

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.

ГИПРОДОРИИ
Ворожежский филиал
г. Ворожеж

Этб/мол/ им/кв/м/р/ф/и/л/и/а/л/а/
Начальник отдела ЦС
Сл/б/с/л/и/ ин/ж/н/ер/ пр/о/ч/т/а/

Ворожежский филиал
Сл/б/с/л/и/ ин/ж/н/ер/ пр/о/ч/т/а/

Исб/л/с/а/
Шатуро
Сл/б/с/л/и/ ин/ж/н/ер/ пр/о/ч/т/а/

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 $\bar{\Delta}H \cdot C$ от действия единичной горизонтальной силы $H=1m$	20	21
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}M$ с от действия единичного момента $M=1m$	21	22
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от действия распределенной треугольной нагрузки с $q_{max} \cdot 1m/m^2$	22	23
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от действия равномерно распределенной нагрузки $q \cdot 1m/m^2$	23	24
Графики перемещений верха опор $\bar{\Delta}q$ от загрузки распределенной нагрузкой $q \cdot 1m/m^2$ 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 $q \cdot 1m/m^2$ части высоты	28	29
Линии влияния $\bar{M}H$ 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

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 Минтрансострм 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 мастов 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 Минтрансострм 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 сваи устоев от веса переходных плит, находящейся над ними конструкции проезжей части и временной нагрузки принята:

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)

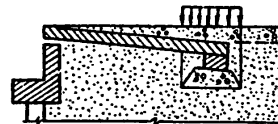


рис.1

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21м		Серия 3.503-30	
	1973	Пояснительная записка		Выпуск 1 Лист 2

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил
 г. Воронеж
 Гидропроект
 Воронежский филиал
 г. Воронеж
 Шашко
 Гринберг
 Складова
 Гринберг
 Асвалова

Горизонтальные, моментные и температурные воздей ствия распределены между опорами с учетом их совместной работы в составе сооружения, фактических условий опирания и сопряжения пролетных строений, а так же условий взаимодействия свай с грунтовой средой. Последнее определяется по методу коэффициент- та жесткости, нарастающему с глубиной по линей- ному закону.

Вертикальные нагрузки определены для каждой опоры в отдельности как реакции опор разрезных пролетных строений.

Для расчета свайных опор разработан алгоритм расчета и на его основе составлена программа рас- чета на ЭЦВМ «Капри-2».

В выпуске 1 (я.л. 32-34) помещены типовые схемы мостов со свайными опорами с числом пролетов от одного до пяти и таблицы допустимых значений высот насыпей и опор, при которых эти схемы могут быть применены. При расчете типовых схем приняты следующие предпосылки:

- а) разрезные пролетные строения опираются на одготипные слоистые резиновые опорные части (вып. 2 л. 24-26, 40);
- б) в состав моста входят только опоры с призматич- ескими сваями сечением 35x35 см;
- в) высоты пологих насыпей разнятся не более чем на 1 м;
- г) характеристика грунта основания - коэффициент пропорциональности m , назначаемый по табл. 26 «Руковод- ства по проектированию свайных фундаментов» находится в пределах $300 \div 700 \text{ т/м}^4$;
- д) температурный перепад 40°C .

Если условия строительства отличаются от при- нятых, при расчете типовых схем следует произва- дить индивидуальный статический расчет свайных опор.

5. Конструкции свайных опор

Устой и промежуточные опоры запроектированы 3-х типов:

тип 1 - одностоечные опоры из призматических свай сечением 35x35 см. с шагом 1.5 и 2.0 м.

тип 2 - двухстоечные опоры из призматических свай сечением 35 x 35 см. с шагом 1.5 и 2.0.

тип 3 - одностоечные опоры из полых круглых свай $d = 60 \text{ см}$ с шагом 2.0 и 2.2 м.

Применение опор типа 3 ограничивается усло- виями, при которых в зимнее время сохраняется постоянный горизонт воды. При этих же усло- виях допускается в опорах типа 1 и 2 заменять призматические сваи сечением 35x35 см на полые круглые сваи $d = 40 \text{ см}$. В остальных случаях приме- нение в опорах полых круглых свай $d = 40 \text{ см}$ и $d = 60 \text{ см}$ допускается только в опытным порядке.

В направлении поперек моста опоры компоуют- ся из секций, объединенных по насадкам для опор типа 1, 2 и 3 или раздельных для опор типа 1 и 2. Конструкции опор из объединенных секций унифици- рованы для всех типов пролетных строений, а опоры из раздельных секций применяются в зависимости от типа (шага балок) пролетных строений. Каждая секция состоит из одного блока насадки и 2-х или 3-х свай для опор типа 1 и 3 (4-х или 6-ти для опор типа 2). Выбор опор с объединенными или раздельными секциями производится проектной органи- зацией в зависимости от условий строительства.

Стыкование блоков насадок опор из объединенных секций осуществляется омоноличиванием бетоном М-300 сварных арматурных выпусков.

Заделка свай в насадках производится, как правило, омоноличиванием в пирамидальных отверстиях- блоках арматурных выпусков свай бетоном М 300 (вып. 2 л. 19) Кроме того в проект включены два других ва- рианта конструкции сопряжения свай с насадкой (вып. 2 л. 20):

а) предложенный ЦНИИСОМ сварной стык, допуска- ющий монтаж балок пролетного строения при наборе прочности бетоном омоноличивания 20% от проектной;

б) разработанный в типовом проекте опор инв. № 486 (Союздорпроект, 1966-1967 г.г.) стык, позволяющий произ- водить монтаж насадок без поддерживающих ос- уществ, но требующий повышенной точности по- грузки свай в плане ($\pm 2 \text{ см}$).

С. Савельев	Шопова
ГРИНБЕРГ	ГРИНБЕРГ
С. С. 13	СКЛЯРОВА
ГРИНБЕРГ	ГРИНБЕРГ
С. Савельев	Байдинова
Начальник отдела ИС	
Главный инженер проекта	
Руководитель группы	
Проверка	
Составил	

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-3р
	1973	Пояснительная записка
		Выпуск 1
		Лист 3

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 35x35 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°C и выше и Мрз 300 при температуре ниже -15°C.

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°C 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°C 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°C и -70°C марка: 15ХСНД (при температуре не ниже -50°C), 10ХСНД (при температуре ниже -50°C) 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

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

Р. В. Власов
В. П. Сидоров
С. П. Сидоров
В. П. Сидоров

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.

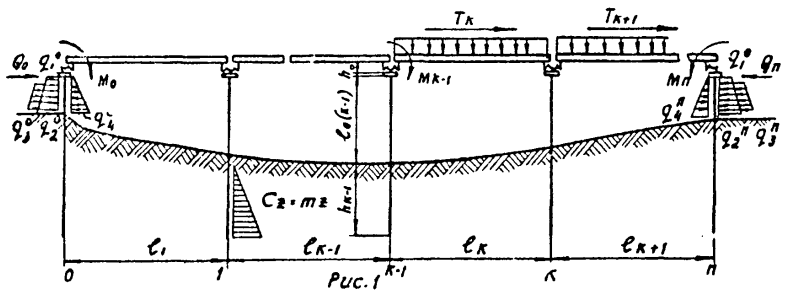


Рис.1

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 эпюры вокового давления на сваю опоры $o(n)$ от веса грунта (т/п.м);

$q_3^{o(n)}$ - ордината эпюры 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:

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

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

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

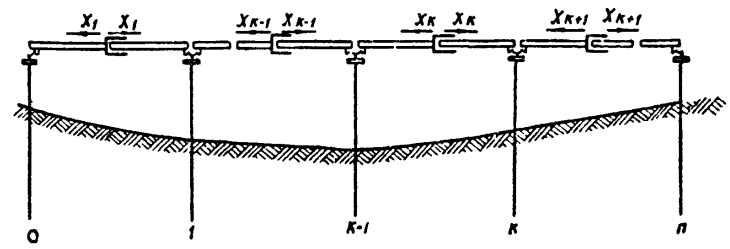


Рис.2

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 $X_k - 1$ (м),

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

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 резиньковых 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)

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

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

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

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	$\delta_{k-1}^0 + \delta_k^0 \cdot z_{0k}$	$\delta_{k-1}^0 + \delta_k^0$	$\delta_k^0 + \delta_{k-1}^0 \cdot \frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}} + \frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}$
$\delta_k (k-1)$		$-\delta_{k-1}^0$	$-\delta_{k-1}^0 - \frac{\delta_k \delta_{k-1}}{\delta_k + \delta_{k-1}}$
$\delta_k (k+1)$		$-\delta_k^0$	$-\delta_k^0 - \frac{\delta_k \delta_{k+1}}{\delta_k + \delta_{k+1}}$
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}	$\pm d \cdot t \cdot \delta_k$		

Примечания:

1. При шарнирном сопряжении пролетных строений и упругоподатливых связях 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
 В. А. Яковлева
 Начальник отдела УС
 Главные инженеры проекта
 Руководитель группы
 Проверен
 Составил

ГИПРОДРОМНИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Государственный университет
 Институт строительства
 Московский филиал
 Барнаево
 Каменное отделение
 Инженер-проектировщик
 Специальность: Строительная механика
 Составитель:

расчетных усилий в сваях, производится после нахождения неизвестных усилий X_i , учитываемых как дополнительные внешние нагрузки.

4. Расчетные проверки опор включают в себя:

а. сравнение горизонтального перемещения верха опоры от нормативных нагрузок с предельно допустимым (25 см) по п. 55 СН 200-62,

б. подбор армирования свай, соответствующего условиям их прочности и трещиностойкости (по графикам $M \cdot \eta \leq f(N)$). Свободную длину сваи рекомендуется принимать как для стержня, жестко заделанного на расстоянии длины изгиба l_m от низа насадки и опирающегося сверху на упругоуплотняющую шарнирную свая.

Для облегчения расчета опор в выпуске 1 помещены таблицы и графики, позволяющие производить полный расчет опор по изложенной методике.

5. Последовательность расчета свайных опор

Таблица 2.

№№ п/п	Этапы расчета	Содержание расчета пояснения
1	2	3
1	Формирование расчетной системы.	Назначение типов устойчив и промежуточных опор в зависимости от высот насыпей и опор (л.л. 34-35) саваритэб и типов пролетных строений (вып. 2, л. 2); определение длины погружения свай на каждой опоре в зависимости от инженерно-геологических условий (пр. 21 сч 200-62) и расчетных усилий в сваях (л.л. 36-38)
2	Сбор нагрузок	Определение внешних нагрузок N (л.л. 12-19), $q^0(n)$ (л.л. 12, 14), $Q_0(n)$ (л.л. 12, 14) T (л.л. 17, 19), M (л.л. 12-19) и армирование их сечетаний.
3	Собразование основы системы метода сил и составление системы уравнений	Определение δ_k^0 (л.л. 20) и δ_k (л.л. 21) Δk_1 (л.л. 22) и Δk_2 (л.л. 23). Составление системы уравнений (л.л. 24).
4	Решение системы уравнений	Определение неизвестных усилий X_i

1	2	3	8
5	Статический расчет свайных опор.	Определение горизонтальных перемещений верха опор α (л.л. 20-24) и изгибающих моментов M_{max} (л.л. 25-28) в сваях	Проверка условия $\alpha \leq 2,5 \text{ см}$. Подбор армирования свай по графикам $M \cdot \eta \leq f(N)$ (л.л. 31-32).
6	Расчетные проверки опор		

Примечания:

- Для свай промежуточных опор величины M_{max} находятс сравнением максимальных изгибающих моментов, полученных по расчету опор вдоль моста, с M_{max} в сваях от действия ледовой нагрузки R_d (л.л. 18) и поперечных ударов R_t (л.л. 18-19), определенных по линиям влиания (л.л. 29)
- В связи с тем, что урвень действия максимальных изгибающих моментов в сваях ниже расчетной поверхности грунта колеблетса незначительно (в пределах 1-15 м) в зависимости от вида нагрузки и грунтовых условий, можно принять его во всех случаях одинаковым

4. Пример расчета

Исходные данные: запроектировать свайные опоры трех-пролетного моста с пролетными строениями длиной 15 м и габаритом Г-10х2х1,5 по тип. проекту инв. № 710/1, высоты насыпей соответственно равны 3 м. и 5 м. Перепад температуры $t_2 = 40^\circ C$

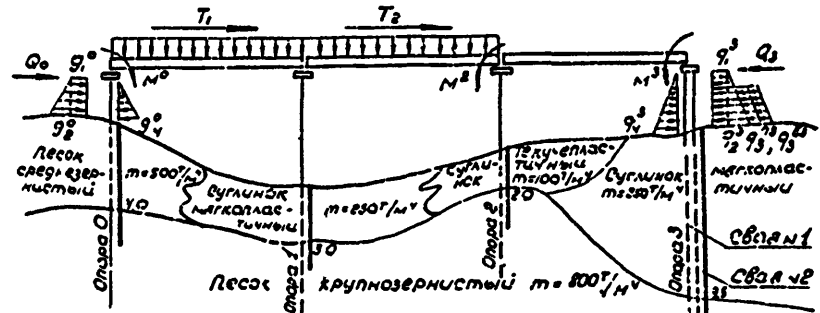


Рис. 3

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.503-30
1973	Методика и порядок расчета свайных опор.	Выпуск 1 / Лист 7

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 ($N_n=3n$) - типа 1-3; промежуточные опоры 1, 2 - типа 1-3, устои 3 ($N_n=3n$) - 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 $m_{прив.}$ определяем для каждой опоры в пределах верхней толщи основания $R_k = R(\alpha + 1)$, где α - диаметр или сторона сечения свай (прил. 7. Руководство по проектированию свайных фундаментов.)

