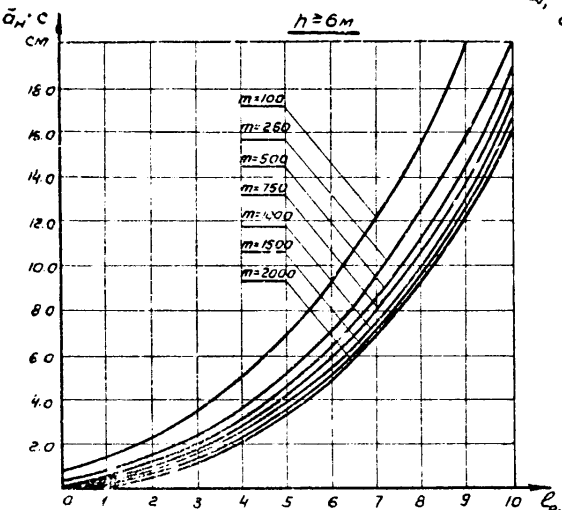
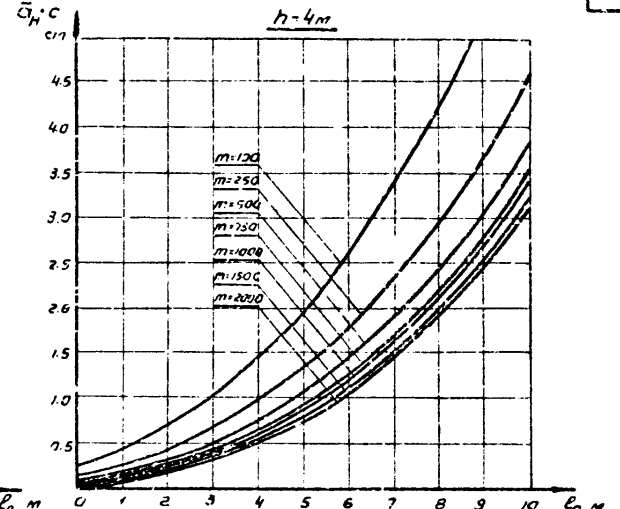
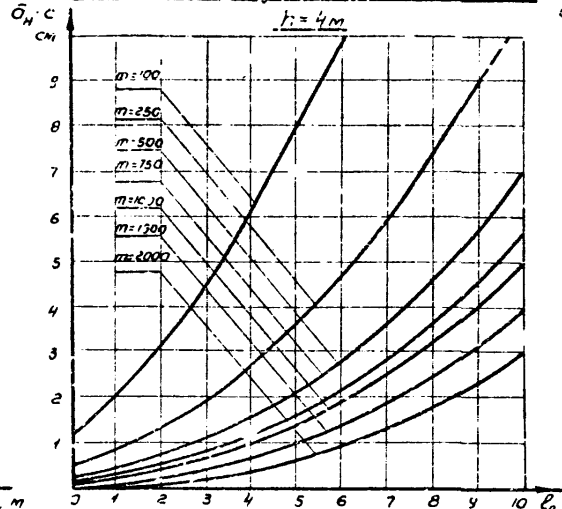
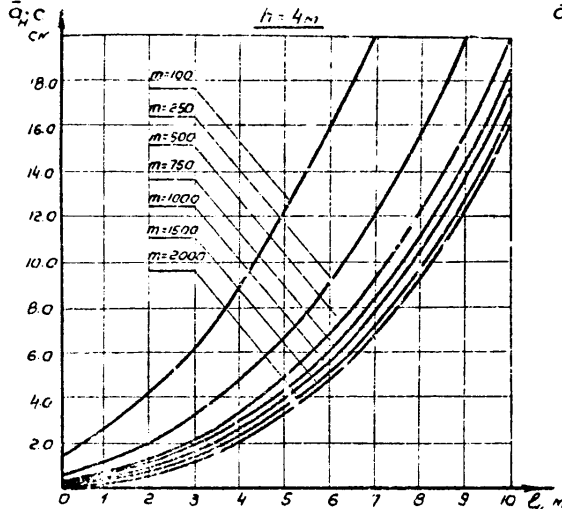
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30.
	1973	Данные для расчета проточных опор под плитные пролетные строения

Шопиро
 Сринберг
 Скляроро
 Скляроро
 Ноуменко
 Начальник отдела и.с.
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Спары односторонние из свай сеч. 35x35 см

Опоры односторонние из свай $d=60$ см

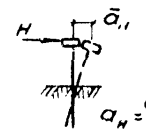
Опоры двусторонние из свай сеч. 35x35 см



Примечания:

1. l_0 , h - соответственно количество свай в ряду, свободная длина свай, глубина заделки свай в грунт.
2. Для промежуточных значений h и m величину a_n с определять по интерполяции.

Расчетная схема

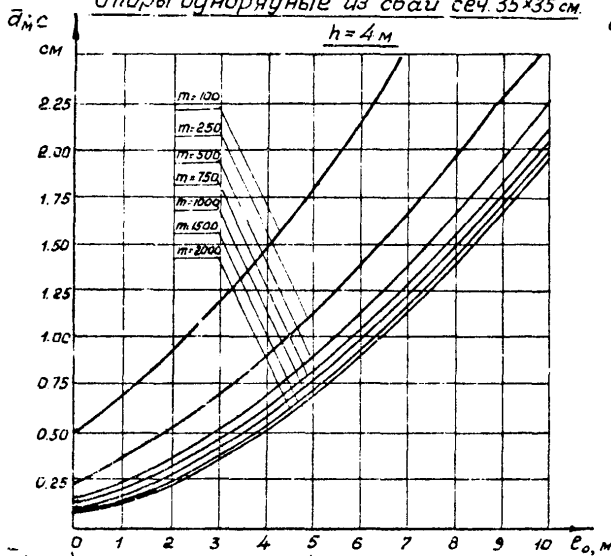


$$a_n = \frac{\bar{a}_n \cdot C}{C} \cdot H$$

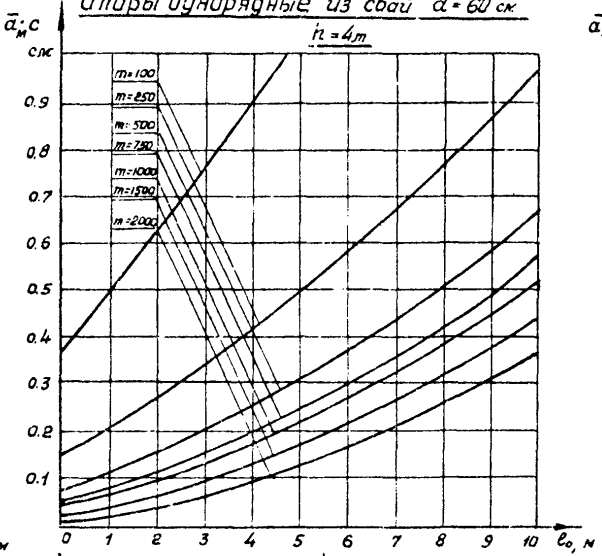
ГИЛРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж
 Начальник отдела УС
 Старший инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил
 Шапиро
 Смирнов
 Скарябо
 Болдышев
 Борожков

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пралетами до 21 м.	Серия 3.503-30
	Графики перемещений верха опор \bar{a}_n с от действия единичной горизонтальной силы $H=1$ м.	Выпуск Лист 1 из 20

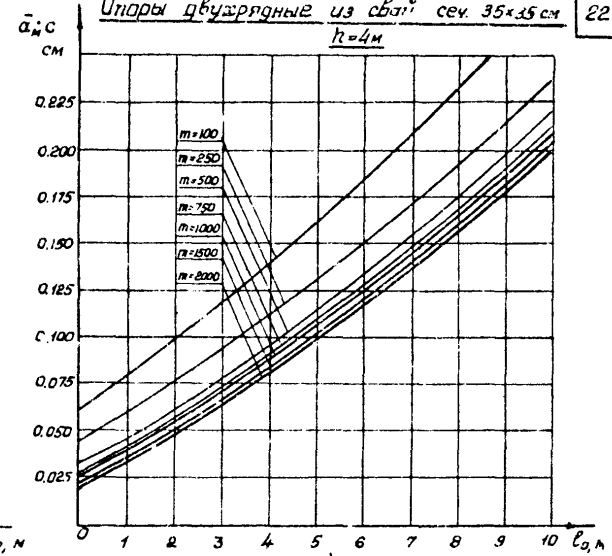
Опоры однорядные из свай сеч. 35x35 см.



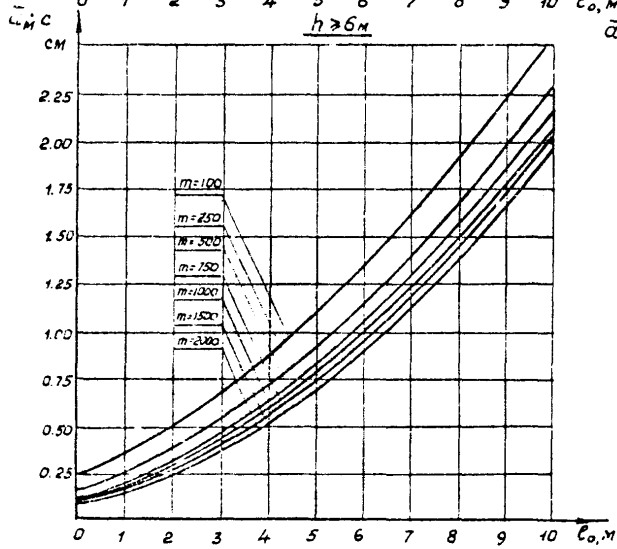
Опоры однорядные из свай d=60 см.