№ опор	Типы опор вып. 2, л. 2.	Кол-во свай с, шт.	Свободная длина свай l_0 , м	Глубина заделки свай h_n , м	R_0 , т	N_{max} , т	$m_{прив.}$, т/м ⁴
0	1-3'	8	1,84	4,0	52,0	58,0	600
1	1-3	8	6,00	7,0	66,3	66,3	250
2	1-3	8	4,00	7,0	67,0	66,2	212
3	2-3'	16	3,84	10,0	57,6	29,0	260

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.

№№ опор	№№ сочетаний	Внешние нагрузки							
		N, т	M, тм	Q, т	q_1 , т/м ²	q_2 , т/м ²	q_3^n , т/м ²	q_3^b , т/м ²	q_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			-2,95
1	4 ₁	260,6	0,0	—	—	—	—	—	—
		311,4							
2	3 ₂	253,1	-18,4	—	—	—	—	—	—
		309,8	-25,9						
3	6 ₃	152,6	42,2	-4,4	-0,43	-1,65	-0,39	-0,33	1,38
		184,1	52,3	-4,6	-0,72	-3,12	-0,68	-0,52	2,00

Таблица нагрузок

№№ опор	Постоянные нагрузки											Временные нагрузки.																								
	Вес опор и промежуточных строений л. 13						Стороннее давление переходной плиты на шкарфную ступень л. 13					Давление грунта на шкарфную ступень л. 12					Давление грунта л. 12				Нагрузка Н-30+ т/м ² на одном пролете л. 13, 16				Нагрузка Н-30+ т/м ² в пролете и на переходной плите л. 16				Нагрузка Н-30+ т/м ² на гбух пролетах л. 17, 16				Нагрузка Н-30+ т/м ² на переходной плите л. 16			
	N, т	N, тм	N, т	N, тм	Q, т	M, тм	q ₁ , т/м ²	q ₂ , т/м ²	q ₃ , т/м ²	q ₃ ⁿ , т/м ²	q ₃ ^b , т/м ²	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм	N, т	M, тм									
30	102,6	9,8	25,1	-8,3	4,4	0,0	-0,65	0,67	1,77	0,00	0,00	—	—	61,3	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
32	193,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,6	-18,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
4 ₁	193,5	0,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67,1	0,0	—	—	—								
6 ₃	116,5	19,6	25,1	15,8	-4,4	0,0	1,33	-0,43	-1,65	-0,39	-0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,0	7,3	—	—	—								
	135,4	23,0	32,0	20,2	-4,6	—	2,00	-0,72	-3,12	-0,68	-0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,7	10,1	—	—	—								

Тормозная нагрузка, действующая в пролетах 1 и 2 (T_1 и T_2 , см. рис. 3), в каждом пролете равна: нормативная - 9,0т, расчетная - 10,0т.
В таблицах в числителе даны нормативные, а в знаменателе - расчетные нагрузки.

Главная опора 30
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

Шахматов
 Шиберева
 Шиберева
 Шиберева

ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 81м.	Серия 3.503-30
1973	Методика и порядок расчета свайных опор.	Выпуск 1 Лист 8

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}

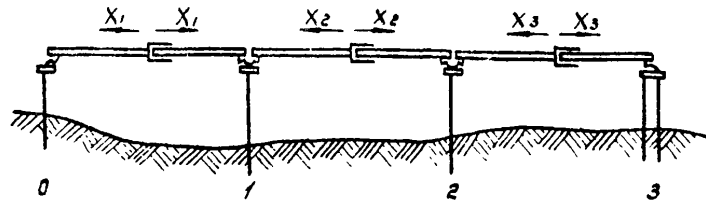


Рис. 4

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	$\delta_{ki}^0 = \bar{\alpha}_i^k$ 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 загрузке 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

Таблица Δкр (см)

Обозначения и формулы для определения $a_p^{ок}$ и $\Delta_{кр}$	Величины $a_p^{ок}$ для опор				Свободные члены $\Delta_{кр} = -c_p^{(ок)} + a_p^{ок}$ уравнений		
	0	1	2	3	1	2	3
	$a_p^{оо}$	$a_p^{о1}$	$a_p^{о2}$	$a_p^{о3}$	Δ_p	$\Delta_{ар}$	$\Delta_{ар}$
$a_M^{ок} = M^k \cdot \bar{a}_M^k$	0.15 0.19	0.00	-1.70 -2.27	0.51 0.64	-0.16 -0.19	-1.70 -2.27	0.21 0.31
$a_T^{ок} = \frac{1}{2} \bar{b}_k^o \cdot (T_k + T_{кт})$	0.68 0.83	0.20 0.66	0.25 0.70	0.00	7.52 9.03	-5.05 -7.16	-3.25 -2.70
$a_q^{ок} = Q_k \cdot \bar{b}_k^o$	0.66 0.69	—	—	-0.40 -0.41	-0.66 -0.69	0.00	-0.40 -0.41
$a_q^{ок} = \bar{a}_q^k \cdot q^k$	0.57 0.34	—	—	-0.36 -0.34	-0.37 -0.34	0.00	0.56 -0.34
$a_{(q_2, q_1)}^{ок} = \bar{a}_q^k \cdot (q_2 - q_1)$	0.45 0.66	—	—	-0.25 -1.44	-0.45 -0.66	0.00	-0.25 -1.44
$a_{q_3}^{ок} = \bar{a}_q^k \cdot (q_3 + q_3^{вх})$	0.00	—	—	-2.49 -0.51	0.00	0.00	-0.49 -0.81
$a_{q_4}^{ок} = \bar{a}_q^k \cdot q_4^k$	-0.33 -0.48	—	—	0.83 1.20	0.33 0.48	0.00	0.33 1.20
$\Delta_{кт} = d \cdot t \cdot L_k = 1.10^2 \cdot 40 \cdot 1500$	—	—	—	—	0.60	0.60	0.60
Итого:	0.15 0.73	0.20 0.86	0.25 0.43	-0.36 -1.76	6.61 7.72	-7.05 -8.80	-0.91 -1.59

Значения b_k^o и $\Delta_{кр}$ подставляем в уравнения (1).

Для нагружения нормативными нагрузками уравнения примут вид:

$$\begin{aligned} 1.18 X_1 - 0.91 X_2 &= -6.61 \\ -0.91 X_1 + 1.53 X_2 - 0.50 X_3 &= 7.05 \\ -0.50 X_2 + 0.71 X_3 &= 0.91 \end{aligned}$$

Системы уравнений для нагружения расчетными нагрузками приводим в таблице, где в числителе – свободные члены от нормативных, а в знаменателе от расчетных нагрузок

№№ уравнений	Коэффициенты при			Свободные члены - Δкр
	X ₁	X ₂	X ₃	
1	1.18	-0.91	0.00	$\frac{-6.61}{-7.72}$
2	-0.91	1.53	-0.50	$\frac{7.05}{8.80}$
3	-0.50	0.71	0.00	$\frac{0.91}{1.59}$

4. Решение системы уравнений

В результате решения систем уравнений получаем следующие значения X_i от нормативных нагрузок

$$\begin{aligned} X_1 &= -1.4 \text{ т} \\ X_2 &= 5.5 \text{ т} \\ X_3 &= 5.1 \text{ т} \end{aligned}$$

от расчетных нагрузок

$$\begin{aligned} X_1 &= -0.12 \text{ т} \\ X_2 &= 8.3 \text{ т} \\ X_3 &= 8.1 \text{ т} \end{aligned}$$

5. Статический расчет свайных опор

Статический расчет свайных опор производим в следующем порядке:

а) определяем перемещения верха опор от действия нормативных нагрузок с учетом наибольших значений X_i :

Таблица перемещений (см)				
Обозначения и формулы	Величины a_p^k для опор			
	0	1	2	3
$a_p^{ок}$ (см. табл. Δкр)	0.19	0.20	0.55	-0.96
$a_x^k = (X_k - X_{кт}) \bar{a}_M^k$	0.21	-6.25	0.17	0.48
$a_p^k = a_p^{ок} + a_x^k$	0.40	1.95	0.72	-0.48

б) определяем максимальные изгибающие моменты в сваях от действия расчетных нагрузок в наиболее невыгодных сочетаниях.

Предварительно составляем таблицу максимальных изгибающих моментов M^k в сваях от действия сосредоточенной силы $H=1\text{т}$, изгибающего момента $M=1\text{тм}$ в уровне верха опоры и M^k от распределенных нагрузок $q=1\text{т/м}^2$. Значения M^k с и M^k принимаем по графикам на л.л. 25-28.

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с прелатами до 21 м	Серия 5.503-30
1973	Методика и порядок расчета свайных опор	Выпуск 1 Лист 10

Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Прораб
 Инженер
 Старший
 Шопро
 Филлер
 Скорова
 Фриберг
 Болдина
 Тейтродорин
 Яковлевский
 Филипп
 Воронцов

таблица \bar{M}^K и \bar{M}^K (мм)

Обозначения	Вид нагрузки	Величины \bar{M}^K и \bar{M}^K в сваях в уровне				
		ниже расчетной поверхности грунта для опор				головы опоры
		0	1	2	3	3
\bar{M}_M^K	$M=1\text{ м, л.л. 25+27}$	1.00	1.00	1.00	0.14	0.14
\bar{M}_H^K	$H=1\text{ м, л.л. 25+27}$	2.75	7.1	5.1	1.21	-1.20
\bar{M}_q^K	треугольная, л.л. 25+27	0.75	-	-	1.06	-1.40
	распределенная по высоте опоры, л.л. 25+27	2.00	-	-	2.46	-3.00
	распределенная на части высоты, л.л. 28	-	-	-	1.24	-1.70

Изгибающие моменты в сваях опор 0, 1, 2 и свая 2 опоры 3 определяем ниже поверхности грунта, а в сваях 1 опоры 3 в уровне головы. Изгибающие моменты в сваях опоры 3 равны:

а) в голове сваи 1.
эт изгибающего момента.

$$M_m^3 = M^3 \bar{M}_m^3 = 53.3 \cdot \frac{0.14}{8} = 0.93 \text{ мм}$$

от горизонтальной силы

$$M_{H1}^3 = (Q_3 + X_3) \bar{M}_H^3 = (-4.6 + 8.19) \cdot (-\frac{1.2}{8}) = -0.54 \text{ мм}$$

от горизонтального давления грунта на сваи

$$M_{q1}^3 = \bar{M}_q^3 \cdot q_1^3 = (-2.00) \cdot (0.72) = 2.16 \text{ мм}$$

$$M_{(q_2 - q_1)}^3 = \bar{M}_q^3 (q_2^3 - q_1^3) = (-1.77) \cdot (-3.2 + 0.72) = 3.36 \text{ мм}$$

$$M_{q_3}^3 = \bar{M}_q^3 (q_3^3 + q_3^3) = (-1.77) \cdot (-0.68 + 2.57) = 2.04 \text{ мм}$$

от суммарного воздействия всех нагрузок

$$M_p^3 = M_m^3 + M_{H1}^3 + M_{q1}^3 + M_{(q_2 - q_1)}^3 + M_{q_3}^3 = 0.93 - 0.54 + 2.16 + 3.36 + 2.04 = 7.95 \text{ мм}$$

давление грунта на сваи со стороны пролета не учитывать, так как момент от него в голове сваи 1 пренебрежительно мал;

б) ниже расчетной поверхности грунта в сваях 2 от изгибающего момента.

$$M_m^3 = M^3 \bar{M}_m^3 = 53.3 \cdot \frac{0.14}{8} = 0.93 \text{ мм}$$

от горизонтальной силы

$$M_H^3 = (Q_1 + X_1) \bar{M}_H^3 = (-4.6 + 3.19) \cdot \frac{1.2}{8} = 1.51 \text{ мм}$$

от горизонтального давления грунта на сваи

$$M_{q1}^3 = \bar{M}_q^3 \cdot q_1^3 = 2.15 \cdot (-0.72) = -1.77 \text{ мм}$$

$$M_{(q_2 - q_1)}^3 = \bar{M}_q^3 (q_2^3 - q_1^3) = 1.06 \cdot (-3.2 + 0.72) = -2.34 \text{ мм}$$

$$M_{q_3}^3 = \bar{M}_q^3 (q_3^3 - q_3^3) = 1.24 \cdot (-0.58 + 2.52) = -1.49 \text{ мм}$$

$$M_{q_4}^3 = \bar{M}_q^3 \cdot q_4^3 = 0.98 \cdot 20 = 1.96 \text{ мм}$$

от суммарного воздействия всех нагрузок

$$M_p^3 = M_m^3 + M_H^3 + M_{q1}^3 + M_{(q_2 - q_1)}^3 + M_{q_3}^3 + M_{q_4}^3 = 0.93 + 1.51 - 1.77 - 2.34 - 1.49 + 1.96 = -2.37 \text{ мм}$$

Изгибающие моменты в сваях при других сочетаниях нагрузок определяем аналогично, результаты сводим в таблицу

Таблица: изгибающих моментов M_p^K (мм)

Обозначения и формулы M_p^K	Величины моментов M_p^K в сваях в уровне					
	Ниже расчетной поверхности грунта для опор				головы опоры	
	0	1	2	3	3	
$M_m^K = M^K \bar{M}_m^K$	0.54	0.00	-3.24	0.93	0.93	
$M_H^K = (Q_k + \frac{X_k + X_{k+1}}{2} + X_k - X_{k+1}) \bar{M}_H^K$	3.36	1.48	3.34	0.54	-0.53	
M_q^K	$M_{q1}^K = \bar{M}_q^K \cdot q_1^K$	1.68	-	-	-1.77	2.16
	$M_{(q_2 - q_1)}^K = \bar{M}_q^K \cdot (q_2^K - q_1^K)$	0.99	-	-	-2.54	2.36
	$M_{q_3}^K = \bar{M}_q^K \cdot (q_3^K + q_3^K)$	0.00	-	-	-1.49	2.04
	$M_{q_4}^K = \bar{M}_q^K \cdot q_4^K$	-0.71	-	-	1.96	-
Итого:	5.86	1.48	0.10	-2.37	7.36	

6. Расчетные проверки опор

Опоры проверяем по двум условиям:

1. перемещение верха опор от нормативных нагрузок не должно превышать предельного $[u] = 2.5 \text{ см}$ по п. 35 СН-200-62.
2. конструкция свай опор должна обеспечить необходимую жесткость свай по материалу.