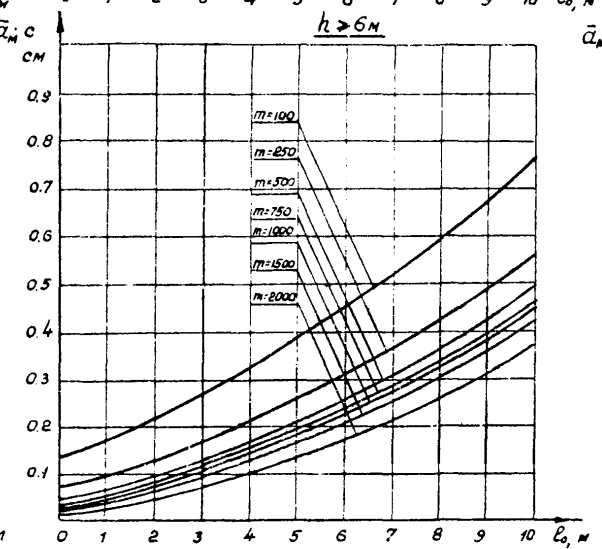
Опоры двухрядные из свай сеч. 35x35 см.



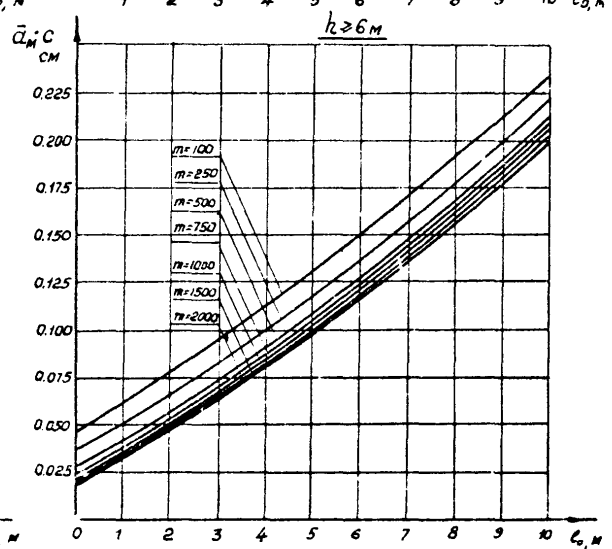
h ≥ 6 м



h ≥ 6 м



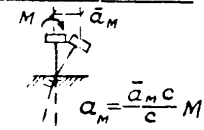
h ≥ 6 м



Применяют:

l, c, l₀, h - соответствующие количество свай в ряду, свободная длина свай, длина заложения свай в грунте.
 Для промежуточных значений h и m значения a_m определять по интерполяции.

Расчетная схема

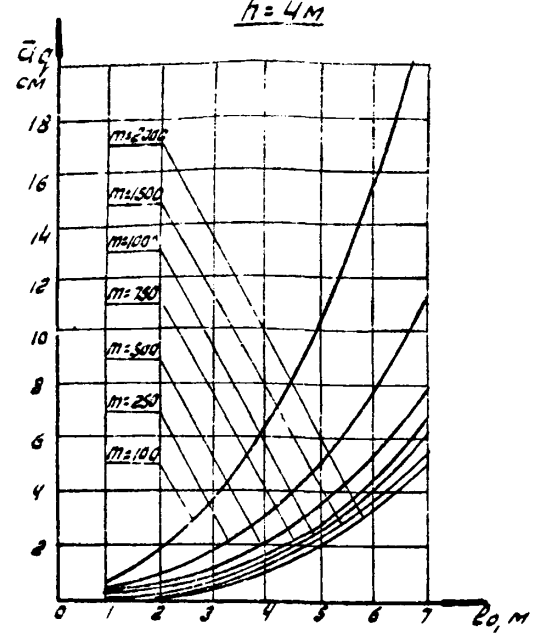


$$a_m = \frac{\bar{a}_m \cdot c}{c} \cdot M$$

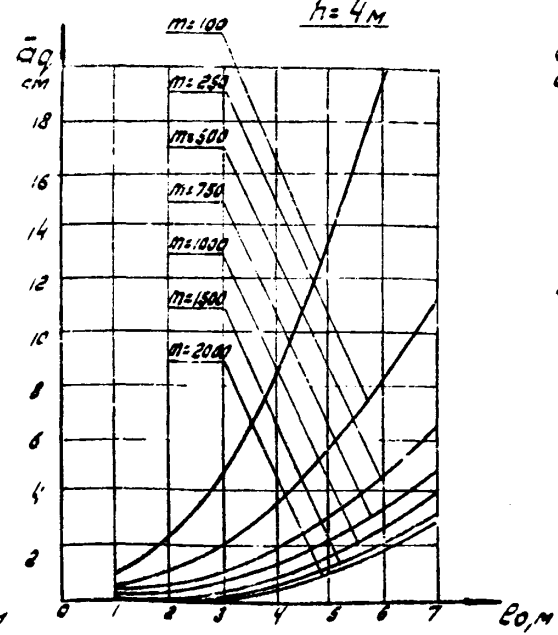
Шатило
 Зинберг
 Сяряба
 Боядынсова
 Евдокимова
 Шатилов
 Сярябин
 Боядынов
 Евдокимов
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составитель
 лист
 -ж

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.02-30
1973	Экспликация, перемещений верха опор $\bar{a}_m \cdot c$ от действия единичного момента $M=1 \text{ м}$	Выпуск 1 Лист 21

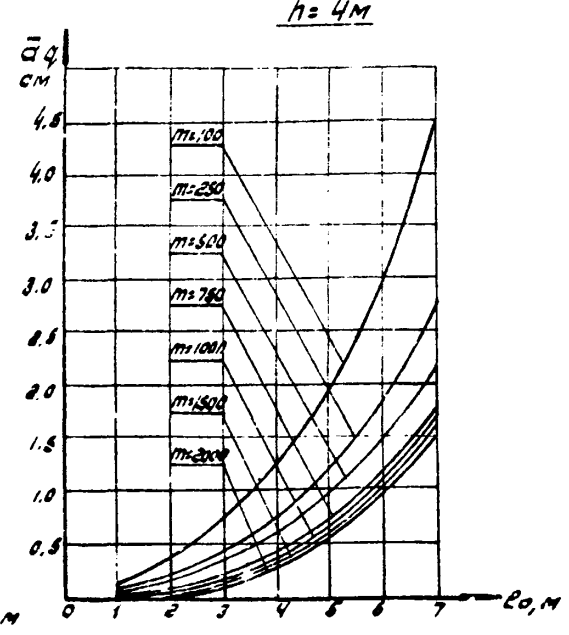
Опоры односторонние из свай 35x35 см



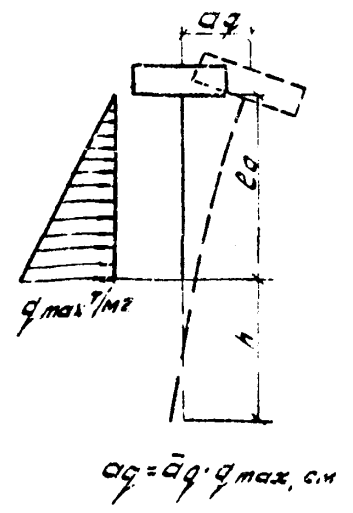
Опоры односторонние из свай d=60 см



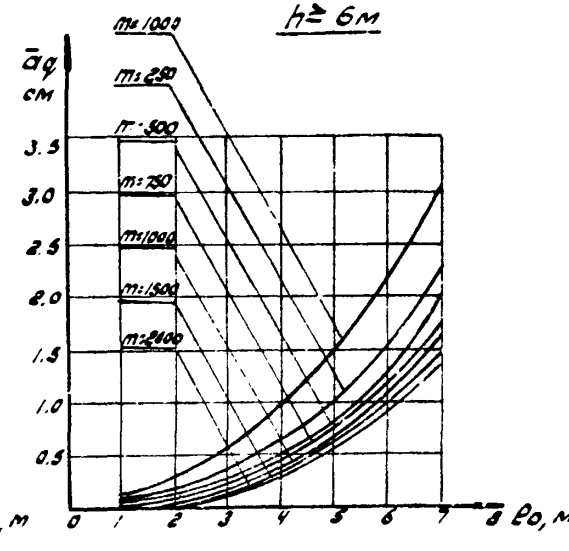
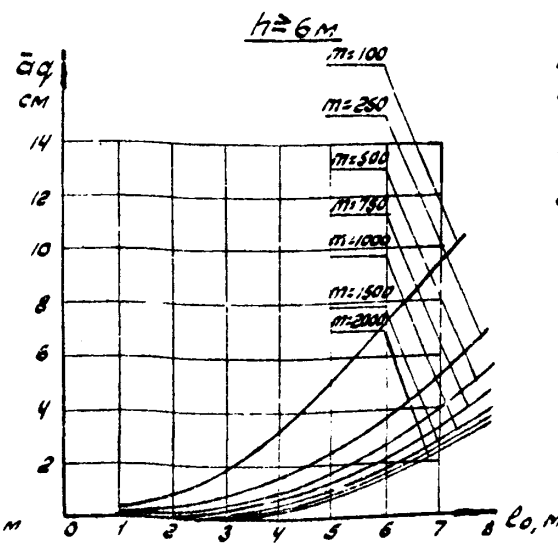
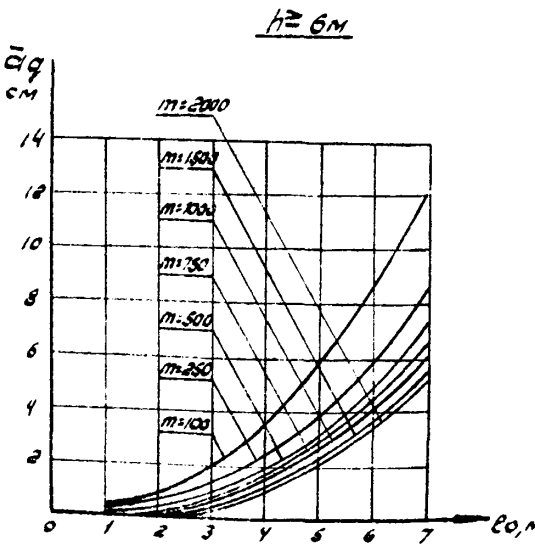
Опоры двухрядные из свай 35x35 см



Расчетная схема



Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 ГИПРОДОРНИИ
 Барановский филиал
 г. Воронеж

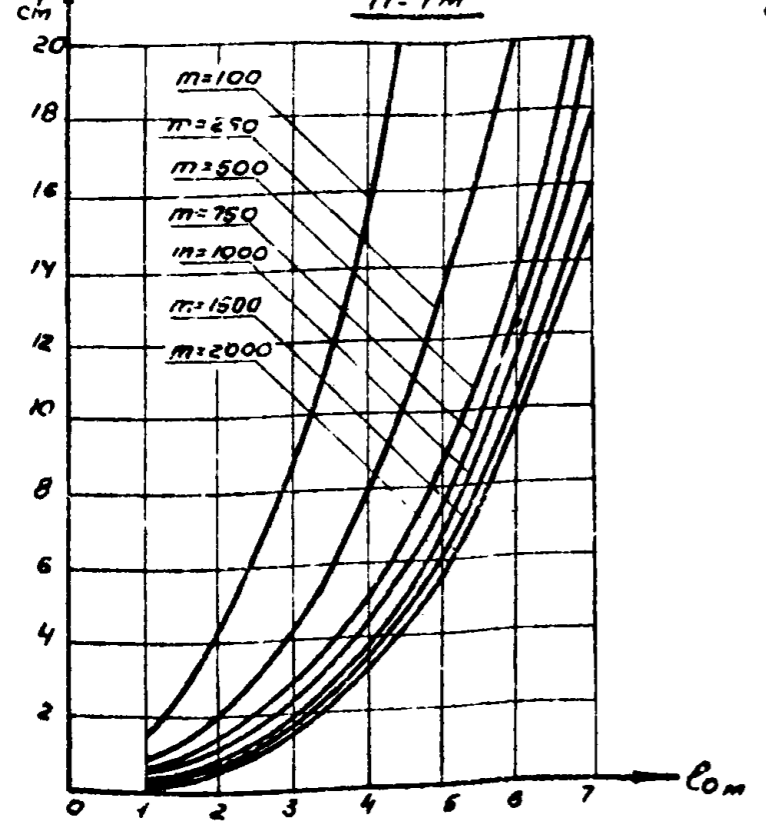


Примечание:

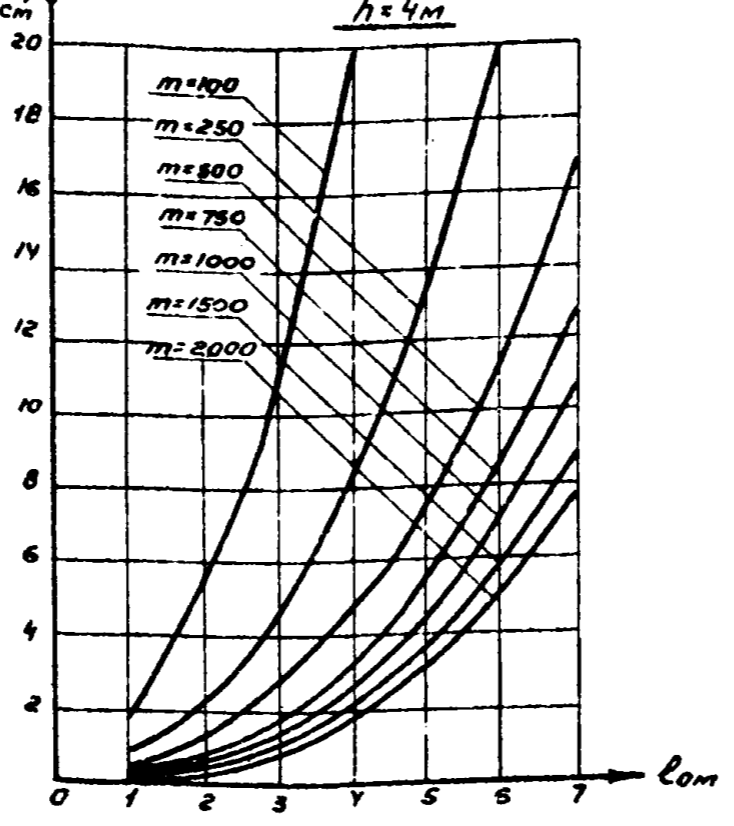
Для промежуточных значений h и m величину \bar{a}_d определять по интерполяции

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 61 м.	Серия 3.503-3С
	Графики перемещений верха опор \bar{a}_d от действия вышележащей лист распределенной треугольной нагрузки с $q_{max} = 1 \text{ т/м}^2$	Лист 1 22