Как известно, в этом статическом составе свайных опор, наибольшее горизонтальное перемещение опор имеют верх опоры 0. Силах $X_p = 2.4 \text{ кГс}$ $[0] = 2.5 \text{ см}$. максимальный изгибающий момент $M_{\text{max}} = 7.95 \text{ мм}$. Действует он в голове сваи 1 опоры 2, что превышает согласно графику на л. 31 армирования в ф. 22 9-й

ТК	Железобетонные свайные опоры в пролете и в опорах: марка бетона: классификация по 24-й	Свая 2 350х350
	373. Установить: поперек р.г.у.е. в 24-й свайных опор.	Углы: 140х140 11

Изучить отчеты и
 сделать инженер расчет
 распределить группы
 Проверка
 Составить
 Проверка
 Составить
 Проверка
 Составить

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

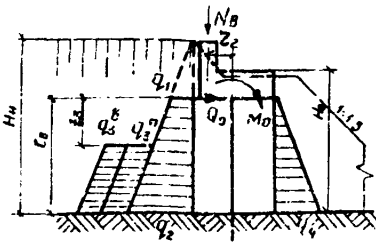
Длина пролетов, м	Габариты	φ=30°		φ=35°		φ=40°	
		Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀
12,15	Г7+2x10(1.5)	5.22	1.26	3.10	1.21	2.24	0.84
	Г8+2x10(1.5)	3.36	1.39	3.43	1.54	2.47	0.96
	Г10+2x10(1.5)	2.25	1.66	4.10	1.80	2.93	1.15
	Г11.5+2x1.5	3.60	1.80	4.42	1.74	3.07	1.20
18	Г7+2x10(1.5)	4.45	2.00	4.25	1.91	3.07	1.38
	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	2.43
21	Г7+2x10(1.5)	8.12	3.98	7.80	3.82	5.15	2.52

Исполнитель: Шипилов
 Проверил: Григорьев
 Составил: Складов
 Проверил: Волгунова
 Составил: Земельцева

Исполнитель: ИС
 Проверил: Григорьев
 Составил: Складов
 Проверил: Волгунова
 Составил: Земельцева

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 _{в1}	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 тротуарах шириной 1.0 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 автомобильных 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 Nп
от нормативной постоянной нагрузки на устой (т)

Длина опирающегося пролетного строения, м	Типовой проект инв.№	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 на пролетном строении	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафной стенки	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес проезжей части на пролетном строении	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафной стенки	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес проезжей части на пролетном строении	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафной стенки	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите	Вес проезжей части на пролетном строении	Вес сборных элементов пролетного строения	Вес шкафной стенки	Вес сборных элементов переходной плиты	Вес проезжей части на переходной плите						
12	710/1	12.3	39.0	4.9	8.7	7.1	10.5	7.0	14	43.2	47.0	7.1	7.5	11.7	8.9	17.3	51.8	56.1	8.0	8.4	14.2	10.9	20.4	60.0	9.0	16.1	12.4
	710/2	12.3	39.0	45.5	6.7	7.1	10.5	7.8	14	45.7	45.5	7.1	7.5	11.7	8.9	17.3	49.0	56.0	8.0	8.4	14.2	10.9	20.4	61.1	9.0	16.1	12.4
15	710/1	15.3	48.8	58.6	6.7	7.1	10.5	7.8	17.8	56.7	58.8	7.1	7.5	11.7	8.9	21.5	64.3	68.3	8.0	8.4	14.2	10.9	25.6	74.9	9.0	16.1	12.4
	710/2	15.3	48.4	57.2	6.7	7.1	10.5	7.8	17.8	54.0	56.2	7.1	7.5	11.7	8.9	21.5	61.6	70.4	8.0	8.4	14.2	10.9	25.6	76.7	9.0	16.1	12.4
18	710/1	18.4	61.2	73.9	8.0	8.6	10.5	7.8	20.9	71.2	74.1	8.6	9.0	11.7	8.9	25.7	81.2	86.0	9.6	10.2	14.2	10.9	30.6	94.8	10.9	16.1	12.4
	710/2	18.4	60.9	72.2	8.0	8.6	10.5	7.8	20.9	69.4	72.3	8.6	9.0	11.7	8.9	25.7	77.8	89.1	9.6	10.2	14.2	10.9	30.6	97.2	10.9	16.1	12.4
	710/3-1	18.4	71.8	86.6	8.0	8.6	10.5	7.8	20.9	83.5	86.8	8.6	9.0	11.7	8.9	25.7	96.1	99.3	9.6	10.2	14.2	10.9	30.6	109.9	10.9	16.1	12.4
	710/3-2	18.4	70.6	83.6	8.0	8.6	10.5	7.8	20.9	80.7	83.6	8.6	9.0	11.7	8.9	25.7	90.8	103.8	9.6	10.2	14.2	10.9	30.6	113.5	10.9	16.1	12.4
21	710/3-1	21.9	83.4	100.8	8.7	9.4	10.5	7.8	24.8	94.5	100.6	9.3	9.9	11.7	8.9	31.0	111.5	115.7	10.8	11.1	14.2	10.9	35.8	127.6	12.0	16.1	12.4
	710/3-2	21.9	80.9	95.4	8.7	9.4	10.5	7.8	24.8	92.3	95.4	9.3	9.9	11.7	8.9	31.0	109.7	118.2	10.8	11.1	14.2	10.9	35.8	129.2	12.0	16.1	12.4
	884/32	21.9	86.4	100.0	8.7	9.4	10.5	7.8	24.8	99.7	102.8	9.3	9.9	11.7	8.9	31.0	117.0	120.2	10.8	11.1	14.2	10.9	35.8	127.6	12.0	16.1	12.4

Шопиро
Григорьев
Склярова
Болдина
Савина

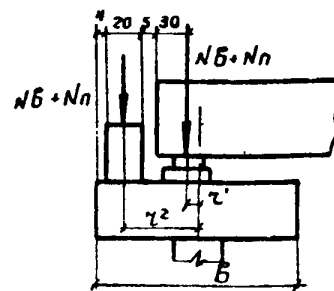
Начальник отдела УС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

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

Длина опирающегося пролетного строения, м	Нагрузка б пролете												
	НК-80				1 колонна Н-30+ толпа на 2 ^х трамтарах				2 колонны Н-30+ толпа на 2 ^х трамтарах				
	Nб	Mб1	Mб2	Mб3	Nб	Mб1	Mб2	Mб3	Nб	Mб1	Mб2	Mб3	
12	67.4	9.4	-0.7	-10.8	24.3	8.4	-0.2	-3.9	48.6	6.8	-0.4	-7.8	
	-	-	-	-	4.6	6.8	0.6	-0.05	-0.7	4.6	0.6	-0.05	-0.7
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	8.6	0.8	-0.06	-0.9	5.8	0.8	-0.06	-0.9
18	71	10.0	-0.7	-11.4	25.7	-	-0.3	-4.1	51.4	-	-0.6	-8.2	
	-	-	-	-	6.8	10.4	-	-0.07	-1.1	6.8	10.4	-	-0.07
21	73.0	-	-0.7	-11.7	28.6	-	-0.3	-4.6	57.2	-	-0.6	-9.2	
	-	-	-	-	8.2	-	-0.09	-1.3	8.2	-	-0.09	-1.3	

Схема приложения нагрузок



Значения z	b		
	90	120	150
	z1	-14	1
z2	31	46	61

Примечания:

1. 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 толпа от толпы.
2. Значения динамического коэффициента см. 1.16.
3. В обозначении типа инв. № 710/3 индекс 1 указывает на пролетные строения без диафрагм, индекс 2 - с диафрагмами.
4. Моменты Mb1, Mb2, Mb3: Nбz, соответствуют опору с шириной насадки b=90см, 120см, 150см.
5. В таблицах в числителе даны усилия при трамтарах шириной 1.0м, b знаменателе - 1.5м.

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м.	Серия 3.503-30
	Данные для расчета устоев под ребристые пролетные строения балб моста	Выпуск 1 Лист 13

Горизонтальное давление грунта на сваю в т/м²

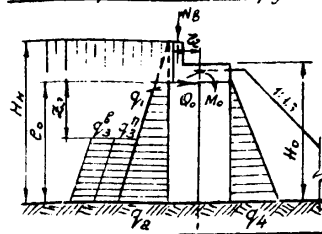
Нагрузки на устой Q_0 (т) и M_0 (тм) с учетом давления грунта на щекавую стенку

H _н м	H ₀ м	Длина пролета H _{0B} м	Z ₃	от собственного веса грунта								от внешнего давления переходной плиты на лезвие						
				со стороны низины				со стороны пролета				от постоянной нагрузки			от временной нагрузки			
				φ ₁		φ ₂		φ ₄		φ ₃		φ ₃ ^н		φ ₃ ^в				
				φ=30°	φ=25°	φ=40°	φ=30°	φ=25°	φ=40°	φ=30°	φ=25°	φ=40°	φ=30°	φ=25°	φ=40°			
2	1.91	6	—	0.35	0.24	0.17	1.44	0.98	0.70	0.18	0.54	0.40	—	—	—	—	—	—
	1.76	9	—	0.36	0.31	0.23	1.44	0.98	0.70	0.18	0.48	0.36	—	—	—	—	—	—
	1.81	12-15	—	0.57	0.39	0.28	1.44	0.98	0.70	0.63	0.43	0.32	—	—	—	—	—	—
	1.46	18	—	0.63	0.46	0.33	1.44	0.98	0.70	0.55	0.39	0.28	—	—	—	—	—	—
3	2.91	6	—	0.35	0.24	0.17	2.16	1.47	1.06	1.30	0.90	0.66	—	—	—	—	—	—
	2.76	9	—	0.46	0.31	0.23	2.16	1.47	1.06	1.23	0.85	0.62	—	—	—	—	—	—
	2.61	12-15	—	0.57	0.39	0.28	2.16	1.47	1.06	1.15	0.80	0.58	—	—	—	—	—	—
	2.46	18	—	0.58	0.46	0.33	2.16	1.47	1.06	1.07	0.74	0.54	—	—	—	—	—	—
4	3.91	6	1.60	0.25	0.24	0.17	2.04	1.95	1.43	1.82	1.27	0.93	0.55	—	—	0.54	—	—
	3.76	9	1.45	0.33	0.31	0.22	2.04	1.95	1.43	1.75	1.21	0.89	0.55	—	—	0.54	—	—
	3.61	12-15	1.30	0.40	0.39	0.28	2.04	1.95	1.43	1.67	1.15	0.85	0.55	—	—	0.54	—	—
	3.46	18	1.15	0.48	0.46	0.33	2.04	1.95	1.43	1.59	1.12	0.81	0.55	—	—	0.54	—	—
5	4.91	6	2.13	0.31	0.18	0.19	3.12	1.85	1.78	2.35	1.63	1.19	0.68	0.39	—	0.65	0.33	—
	4.76	9	1.98	0.40	0.24	0.23	3.12	1.85	1.78	2.26	1.57	1.15	0.68	0.39	—	0.65	0.33	—
	4.61	12-15	1.83	0.49	0.29	0.28	3.12	1.85	1.78	2.20	1.52	1.11	0.68	0.39	—	0.65	0.33	—
	4.46	18	1.68	0.59	0.35	0.24	3.12	1.85	1.78	2.10	1.46	1.07	0.68	0.39	—	0.65	0.33	—
6	5.91	6	2.65	0.34	0.22	0.14	4.18	2.38	1.72	2.87	1.99	1.45	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38
	5.76	9	2.50	0.44	0.29	0.19	4.18	2.68	1.72	2.80	1.93	1.42	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38
	5.61	12-15	2.35	0.54	0.35	0.23	4.18	2.68	1.72	2.71	1.87	1.38	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38
	5.46	18	2.20	0.65	0.42	0.27	4.18	2.58	1.72	2.63	1.82	1.34	0.75	0.46	0.30	0.70	0.39	0.38