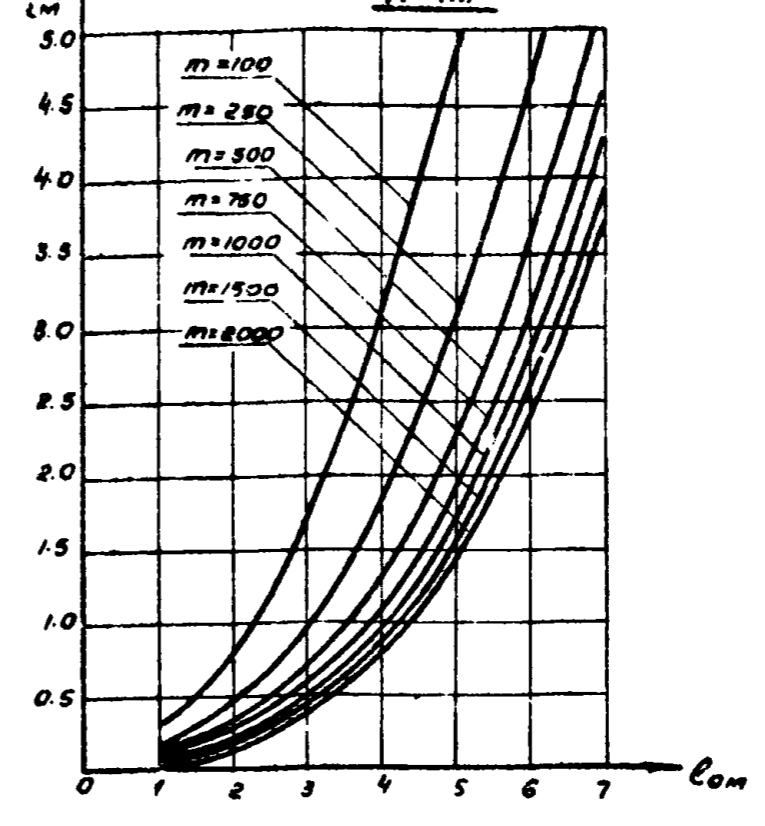
Опоры однорядные из свай 35x35 см



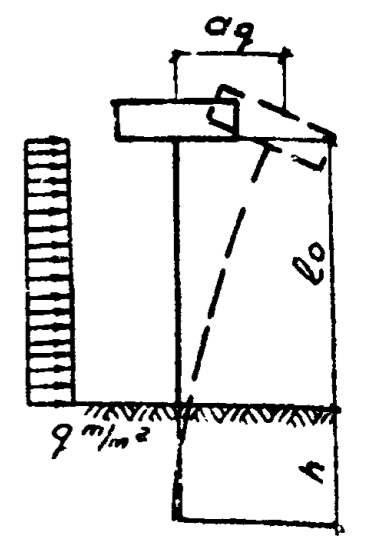
Опоры однорядные из свай d=60 см



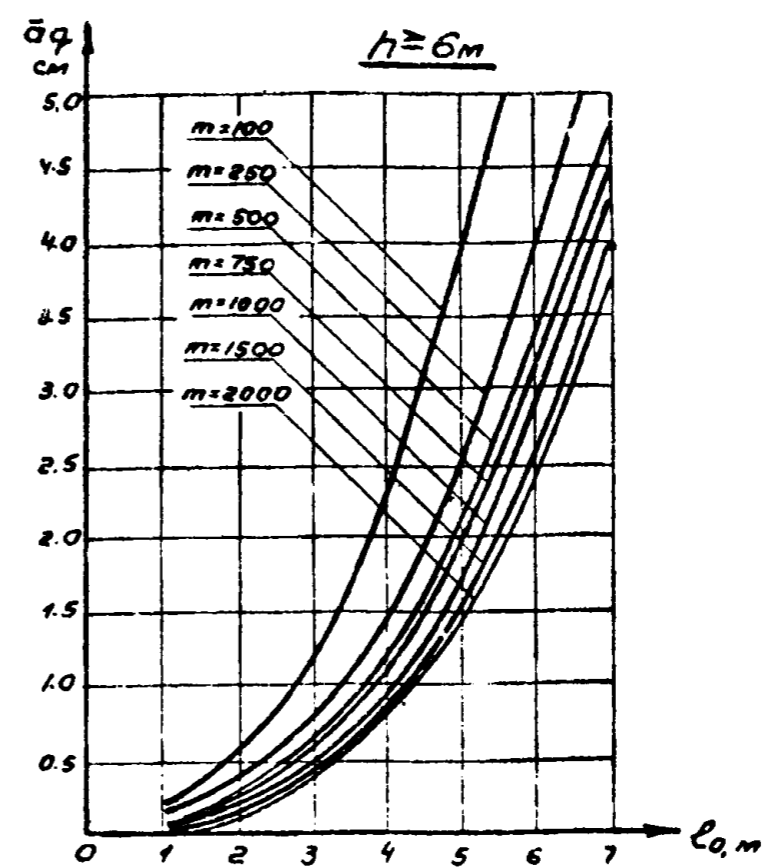
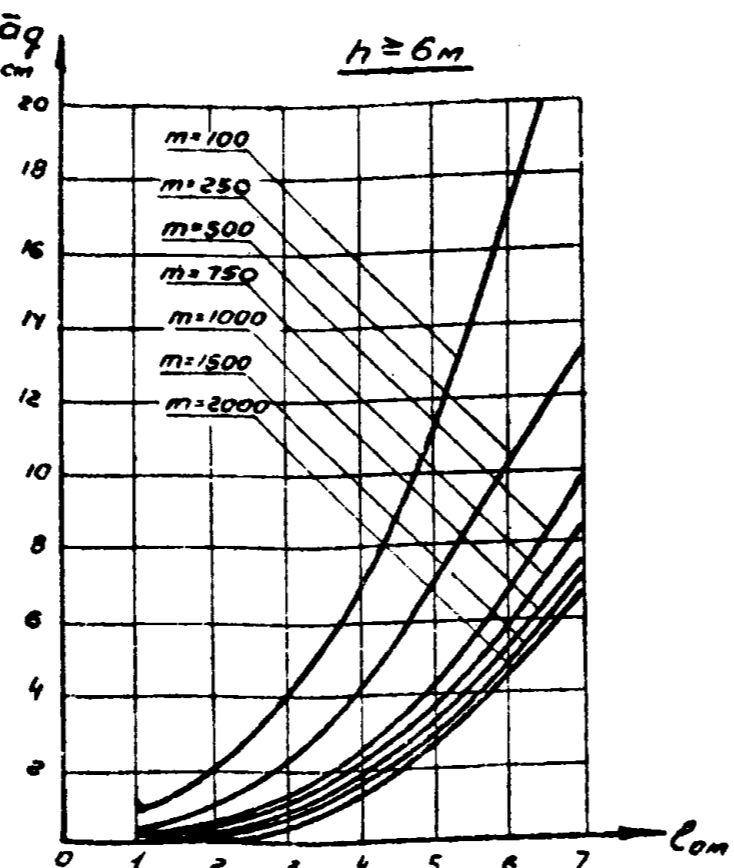
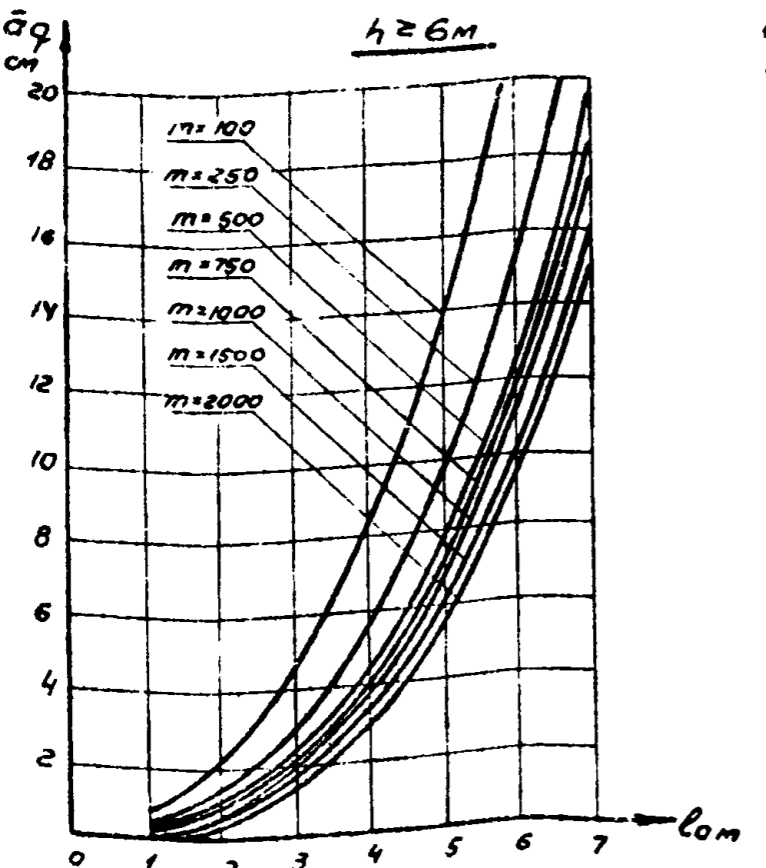
Опоры двухрядные из свай 35x35 см



Расчетная схема



$a_q = \bar{a}_q \cdot q, \text{ cm}$



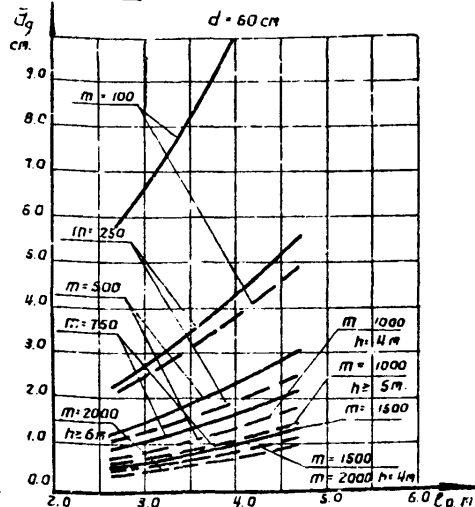
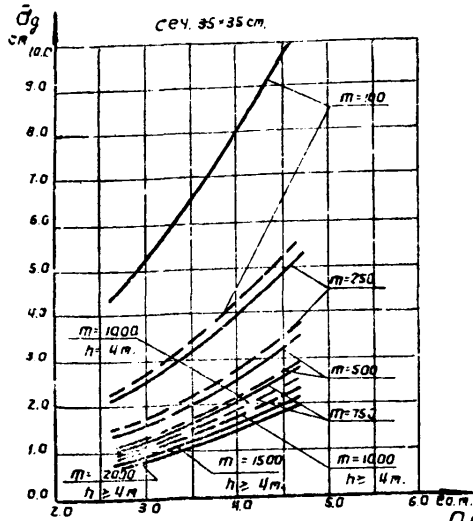
Примечание:
Для промежуточных значений h и m
величину \bar{a}_q определять по интерполяции

Шатило
Бринберг
Склярова
Болдина
Кевдокимова
Волынский
Васильев
Смирнов
Синица
Борисов
Волынский
Кевдокимова
Научный отдел И.С.
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил
ГипроДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

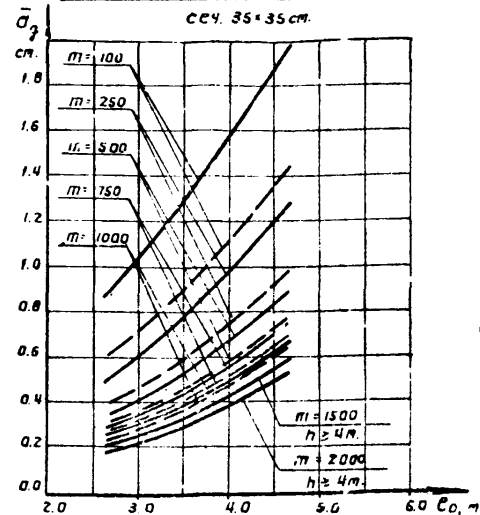
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.573-30
1973	Графики перемещений верха опор \bar{a}_q от действия равномерно распределенной нагрузки $q = 1 \text{ т/м}^2$	Выпуск Лист 1 23

Опоры под редристые пролетные строения

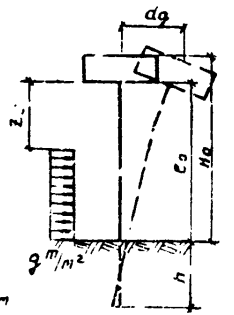
а) односторонние из свай



б) двусторонние из свай

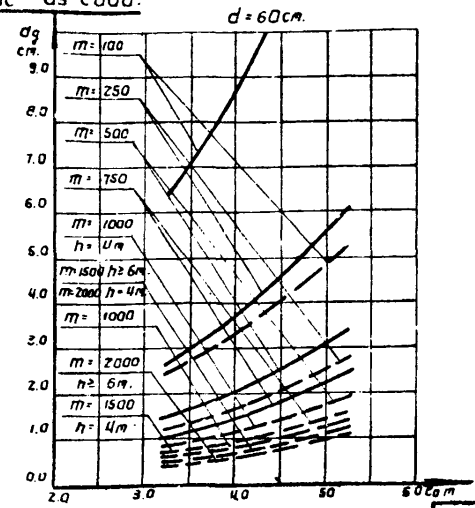
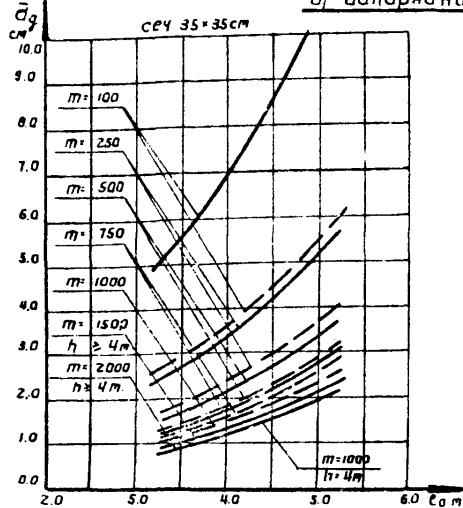


Расчетная схема

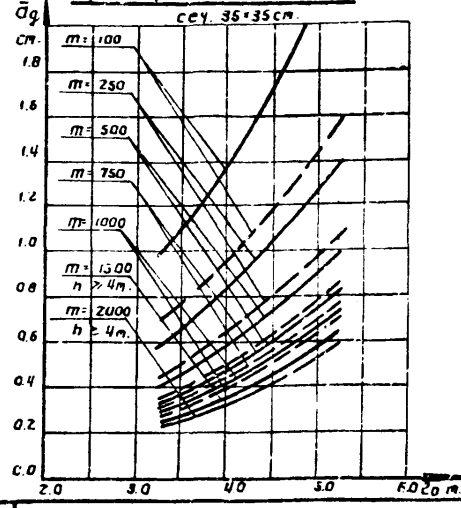


Опоры под плитные пролетные строения

а) односторонние из свай



б) двусторонние из свай



$lg = \bar{lg} - g, \text{ см}$

Условные обозначения

- h = 4 м —————
- h ≥ 6 м —————

Значения Z_0 указаны по п. 1.12 и 1.4

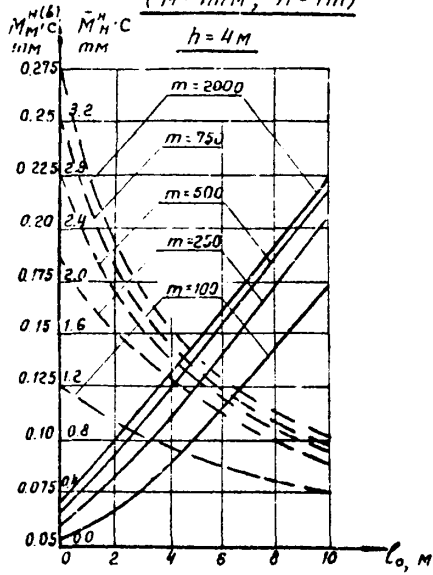
Примечания:

1. Графики можно пользоваться в интервале высот настилов 4-6 м.
2. Для промежуточных значений h и t значения \bar{lg} определять по интерполляции.