Длина пролета м	Габариты	φ=30°		φ=35°		φ=40°					
		Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀	Q ₀	M ₀				
		6	Г7+2х10(15)	0.8	0.6	0.1	0.1	0.5	0.6	0.1	0.1
9	Г8+2х10(15)	0.6	0.7	0.1	0.1	0.6	0.7	0.1	0.1	0.4	0.1
	Г10+2х10(15)	0.6	0.8	0.1	0.1	0.5	0.8	0.1	0.1	0.5	0.1
	Г11.5+2х15	0.9	0.9	0.1	0.1	0.9	0.9	0.1	0.1	0.6	0.1
	Г7+2х10(15)	1.0	1.1	0.2	0.2	1.0	1.0	0.2	0.2	0.7	0.2
12-15	Г8+2х10(15)	1.1	1.3	0.2	0.3	1.1	1.1	0.2	0.2	0.7	0.2
	Г10+2х10(15)	1.3	1.4	0.3	0.3	1.3	1.3	0.3	0.3	0.8	0.2
	Г11.5+2х15	1.5	0.3	1.5	0.3	1.1	0.2	1.1	0.2	0.3	0.3
	Г7+2х10(15)	1.5	1.7	0.3	0.4	1.5	1.6	0.4	0.4	1.1	0.3
18	Г8+2х10(15)	1.7	1.8	0.4	0.5	1.8	1.8	0.4	0.5	1.3	0.3
	Г10+2х10(15)	2.0	2.1	0.5	0.6	1.9	2.1	0.5	0.5	1.4	0.4
	Г11.5+2х15	2.4	0.6	2.3	0.8	1.7	0.4	2.4	0.8	1.7	0.4
	Г7+2х10(15)	2.4	2.4	0.7	0.7	2.3	2.3	0.6	0.7	1.5	0.5
18	Г8+2х10(15)	2.4	2.5	0.7	0.8	2.5	2.5	0.7	0.8	1.5	0.6
	Г10+2х10(15)	2.8	3.0	0.9	1.0	2.9	3.0	0.8	0.9	1.9	0.6
	Г11.5+2х15	3.4	1.0	3.2	1.0	2.30	0.7	3.4	1.0	2.30	0.7

Основные реакции NВ (т) и изгибающие моменты M_в (тм) на устой от нормативной временной нагрузки на переходной плите

Схема приложения нагрузки



Габарит	H=30 max				H=30 min				Талпа				
	N _B	M _{B1}	M _{B2}	M _{B3}	N _B	M _{B1}	M _{B2}	M _{B3}	N _B	M _{B1}	M _{B2}	M _{B3}	
Г7+2х10(15)	19.2	-6.0	-8.8	-11.5	4.8	-1.5	-2.2	-2.3	1.5	2.4	-0.5	-1.1	-1.0
Г8+2х10(15)	38.4	-11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	2.4	-0.5	-1.1	-1.0
Г10+2х10(15)	38.4	-11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	2.4	-0.5	-1.1	-1.0
Г11.5+2х15	38.4	-11.9	-17.7	-23.0	9.6	-3.0	-4.4	-5.8	1.6	2.4	-0.5	-1.1	-1.0

- Примечания**
- Значения усилий Q_0 , M_0 , N_B и M_B даны в числителе при пролетах шириной 1.0 м в зажателе - 1.5 м.
 - При определении горизонтального давления грунта приняты коэффициенты перегрузки для веса грунта $\eta = 1.2$ при $\varphi = 30^\circ$
 $\eta = 1.0$ при $\varphi = 35^\circ$
 $\eta = 0.9$ при $\varphi = 40^\circ$
для временной нагрузки $\eta = 1.4$ при $\varphi = 30^\circ$ и 40°
 $\eta = 1.0$ при $\varphi = 35^\circ$
 - Моменты M_{B1} , M_{B2} , $M_{B3} = N_B z_3$ соответствуют ширине засадки 90 см, 120 см и 150 см.
 - Значения z_3 см л. 15

ТК	Железобетонные сваи опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.503-30
	Данные для расчета устоев под плитные пролетные строения восточного моста	Выпуск 7 Лист 14

Качественный отдел ЗС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проектировщик
Инженер
Инженер
Инженер
Инженер

Шатилова
Смирнова
Смирнова
Смирнова
Смирнова
Смирнова
Смирнова
Смирнова

Иванов
Петров
Сидоров
Смирнов
Смирнов
Смирнов
Смирнов
Смирнов

ГипроДороДВ
Воронежский филиал
г. Воронеж

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

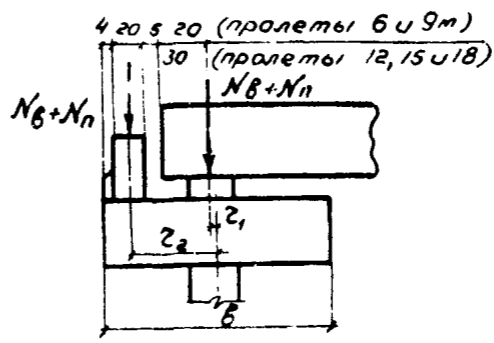
Габариты

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 опору 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
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил

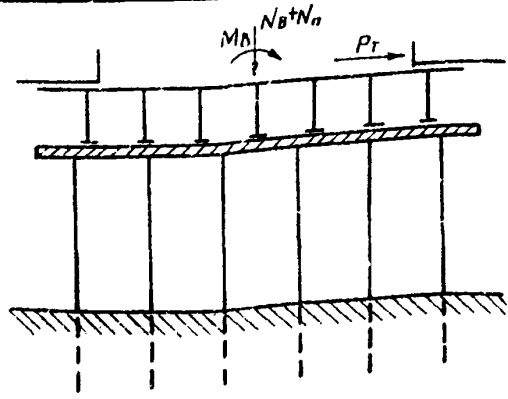
ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж.

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							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				N_B , т		M_B , тм							
N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	Г-7	Г-8	Г-10	Г-11.5	N_B , т	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	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	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	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	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	-	19.6	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	14.5	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	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	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	24.9	28.1	1.2	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	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	29.8	34.0	5.2	22.2	24.8	29.8	34.0	1.2	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	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	16.4	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	5.1	5.7	6.9	7.8	1.2	5.1	5.7	6.9	7.8	

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

ТИПОПРОЕКТИ
 Воронежский филиал
 в. Воронеж

Схема приложения нагрузки на опоры



Значения динамического коэффициента γ , т

Длина пролёта м	Нагрузка Н-30 и толпа на тротуарах			
	на пролёте и переходной плите	на одном пролёте	на двух пролётах	на трех пролётах
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 учёта 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 пролётами до 21м	Серия 3.503-30
	1973	Данные для расчета устройств поперек моста

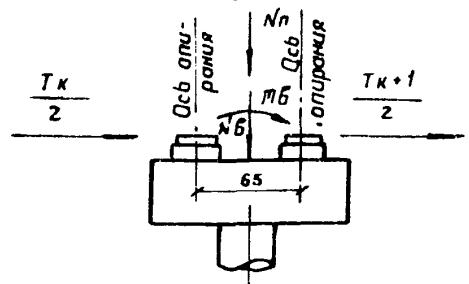
Опорные реакции от нормативной постоянной нагрузки на опору Nn (т)*

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 Mб 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 Mб (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	78.0	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 15.9	50.7 11.3	—	27.9 6.2	53.3 12.0	66.0 14.8	67.5 15.1	80.0 18.2	111.1 24.8	145.0 32.4	162.0 36.3
15+15	27.4 5.9	35.6 8.0	56.2 12.5	70.0 15.7	76.8 17.2	49.5 11.0	—	27.2 6.3	52.0 11.7	64.4 14.6	70.7 15.7	63.0 14.0	115.5 25.7	150.5 33.4	168.0 37.1
18+18	30.8 7.1	40.1 9.0	63.3 14.3	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 14.5	117.5 26.1	153.2 33.8	171.0 38.1
21+21	37.1 8.3	48.2 10.8	76.0 17.0	94.6 21.3	103.9 23.3	66.7 14.9	—	36.7 8.4	70.0 15.5	86.7 19.3	73.0 16.2	65.8 14.7	120.3 27.0	157.0 35.0	175.2 39.1

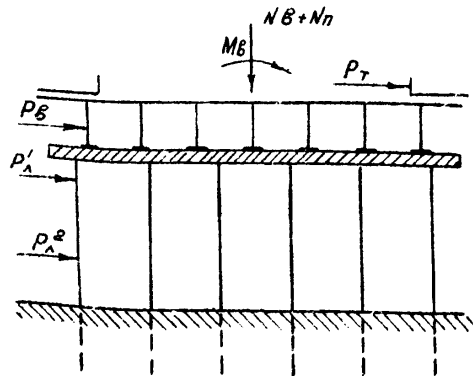
Нормативная ледовая нагрузка R_L (т)

Стадия ледохода	$R_L = m \cdot R_p \cdot v$	$v = 0.35 \frac{d-0.25}{d-0.6m}$
Первая подвижка	7.9	8.1
Живейший уровень	4.7	4.9

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

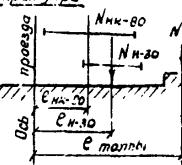
Длины сопрягающихся пролетов м	Ветровая нагрузка R_B	Поперечные удары P_T
12+12	1.3	4.8
15+15	1.7	6.0
18+18	2.1	7.2
21+21	2.6	8.4

Схема приложения нагрузки на опору

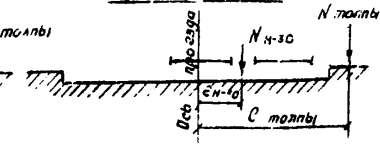


Установка временной нагрузки для определения M_B

одна колонна + толпа на одном тротуаре



две колонны + толпа на одном тротуаре



Габариты	$R_{НК-80}$ м	$R_{Н-30}$ м	$R_{толпы}$ 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:	$R_{НК-80}$ м	$R_{Н-30}$ м	$R_{толпы}$ м
Г-7+2x1.0	—	—	—
Г-8+2x1.0	—	0.35	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 автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
1973	Данные для расчета промежуточных опор под ребристые пролетные строения пилерак моста	Выпуск 1 Лист 18

Исполнитель: Шапуров
 Главный инженер проекта: Сидорова
 Руководитель группы: Сидорова
 Проверил: Сидорова
 Составил: Сидорова
 Начальник отдела ИС: Шапуров
 Главный инженер проекта: Сидорова
 Руководитель группы: Сидорова
 Проверил: Сидорова
 Составил: Сидорова
 Воронежский филиал г. Воронеж

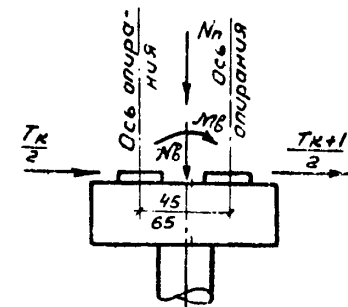
Опорные реакции от нормативной постоянной и нагрузки на опору N_d (т)

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	—	—	—	—	
	Толла на одном пролете	Загружен 1тр	1.1 / 1.7	0.2 / 0.4	—	—	—	
		Загружен 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	
	Толла на двух пролетах	Загружен 1тр	2.3 / 3.5	—	9.2 / 14.9	10.4 / 16.6	12.7 / 20.2	22.8
		Загружен 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	—	—	—	—	
Толла на одном пролете		Загружен 1тр	1.7 / 2.6	0.4 / 0.6	—	—	—	
		Загружен 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	
Толла на двух пролетах		Загружен 1тр	3.5 / 5.2	—	14.0 / 22.5	15.8 / 25.2	19.3 / 30.4	34.4
		Загружен 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.