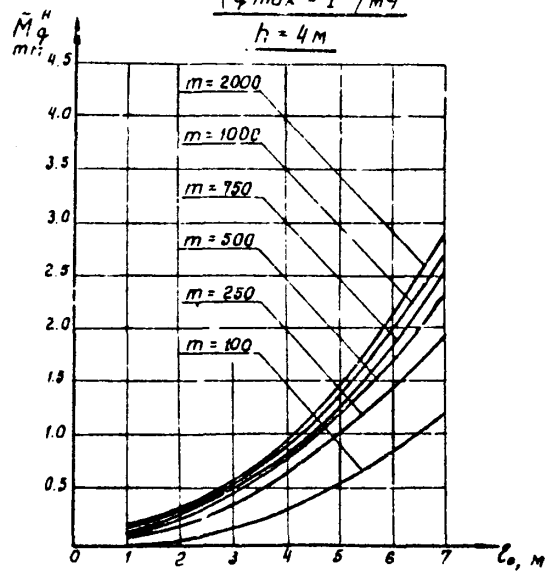
ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 5.503-30
	Графики перемещений верха опор \bar{lg} от загрузки распределенной нагрузкой $q = 1 \text{ т/м}^2$ части башмака	Вотск 1 Лист 24

Шопара
 Григорьев
 Скляр
 Григорьев
 Болдырева
 Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

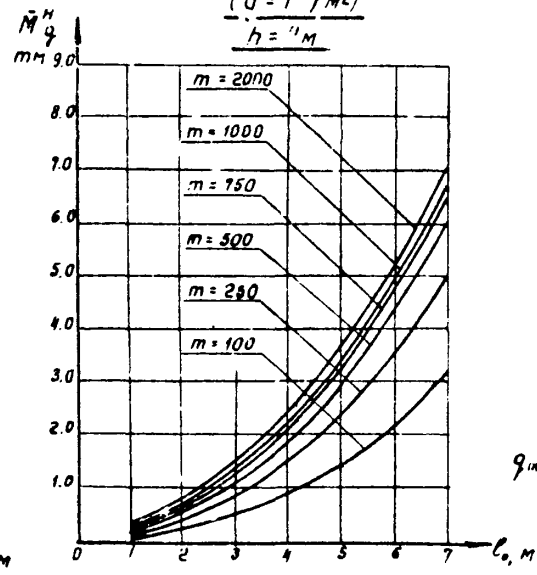
Загружение по схеме 1*
($n=1\text{ мм}, H=1\text{ м}$)



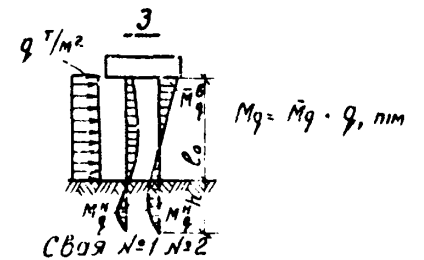
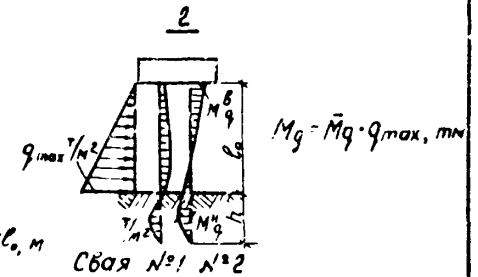
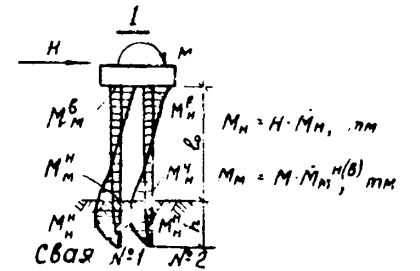
Загружение по схеме 2
($q_{\text{max}} = 1\text{ м}^2/\text{м}^2$)



Загружение по схеме 3
($q = 1\text{ м}^2/\text{м}^2$)

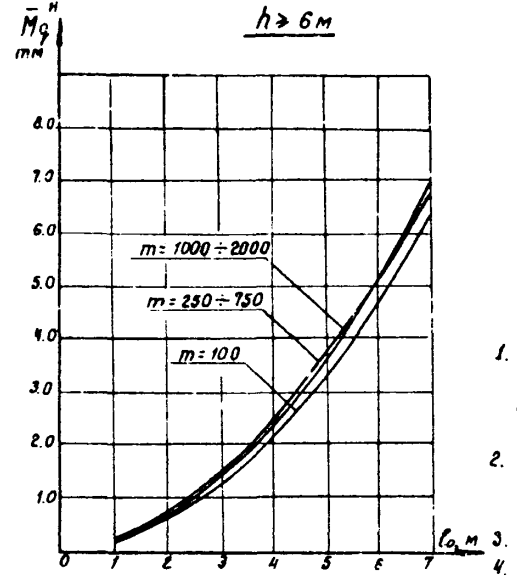
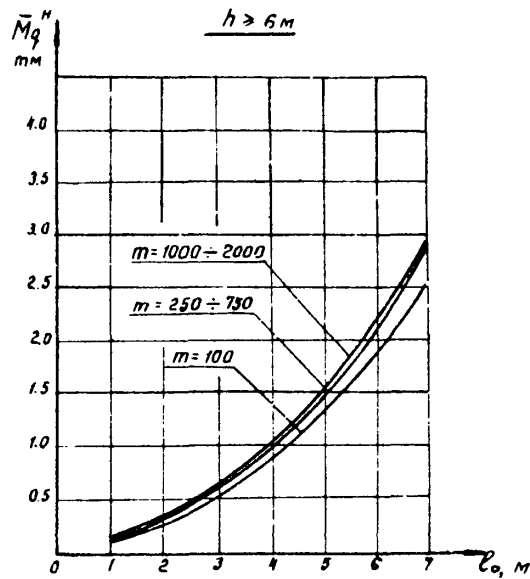
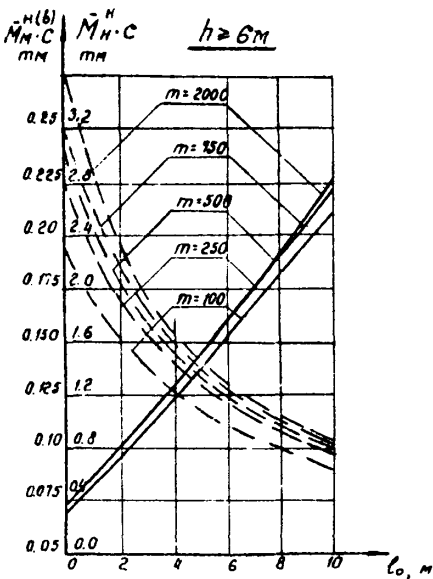


Расчетные схемы



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. M_n^B и M_n^H - максимальные моменты в свае соответственно в голове и ниже расчетной поверхности грунта.
2. Для промежуточных значений m и h величины M_n^B и M_n^H определять по интерполяции с количеством свай в ряду.
3. Графики M_n^B и M_n^H относятся к свае №2.



* ————— действие $H=1\text{ м}$
 - - - - - действие $M=1\text{ мм}$

Шамир
 Сринберг
 Скуляра
 Богданова
 Земельниченко
 Начальник отдела УС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