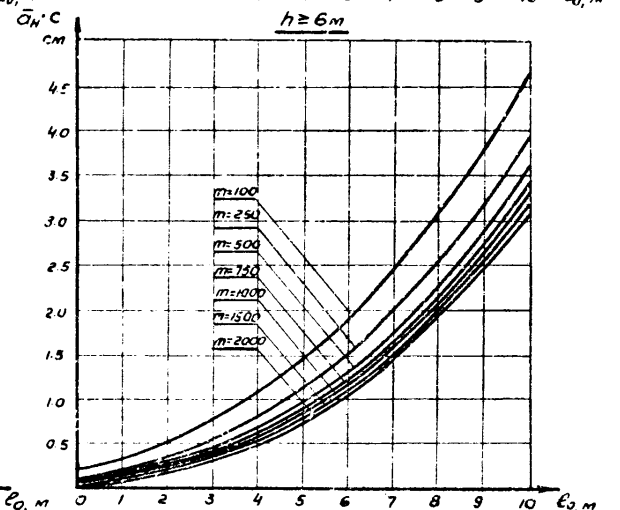
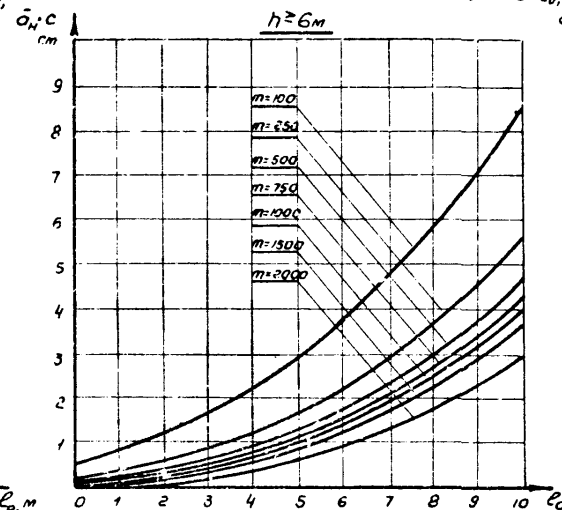
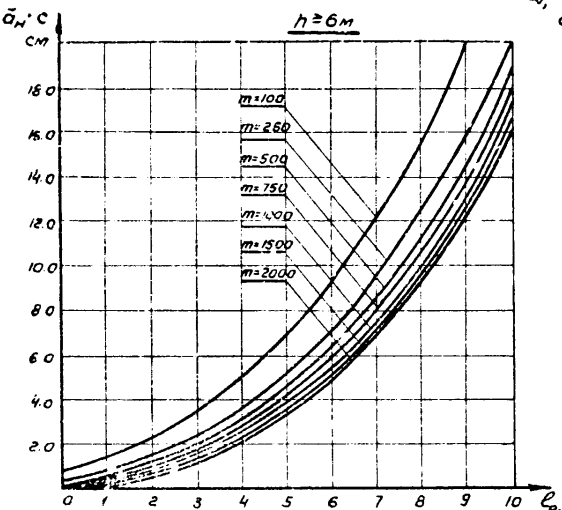
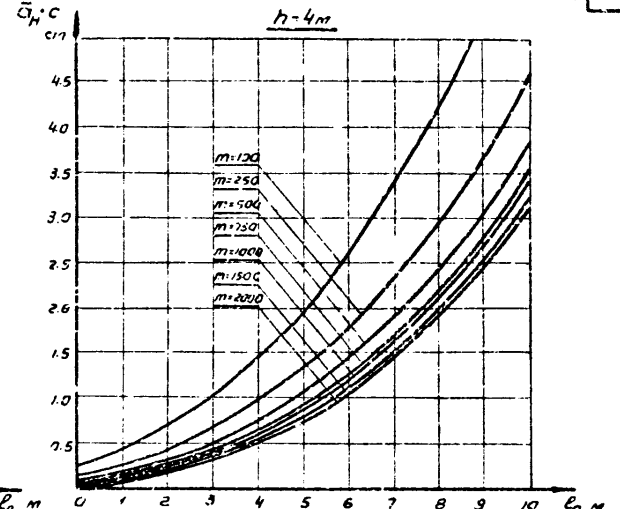
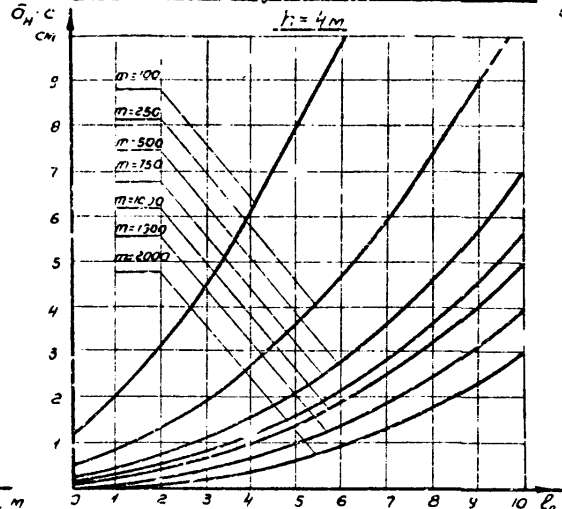
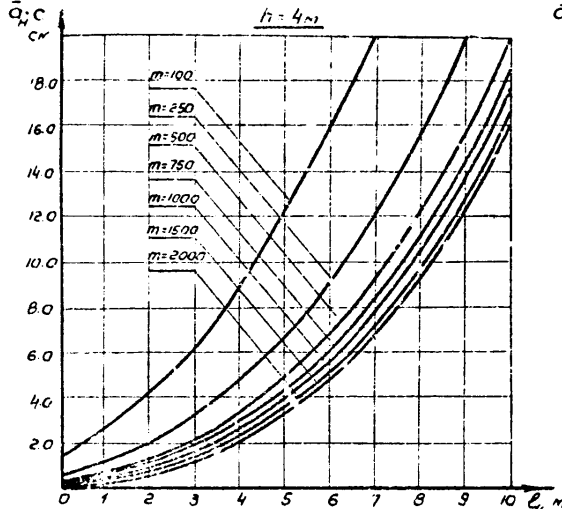
ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30.
	Данные для расчета пружинчатых опор под плитные пролетные строения	Выпуск 1 Лист 19

Шопиро
 Сринберг
 Склярова
 Склярова
 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

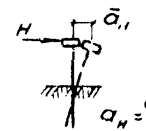
Опоры двусторонние из свай сеч. 35x35 см



Примечания:

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

Расчетная схема



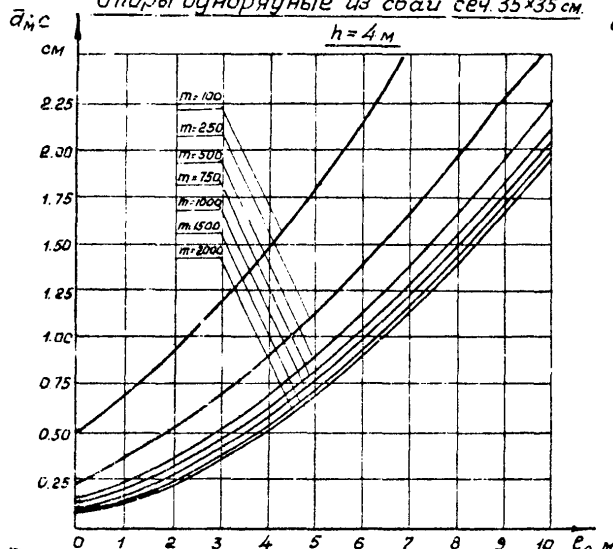
ТК
1973

Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пралетами до 21 м.
Графики перемещений верха опор a_n , см от действия единичной горизонтальной силы $H=1$ м.

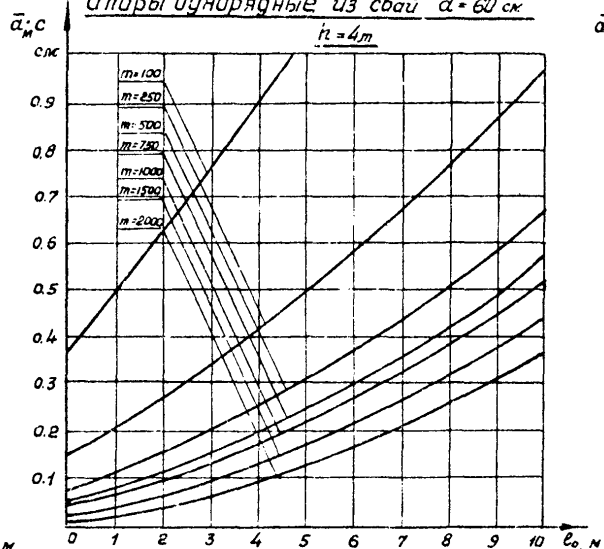
Серия 3.503-30
Выпуск Лист 1 из 20

ГИЛРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж
 Начальник отдела УС
 Старший инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составил
 Шопило
 Смирнов
 Сидорова
 Болдымова
 Борожкова

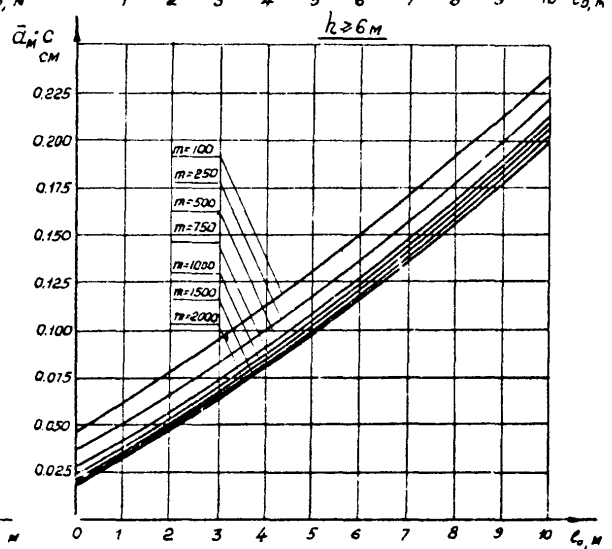
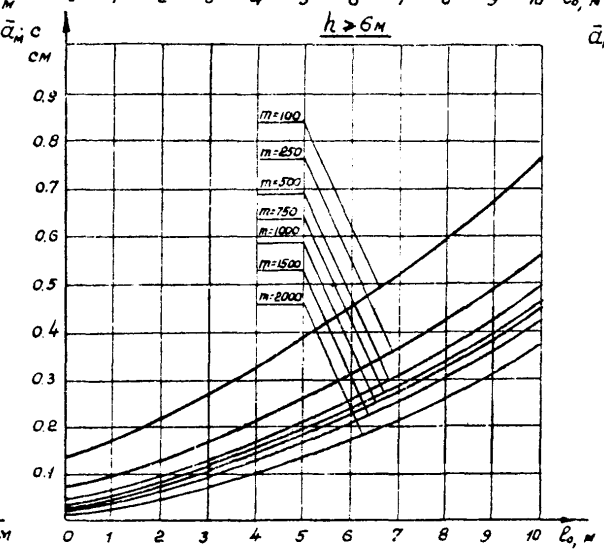
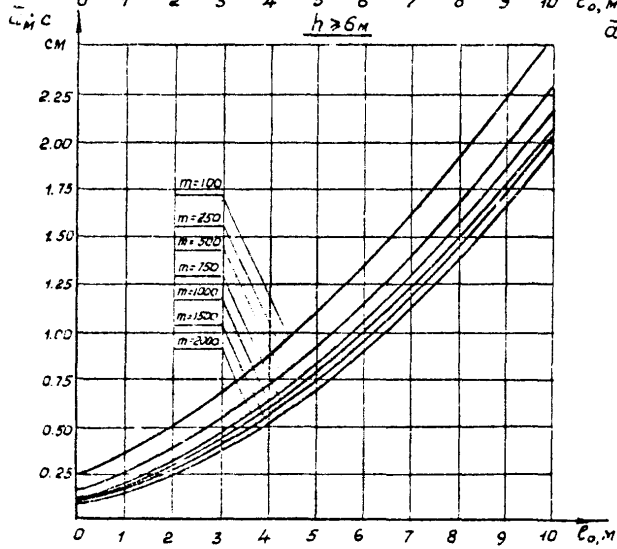
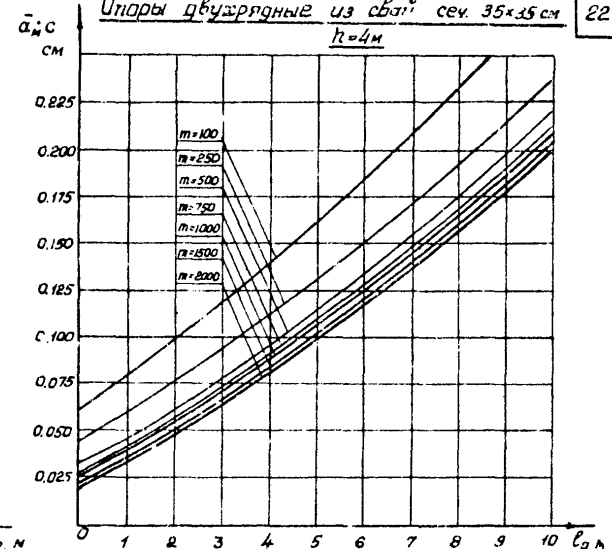
Опоры однорядные из свай сеч. 35x35 см.



Опоры однорядные из свай d = 60 см.



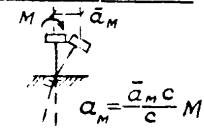
Опоры двухрядные из свай сеч. 35x35 см.



Примечания:

1. l_0 , h - соответствующие количество свай в ряду, свободная длина свай, длина заложения свай в грунте.
 2. Для промежуточных значений h и m значения a_m определять по интерполяции.

Расчетная схема



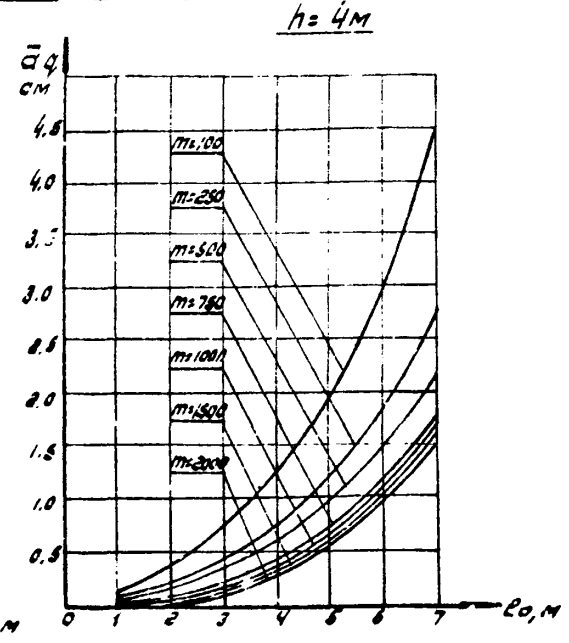
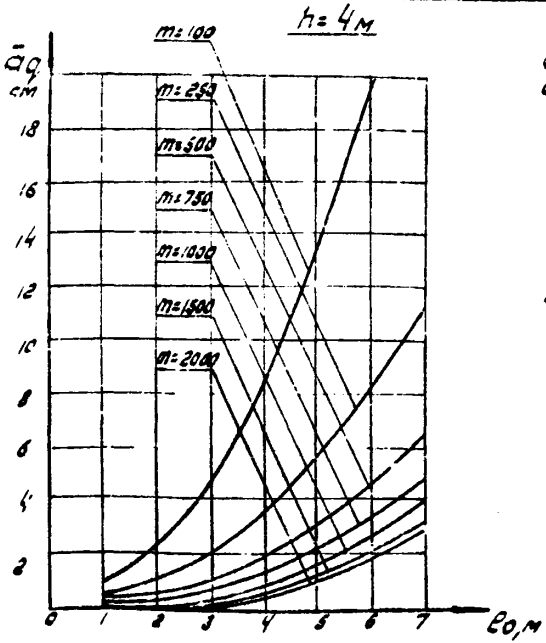
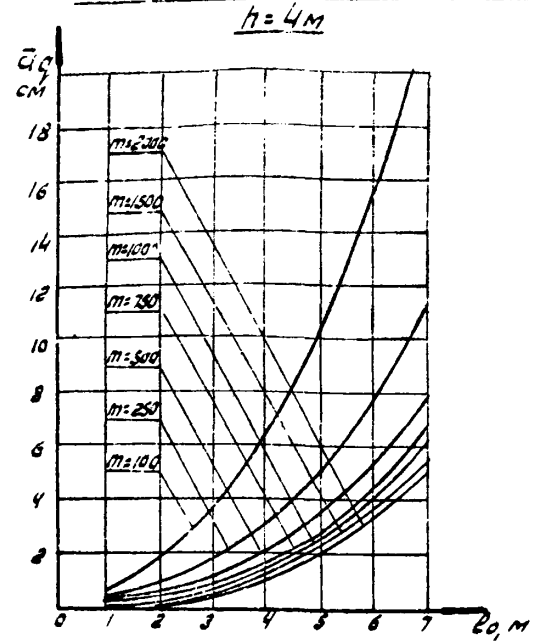
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия 3.0.01-30
	Экспликация, перемещений верха опор a_m , см от действия единичного момента $M=1$ м.	Выпуск 1 Лист 21
1973		

Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проектировщик
 Составитель
 Шатило
 Зинберг
 Селарова
 Бояркина
 Евдокимова

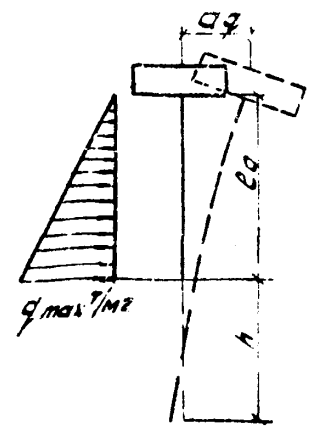
Опоры однорядные из свай 35x35 см

Опоры однорядные из свай d=60 см

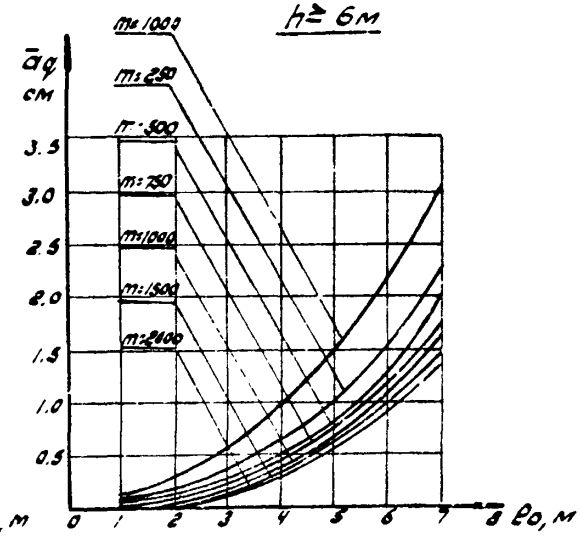
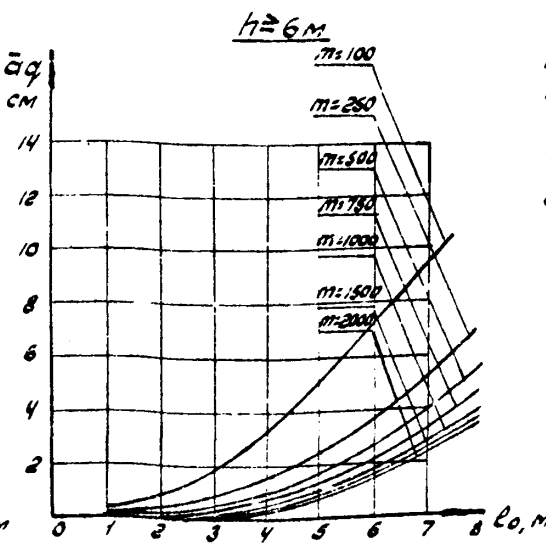
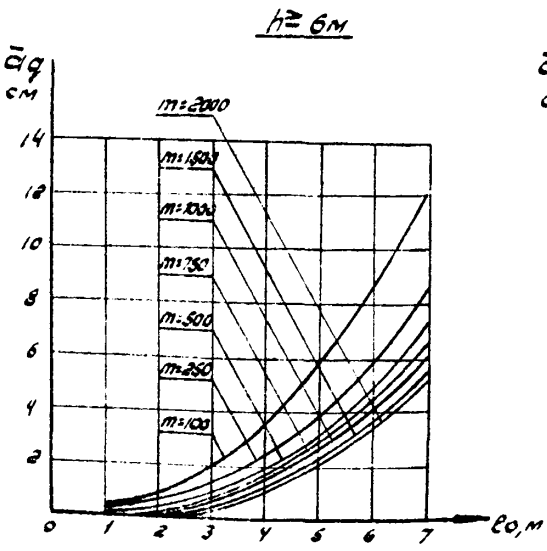
Опоры двухрядные из свай 35x35 см



Расчетная схема



$a_d = \bar{a}_d \cdot q_{max}, \text{ см}$



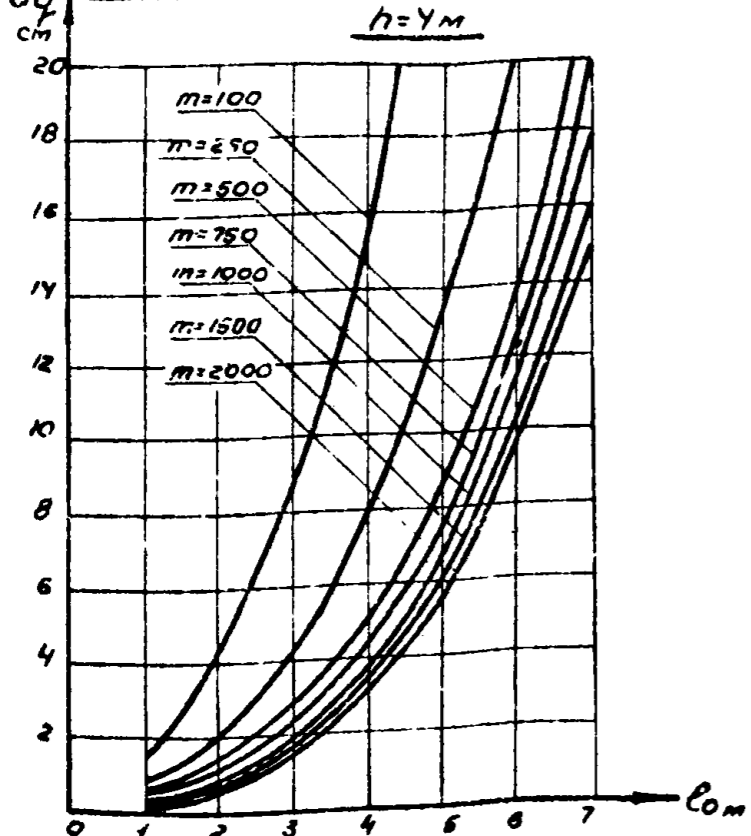
Примечание:

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

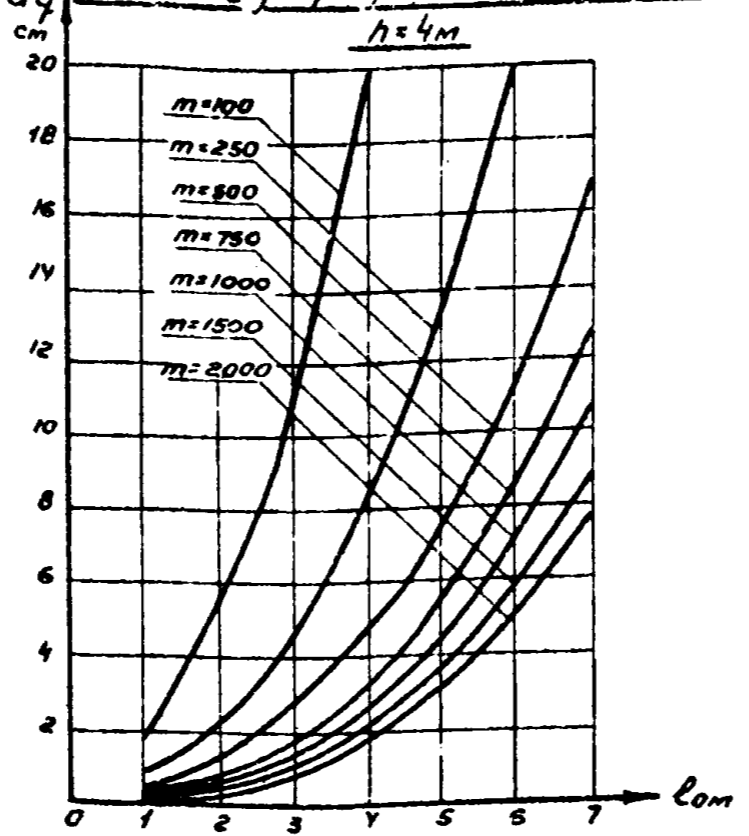
Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 Шалуро
 Гринберг
 С. И. Яворава
 Болдинский
 Левакинда
 Гипротранс
 Баранецкий филиал
 г. Воронеж

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 распределенной треугольной нагрузки с $q_{max} = 1 \text{ т/м}^2$	Лист 1/22

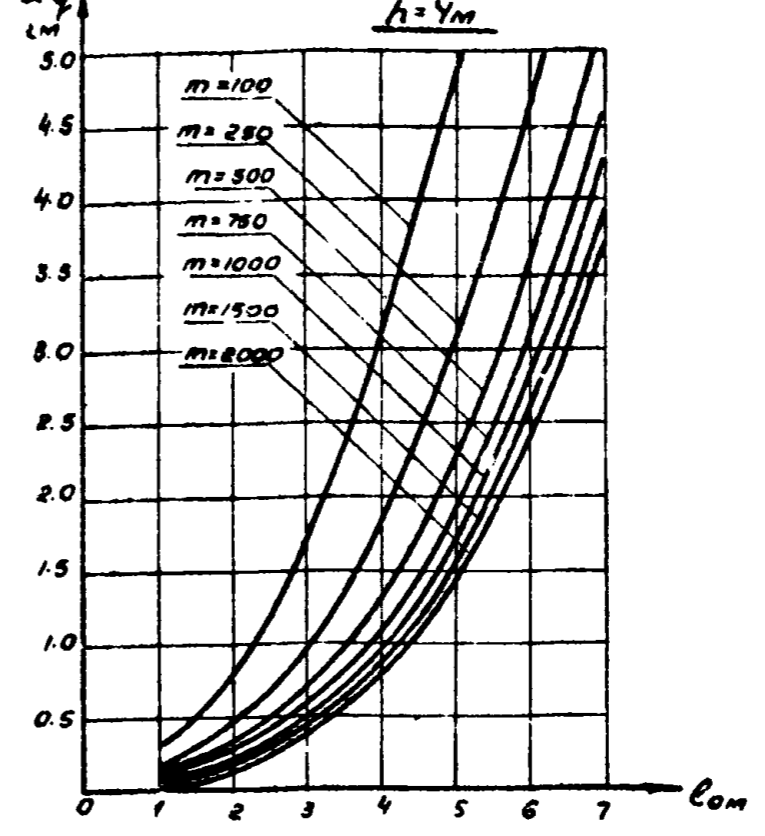
Опоры однорядные из свай 35x35 см



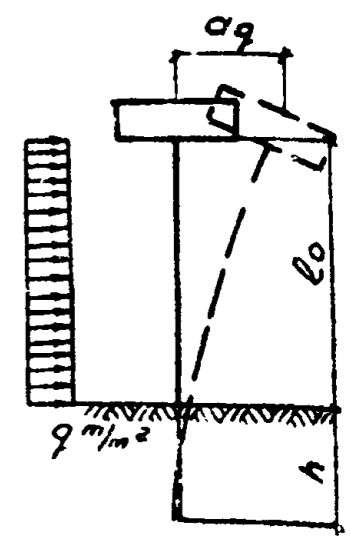
Опоры однорядные из свай d=60 см



Опоры двухрядные из свай 35x35 см

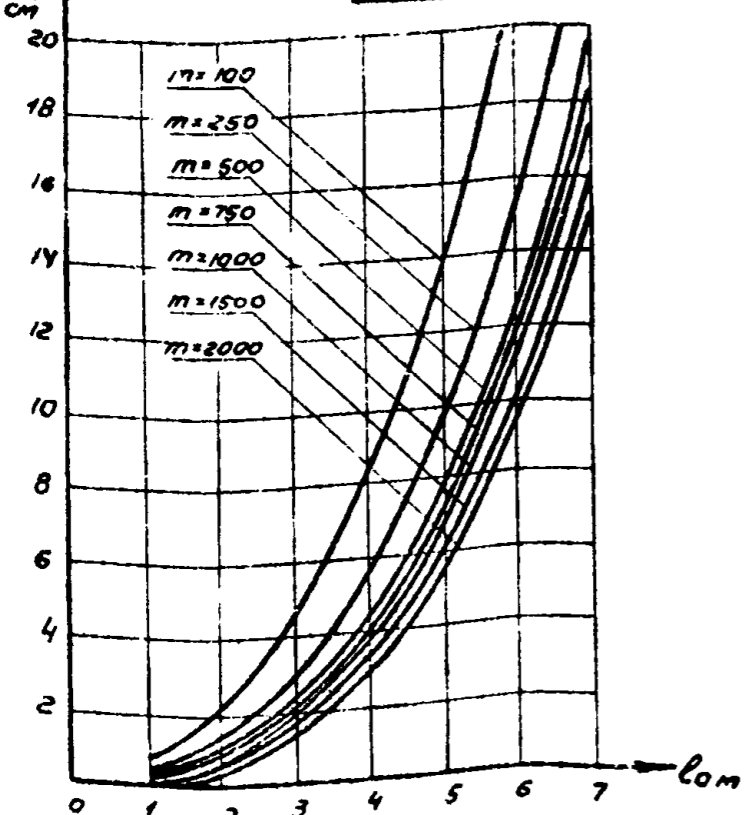


Расчетная схема

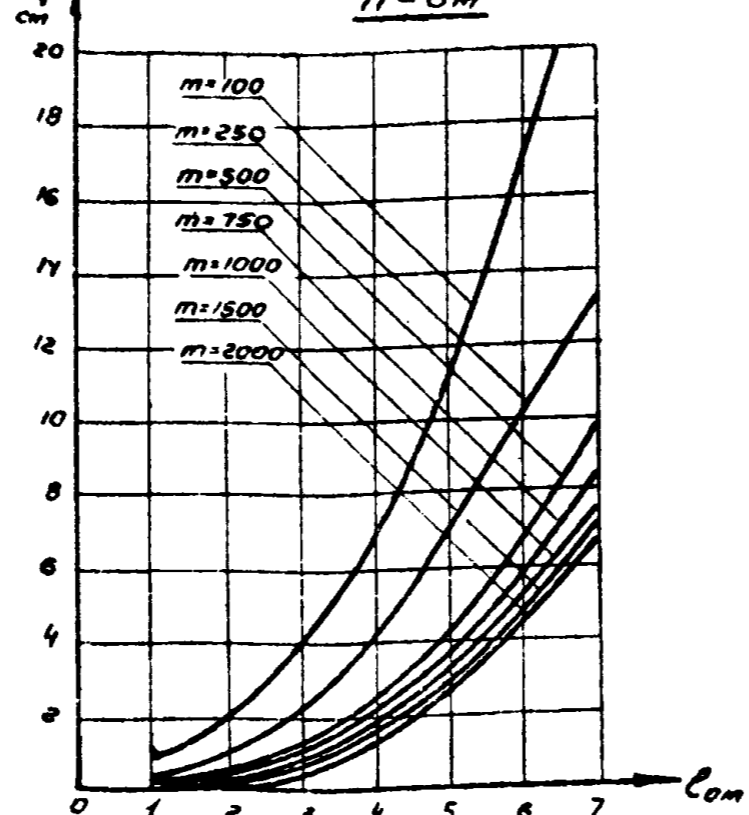


$a_q = \bar{a}_q \cdot q, \text{ cm}$

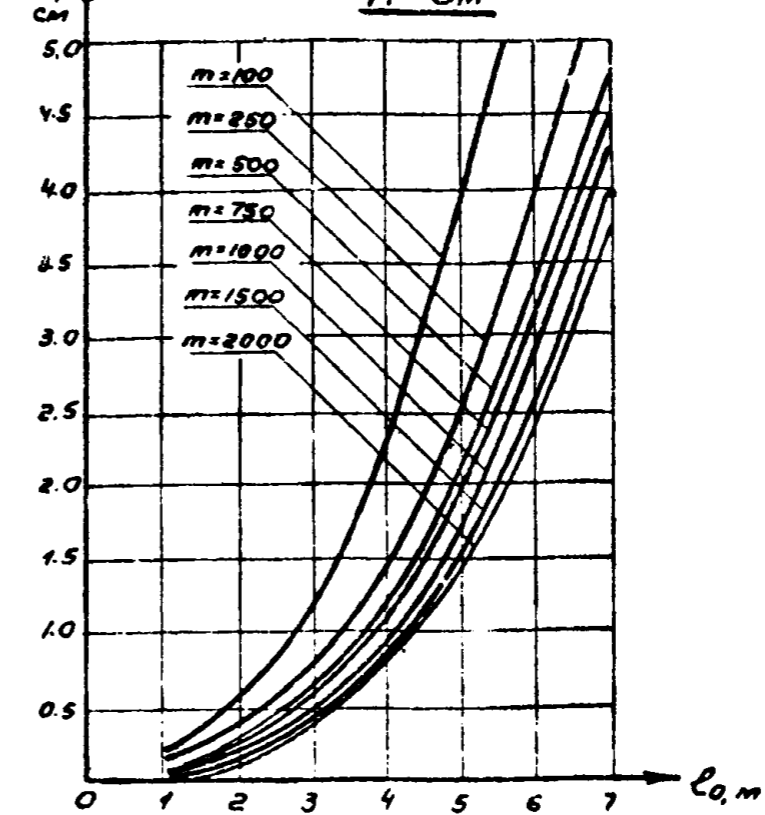
h=6m



h=6m



h=6m



Примечание:

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

Шалиро
Бринберг
Склярова
Болдинова
Кевдокимова

В.В.В.В.
С.С.С.С.
Б.Б.Б.Б.
В.В.В.В.

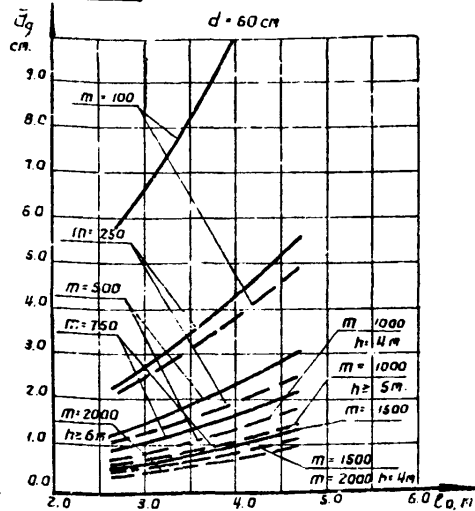
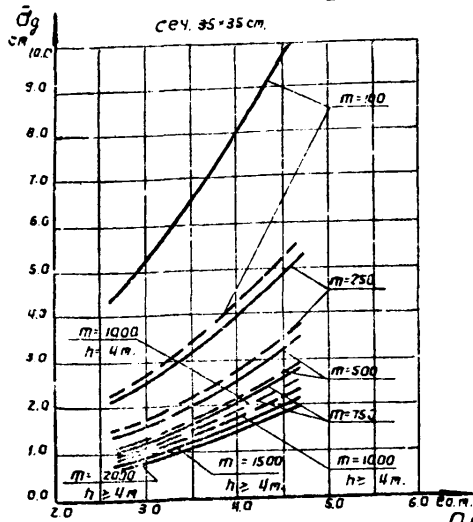
Научный отдел И.С.
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проверил
Составил

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

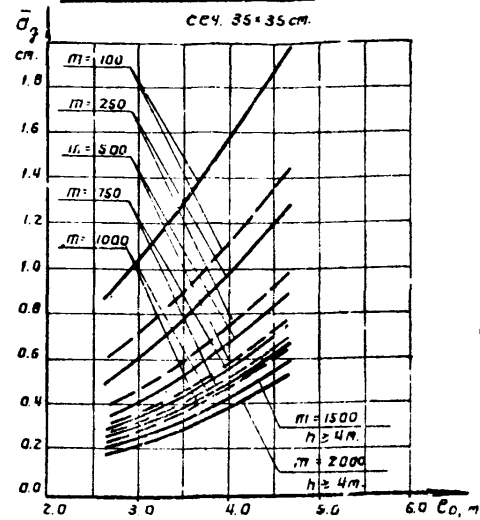
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.573-30
	Графики перемещений верха опор \bar{a}_q от действия равномерно распределенной нагрузки $q = 1 \text{ т/м}^2$	Выпуск Лист 1 23

Опоры под редристые пролетные строения

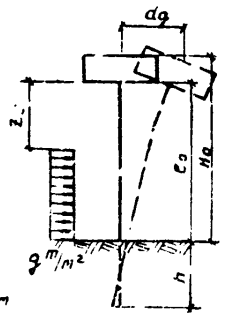
а) односторонние из свай



б) двусторонние из свай

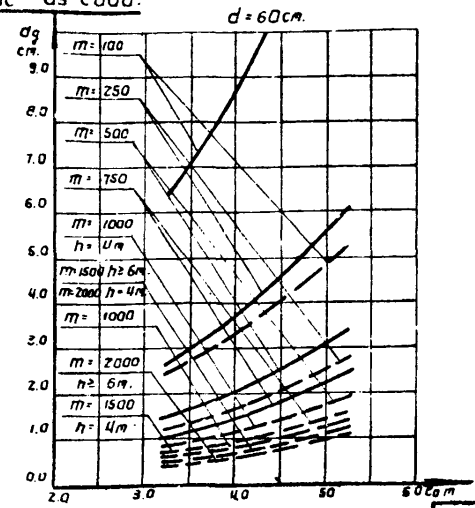
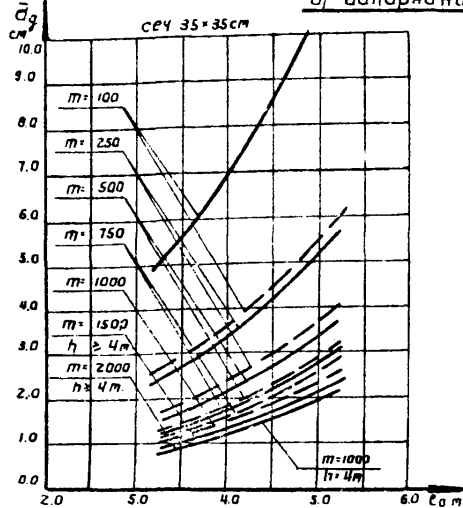


Расчетная схема

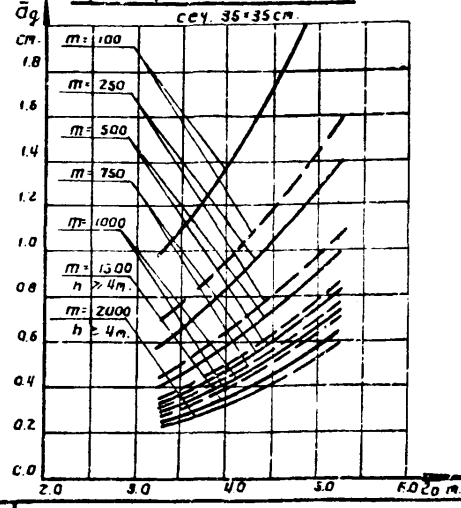


Опоры под плитные пролетные строения

а) односторонние из свай:



б) двусторонние из свай



$\sigma_g = \bar{\sigma}_g - q, \text{ см}$

Условные обозначения

- $h = 4 \text{ м}$ —————
 - $h \geq 6 \text{ м}$ - - - - -
- Значения Z_0 указаны по п. 1.12 и 1.4

Примечания:

1. Графики можно пользоваться в интервале высот насыпей 4-6 м.
2. Для промежуточных значений h и m значения $\bar{\sigma}_g$ определять по интерполляции.

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

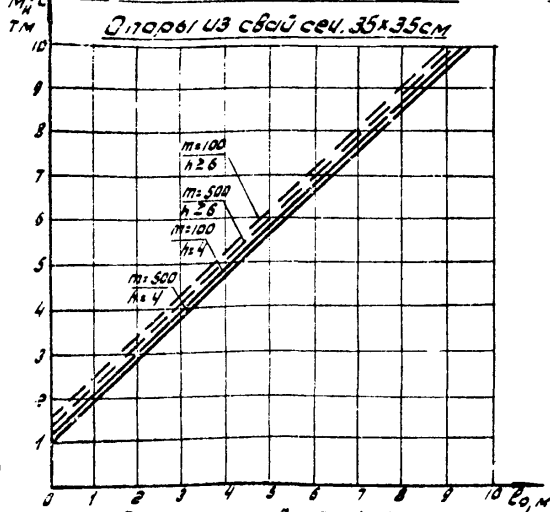
Шопара
Григорьев
Скляр
Григорьев
Болдырева

Начальник отдела по УС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Прорабы
Составил

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

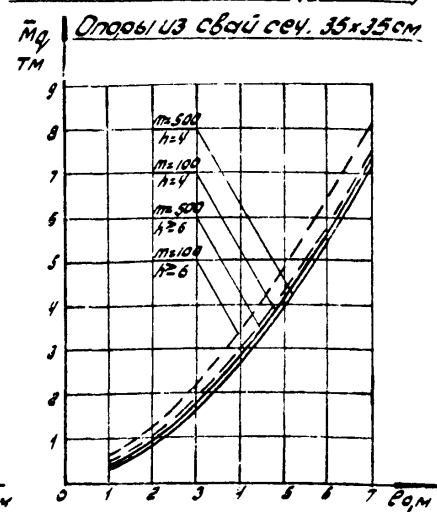
Загружение по схеме 1 (H=1m)

Опоры из свай сеч. 35x35см



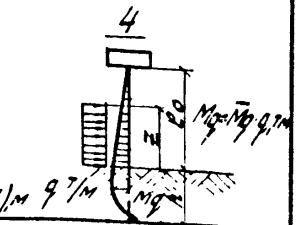
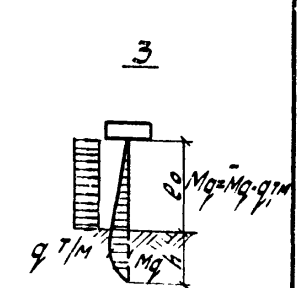
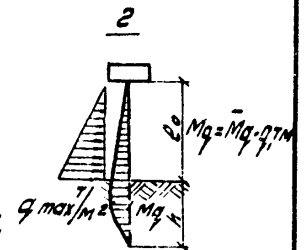
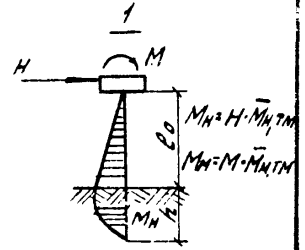
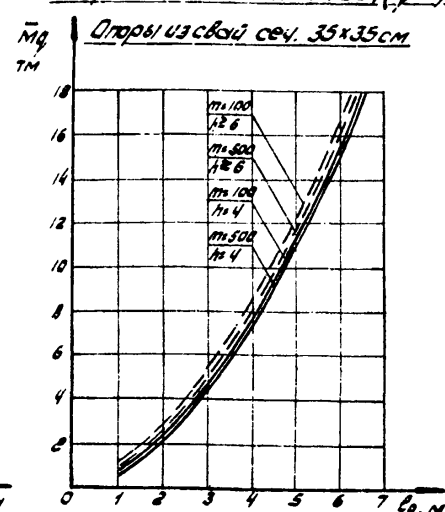
Загружение по схеме 2 (q max = 1/м²)