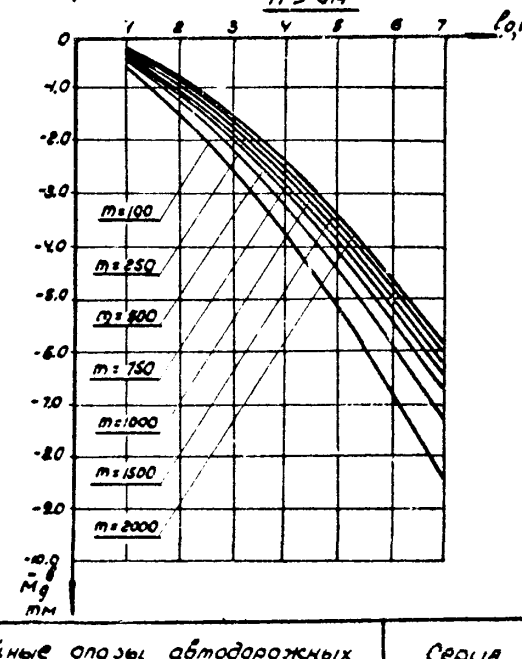
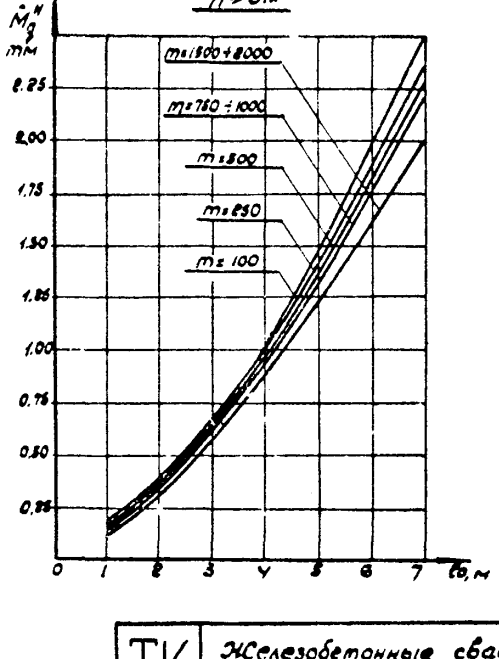
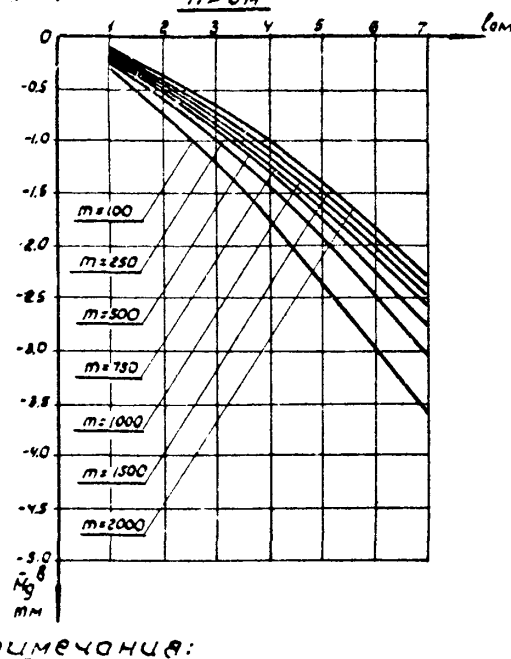
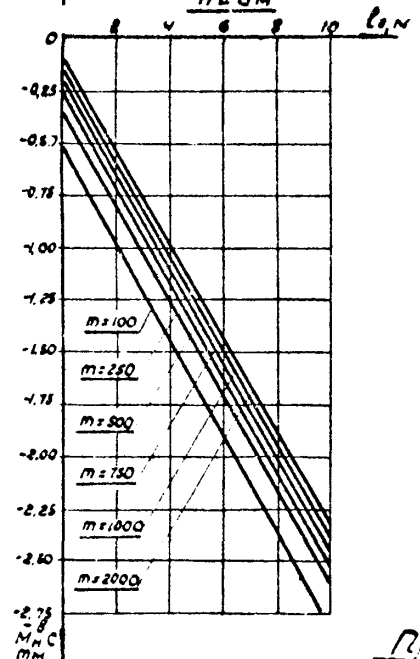
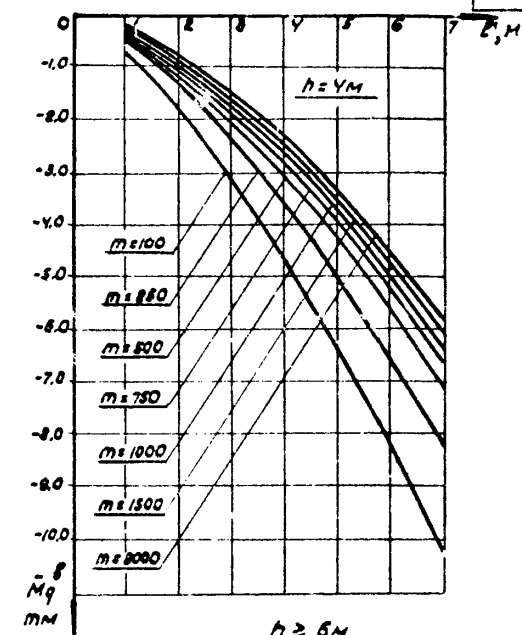
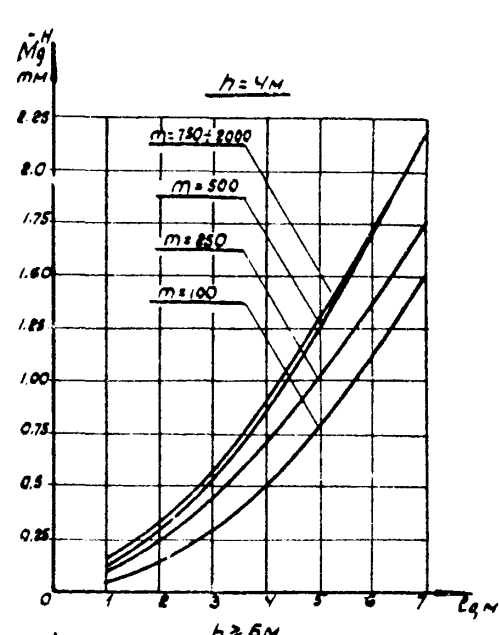
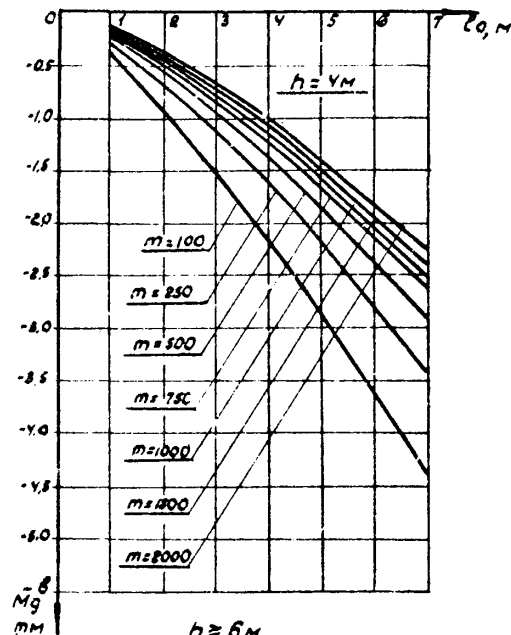
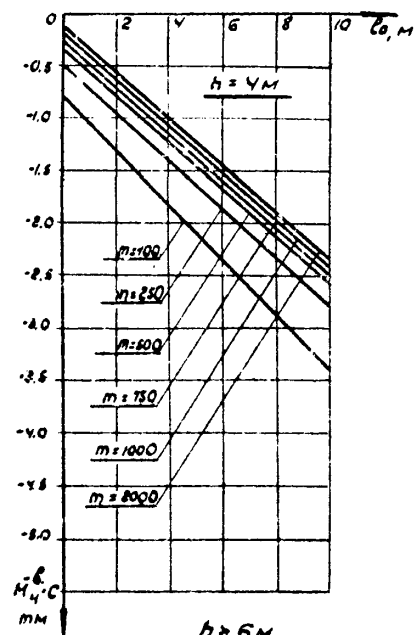
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30	
	Графики изгибающих моментов M_n^B и M_n^H в свае №1 двухрядных опор	Выпуск 1	Лист 26

1973

Загрузка по схеме 1 ($H=1m$)

Загрузка по схеме 2 ($q_{max}=1m^2$)

Загрузка по схеме 3 ($q=1m^2$) 28



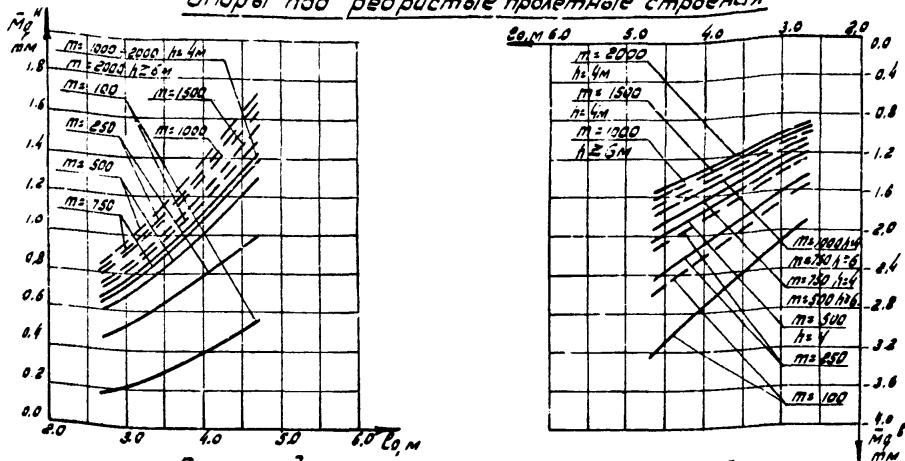
Примечания:

1. Схемы загрузки и формулы для определения моментов см. на л. 26
2. Для промежуточных значений m и h величины M и M определять по интерполации.

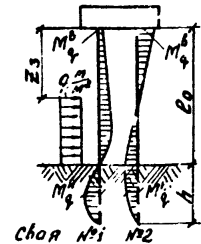
ТИПРОД-117
 Воронежский филиал
 а. Воронин
 Главный инженер проекта
 Руководитель, главный
 проектировщик
 Проверил
 Составил
 Шипило
 Григорьев
 Склярюба
 Брандберг
 Болдынов

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м.	Серия 3.503-30
	Графики изгибающих моментов, M и M в сече №2 двухрядных опор.	Выпуск 1 Лист 27

Опоры под ребристые пролетные строения

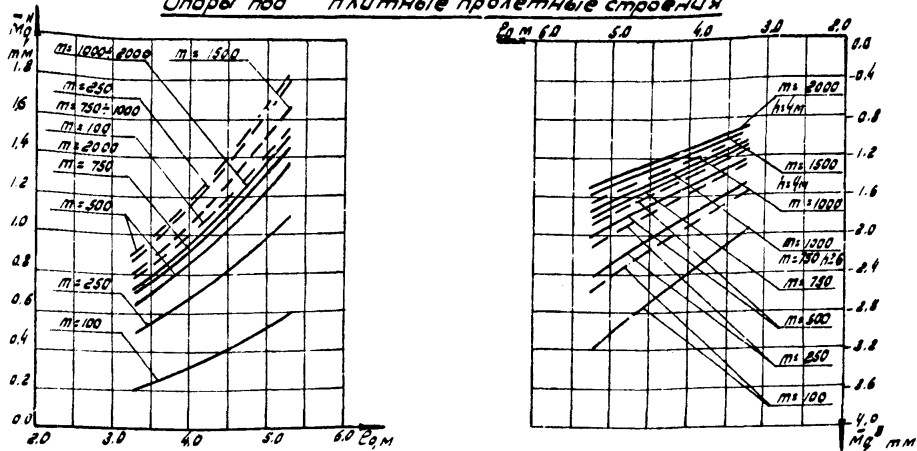


Расчетная схема



свая №1 №2
 $M_q = \bar{M}_q \cdot q, \text{ мм}$

Опоры под плитные пролетные строения



Условные обозначения:
 Графики \bar{M}_q при глубине заделки 4м
 h = 4м —————
 h = 6м - - - - -

Примечания:

1. Графиками можно пользоваться в интервале высот насыпей 4-6 м
2. Для промежуточных значений величин \bar{M}_q и M_q определять интерполированием
3. M_q^1, M_q^2 - моменты от действия распределенной нагрузки $q = 1 \text{ т/м}^2$ соответственно в 1-ой свае ниже расчетной поверхности роунта и в голове 2-ой сваи
4. Величины Z_3 указаны на л.л. 12 и 14.

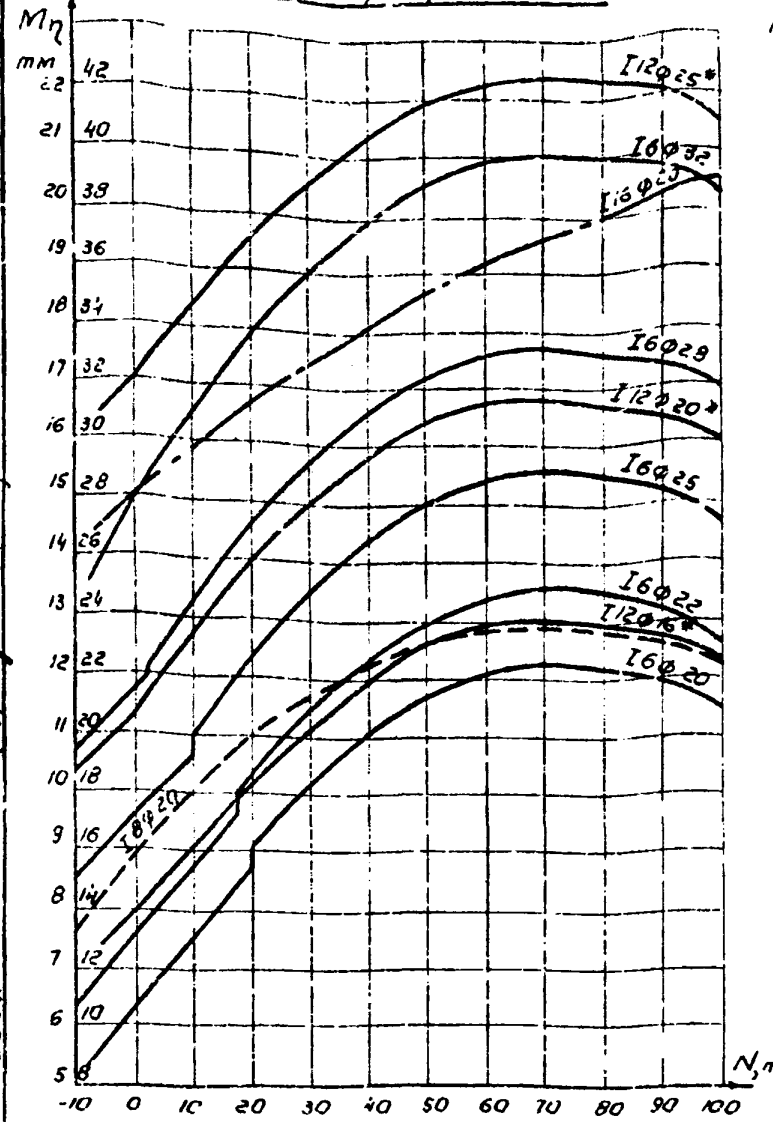
ТК 1973	Железобетонные свайные опоры абوابражных мостов с пролетами до 8 м	Серия 3.503-30
	Графики M_q в сваях двухрядных опор от нагрузки $q = 1 \text{ т/м}^2$ части высоты	Лист 1 28

Исполнитель: Шатило
 Проверил: Гринберг
 Составил: Болдынова

Исполнитель: Исачкин
 Проверил: Гринберг
 Составил: Болдынова

ГИПРОДОРНИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Сваи с обычным армированием.



Сваи предварительно напряженные

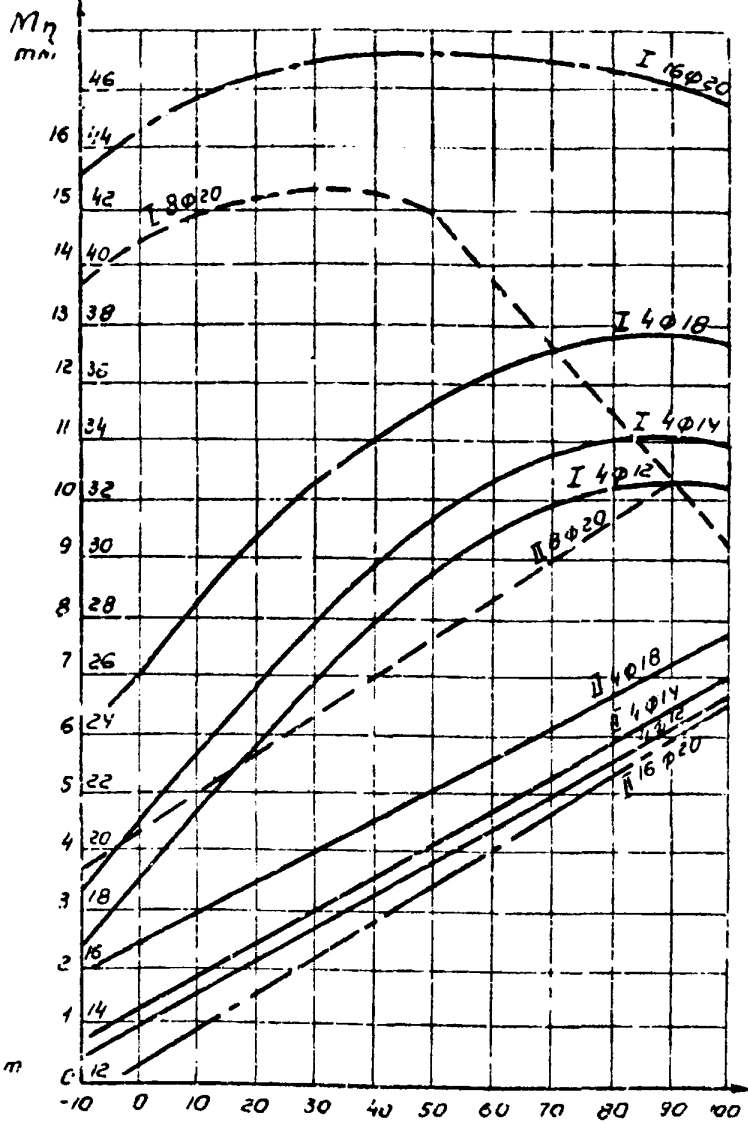
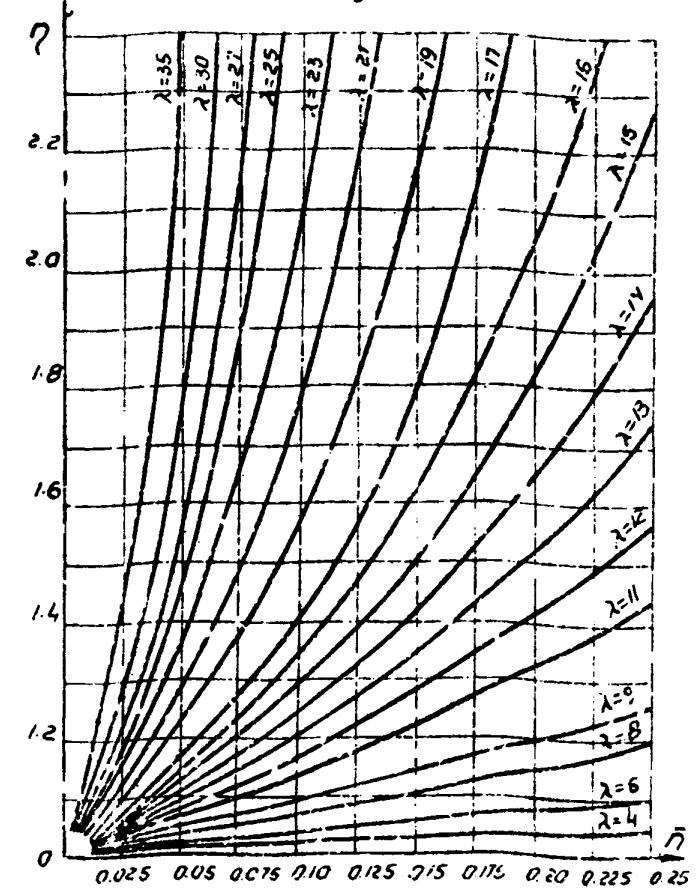


График η = f(λ̄)



Условные обозначения

- для свай сечением 0.35x0.35 м.
- - - для круглых полых свай d=0.4 м.
- - - для круглых полых свай d=0.6 м.

Примечания:

1. На графиках $M_{\eta} = f(N_{\eta})$ принят двойной масштаб M_{η} : слева от оси - для свай сеч. 0.35x0.35 м и полых круглых свай d=0.4 м, справа - для полых круглых свай d=0.6 м.
2. Графики построены по результатам расчетов в соответствии с СН 365-67 и предназначены для проверки свай на стадии эксплуатации: I - по прочности, II - по трещиностойкости.
3. Значения η для графика найдены по формуле: $\eta = \frac{L}{1.001 \lambda^2}$, где $\lambda = \frac{10.2 H}{c R_0 F}$, а $\lambda = \frac{v_0}{h}$ для прямоугольных сечений и $\lambda = 0.29 \frac{v_0}{r_0}$ для круглых сечений.
4. Обозначения приняты по п. 27 СН 365-67. Требования к материалам см лист И4.
5. Графики с обозначением ж - заимствованы из типового проекта железобетонных мостов ичв н 708/2 (Ленгипротрансмост 1968 г). Номограммы для преднапряженных свай сечением 35x35 см заимствованы с тип проекта ичв. н 596 (Ленгипротранс-

мост 1968 г), а для полых круглых свай d=0.4 м и d=0.6 м из тип проекта ичв. н 729 (Ленгипротрансмост, 1970 г).

6. Сваи с обычным армированием изготавливаются из заводского бетона М-300, а преднапряженные - М 400 по ГОСТ 4795-68. Рабочая арматура обычного класса А-II и преднапряженная класса А-IV.

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 Шапиро
 Гринберг
 Скиррса
 Склярба
 Болдынова
 ГИПРОДОРНИ
 Воронежский филиал
 г Воронеж

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.503-30
	1973	Графики для подбора армирования свай

Пролеты длиной 18 и 21 м.

Пролеты длиной 15 м.

№№ схем	Высота по входной насыпи Нн, м.	Высота промежуточной опоры Нп, м.	Тип свайных опор					
			Опора ч					
			0	1	2	3	4	5
1x15	2	—	1	1	—	—	—	—
	3	—	1	1	—	—	—	—
	4	—	2	2	—	—	—	—
	5	—	2	2	—	—	—	—
	6	—	2	2	—	—	—	—
2x15	2	2÷6	1	1	1	—	—	—
	3	3÷7	1	1	1	—	—	—
	4	4÷8	2	1/2	2	—	—	—
	5	5÷9	2	2	2	—	—	—
	6	6÷10	2	2	2	—	—	—
3x15	2	2÷6	1	1	1	1	—	—
	3	3÷7	1	1	1	1	—	—
	4	4÷8	2	1/2	1/2	2	—	—
	5	5÷9	2	2	2	2	—	—
	6	6÷10	2	2	2	2	—	—
4x15	2	2÷6	1	1	1	1	1	—
	3	3÷7	1	1	1	1	1	—
	4	4÷8	2	1/2	1/2	1/2	2	—
	5	5÷9	2	2	2	2	2	—
	6	6÷10	2	2	2	2	2	—
5x15	2	2÷6	1	1	1	1	1	1
	3	3÷7	1	1	1	1	1	1
	4	4÷8	2	1/2	1/2	1/2	1/2	2
	5	5÷9	2	2	2	2	2	2
	6	6÷10	2	2	2	2	2	2

№№ схем	Высота по входной насыпи Нн, м.	Высота промежуточной опоры Нп, м.	Тип свайных опор					
			Опора ч					
			0	1	2	3	4	5
1x18 1x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	2	2	—	—	—	—
	4	—	2	2	—	—	—	—
	5	—	2	2	—	—	—	—
	6	—	2	2	—	—	—	—
2x18 2x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3÷7	2	2	2	—	—	—
	4	4÷8	2	2	2	—	—	—
	5	5÷9	2	2	2	—	—	—
	6	6÷10	2	2	2	—	—	—
3x18 3x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3÷7	2	2	2	2	—	—
	4	4÷8	2	2	2	2	—	—
	5	5÷9	2	2	2	2	—	—
	6	6÷10	2	2	2	2	—	—
4x18 4x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3÷7	2	2	2	2	2	—
	4	4÷8	2	2	2	2	2	—
	5	5÷9	2	2	2	2	2	—
	6	6÷10	2	2	2	2	2	—
5x18 5x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3÷7	2	2	2	2	2	2
	4	4÷8	2	2	2	2	2	2
	5	5÷9	2	2	2	2	2	2
	6	6÷10	2	2	2	2	2	2

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

Начальник отдела УС
Гладкий инженер проекта
Руководитель группы
Проектировщик
Составил

Шипило
Гладкий
Скалова
Бордичова
Соболева

Примечания:
 1. Работать совместно с л. 33.
 2. Допускается разница высот входных насыпей в 1 м.
 3. В числителе указан тип свайных опор для ребристых, в знаменателе - для плитных пролетных строений.

ТК Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.
 1973 Таблицы допускаемых высот входных насыпей и свайных опор мостов.

Серия 3.503-30
 Вып. 1 Лист 34

№№ схем	Высота надземной опоры Нн, м	Высота промежуточной опоры Но, м	Устои			Промежуточные опоры		
			Nmax	Nmin	Mmax	Nmax	Nmin	Mmax
			Т	Т	ТМ	Т	Т	ТМ
1x15	2	2 ÷ 6	58.0	11.2	9.7	—	—	—
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	12.3	—	—	—
	4	4 ÷ 8	—	—	7.0	—	—	—
	5	5 ÷ 9	29.0	5.6	8.7	—	—	—
	6	6 ÷ 10	22.7	7.8	12.1	—	—	—
2x15	2	2 ÷ 6	58.0	11.2	9.7	66.8	13.7	6.14
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	12.3	57.9	26.2	6.64
	4	4 ÷ 8	—	—	7.0	66.8	—	3.48
	5	5 ÷ 9	29.0	5.6	8.7	33.4	13.1	2.77
	6	6 ÷ 10	22.7	7.8	12.1	28.9	—	3.09
3x15	2	2 ÷ 6	58.0	11.2	10.7	66.8	13.7	6.34
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	13.3	57.9	26.2	6.91
	4	4 ÷ 8	—	—	6.9	66.8	—	4.39
	5	5 ÷ 9	29.0	5.6	9.4	33.4	13.1	2.94
	6	6 ÷ 10	22.7	7.8	13.1	28.9	—	3.23
4x15	2	2 ÷ 6	56.0	11.2	10.0	66.8	13.7	6.45
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	12.7	57.9	26.2	7.07
	4	4 ÷ 8	—	—	6.8	66.8	—	4.65
	5	5 ÷ 9	29.0	5.6	9.2	33.4	13.1	2.99
	6	6 ÷ 10	22.7	7.8	13.5	28.9	—	3.30
5x15	2	2 ÷ 6	58.0	11.2	10.0	66.8	13.7	6.48
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	12.1	57.9	26.2	7.15
	4	4 ÷ 8	—	—	6.0	66.8	—	4.74
	5	5 ÷ 9	29.0	5.6	9.0	33.4	13.1	3.00
	6	6 ÷ 10	22.7	7.8	13.0	28.9	—	3.32

№№ схем	Высота надземной опоры Нн, м	Высота промежуточной опоры Но, м	Устои			Промежуточные опоры		
			Nmax	Nmin	Mmax	Nmax	Nmin	Mmax
			Т	Т	ТМ	Т	Т	ТМ
1x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	6.0	—	—	—
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	—	—	—	—
	6	6 ÷ 10	—	—	—	—	—	—
2x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	4.6	42.0	10.4	2.05
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	6.7	34.6	17.7	2.30
	6	6 ÷ 10	—	—	9.3	—	—	2.52
3x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	5.5	43.0	10.4	2.33
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	7.9	34.6	17.7	2.72
	6	6 ÷ 10	—	—	10.5	—	—	2.39
4x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	4.9	43.0	10.4	2.35
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	7.1	34.6	17.7	2.76
	6	6 ÷ 10	—	—	10.3	—	—	2.41
5x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	4.5	43.0	16.4	2.35
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	6.8	34.6	17.7	2.77
	6	6 ÷ 10	—	—	9.9	—	—	2.41

Примечания:

1. Работать совместно с лл 33+35.
2. В числителе даны устои в сваях опор под ребристые, а в знаменателе под плитные пролетные строения.

ТК	железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30	
	1973	Таблицы расчетных усилий в сваях опор типа 1 и 2	Вып. ж 1

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил

С.В.Сидорова
 В.И.Сидорова
 С.А.Сидорова
 Г.А.Сидорова
 В.И.Сидорова

Шатило
 Фришберг
 Скурилова
 Помозова
 Землянская

ГИПРОДРОМНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Пролеты длиной 21 м (опоры типа 2)

Пролеты длиной 6+21 м (опоры типа 3)

№ схем	Высота подступной насыпи Н, м	Высота промежуточных опор Н _о , м	Устои			Промежуточные опоры		
			N _{max} Т	N _{min} Т	M _{max} ТМ	N _{max} Т	N _{min} Т	M _{max} ТМ
1x21	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3+7	39.0	8.0	4.2	—	—	—
	4	4+8			6.0	—	—	—
	5	5+9			9.5	—	—	—
	6	6+10			13.7	—	—	—
2x21	2	—			—	—	—	—
2x21	3	3+7	39.0	8.0	4.2	51.0	12.5	2.03
	4	4+8			6.0	51.0	12.5	2.30
	5	5+9			9.5	51.0	12.5	2.52
	6	6+10			13.1	51.0	12.5	2.74
	3x21	2			2+6	—	—	—
3x21	3	3+7	39.0	8.0	4.6	51.0	12.5	2.32
	4	4+8			6.6	51.0	12.5	2.73
	5	5+9			10.8	51.0	12.5	3.09
	6	6+10			15.0	51.0	12.5	3.44
	4x21	2			—	—	—	—
4x21	3	3+7	39.0	8.0	4.4	51.0	12.5	2.35
	4	4+8			6.4	51.0	12.5	2.77
	5	5+9			10.1	51.0	12.5	3.17
	6	6+10			14.5	51.0	12.5	3.53
	5x21	2			—	—	—	—
5x21	3	3+7	39.0	8.0	4.4	51.0	12.5	2.35
	4	4+8			6.4	51.0	12.5	2.78
	5	5+9			10.1	51.0	12.5	3.18
	6	6+10			14.5	51.0	12.5	3.56

Длина пролёта м	Устои		Промежуточные опоры	
	L _{max}	N _{min}	N _{max}	N _{min}
6	33.4	10.0	40.8	6.6
9	41.5	13.9	53.0	10.0
12	50.6	10	58.3	8.0
15	48.6	18.7	59.3	14.3
18	55.5	12.3	67.0	10.0
21	53.9	20.6	69.0	16.4
18	69.0	14.4	82.5	13.5
21	61.2	26.6	82.5	21.2
21	79.0	18.2	93.8	15.0

Примечания

1. Работать совместно с лл. 33+35
2. В числителе цены усилия в сваях опор под ребристые, а в знаменателе под плитные пролетные строения

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролётами до 21 м		Серия 3.573-30	
	1973	Таблицы расчетных усилий в сваях опор типа В 2и3	Выпуск 1	Лист 37

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 - Шапиро
 Гринберг
 Смарова
 Ломозова
 Земледелова
 Сидорова
 Сидорова
 Земледелова

ГИПРОДОРИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