Опоры из свай сеч. 35x35см

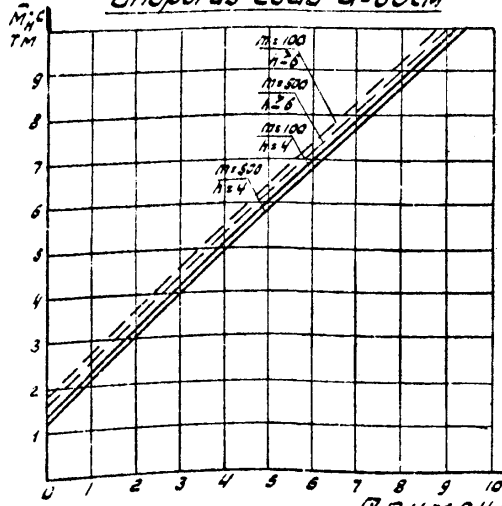


Загружение по схемам 3 и 4 (q=1/м²) Расчетные схемы

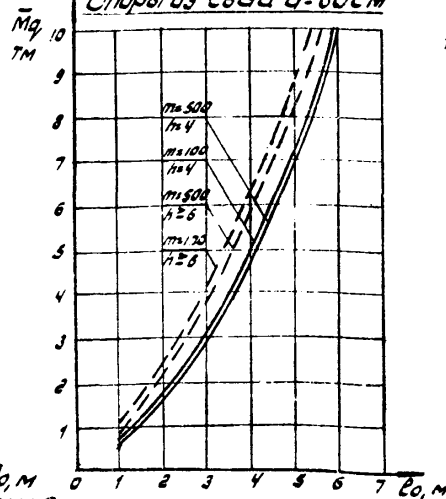
Опоры из свай сеч. 35x35см



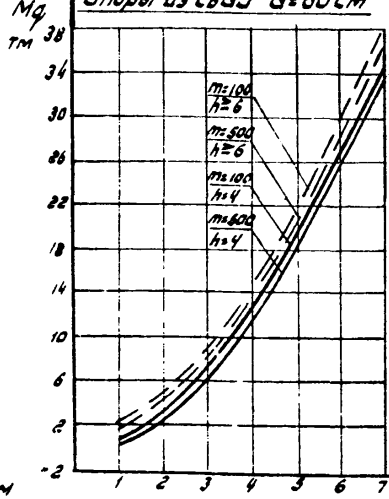
Опоры из свай d=60см



Опоры из свай d=60см



Опоры из свай d=60см



ПРИМЕЧАНИЯ

- 1 При промежуточных значениях m и h величины M и Mq определять по интерполяции, при m=500 т/м² - по экстраполяции
- 2 При загружении опоры по схеме 1 (H=1m) величина M_н = 1, где
- 3 - количество свай в ряду

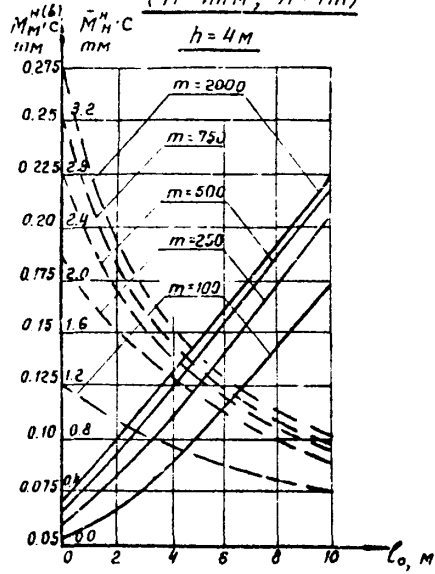
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м	Серия 3.503-30
	1973. Графики изгибающих моментов M и Mq в сваях смежных опор	Лист 1/25

Инженер Шогуров
Проверил Соловьев
Сектор железобетонных конструкций

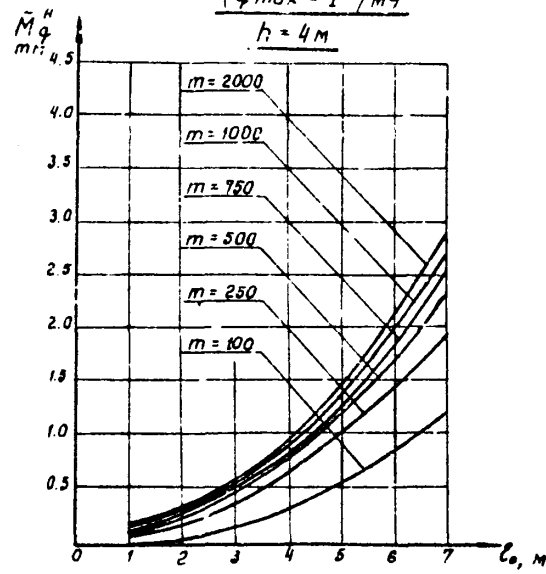
Начальник отдела УС
Главный инженер проекта
Директор группы
Проверил
Сектор УС

ГИПРОДОРНИИ
Борисенко Ф.И.
г. Воронеж

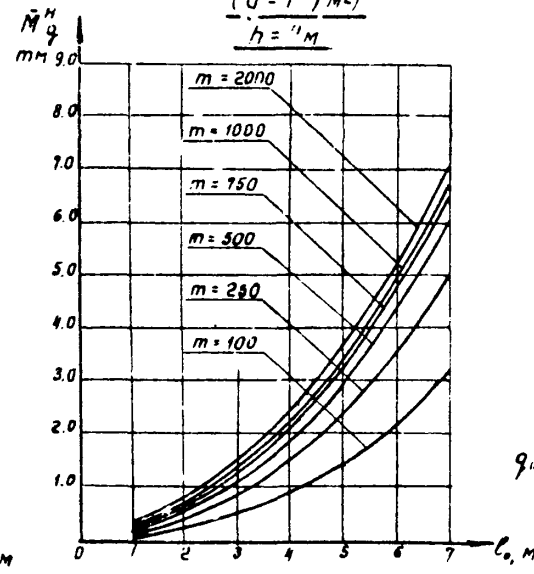
Загружение по схеме 1*
($n=1\text{ мм}, H=1\text{ м}$)



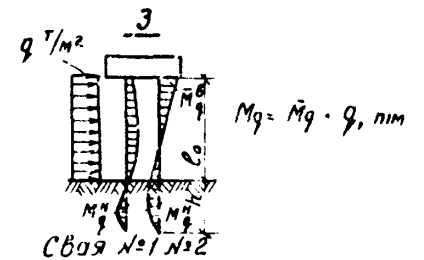
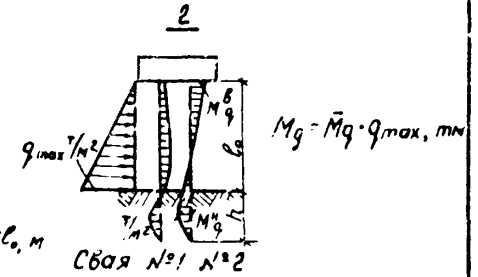
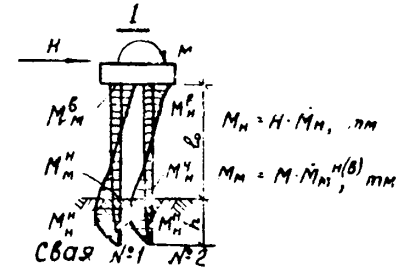
Загружение по схеме 2
($q_{\text{max}} = 1\text{ м}^2/\text{м}^2$)



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

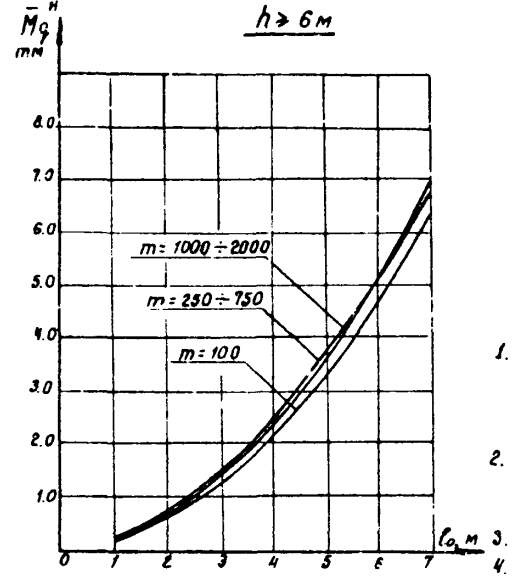
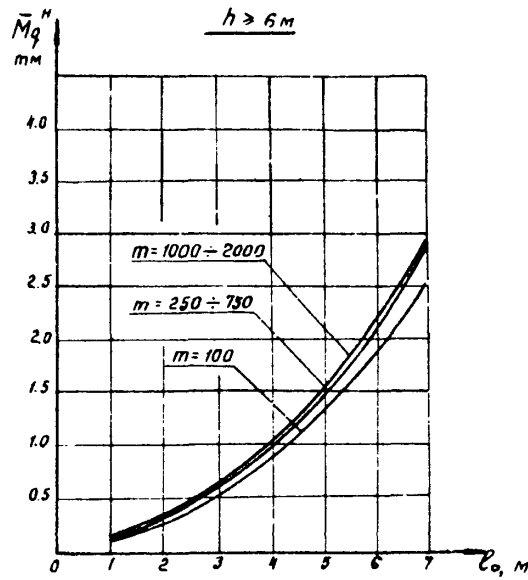
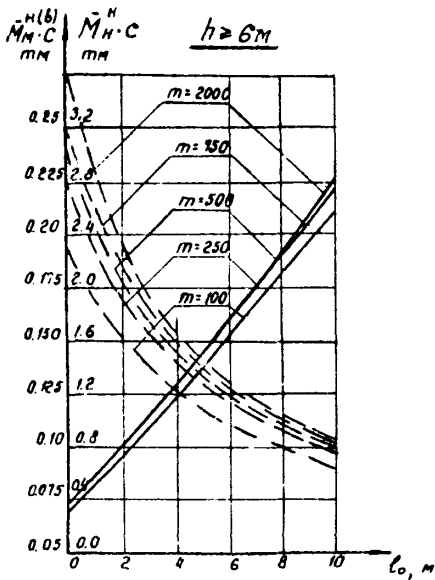


Расчетные схемы



ПРИМЕЧАНИЯ:

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



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

Шамир
 Сринберг
 Скуправа
 Богданова
 Земельниченко
 Начальник отдела УС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

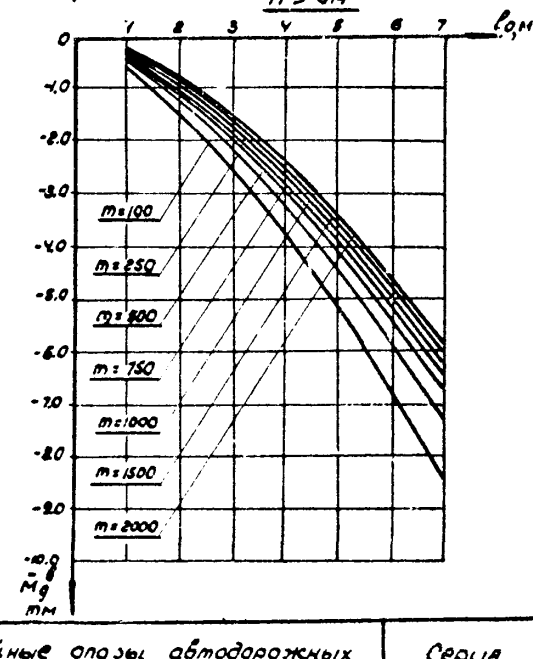
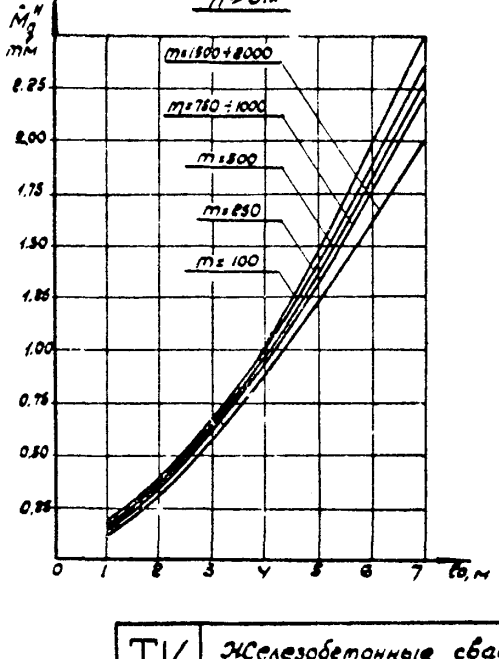
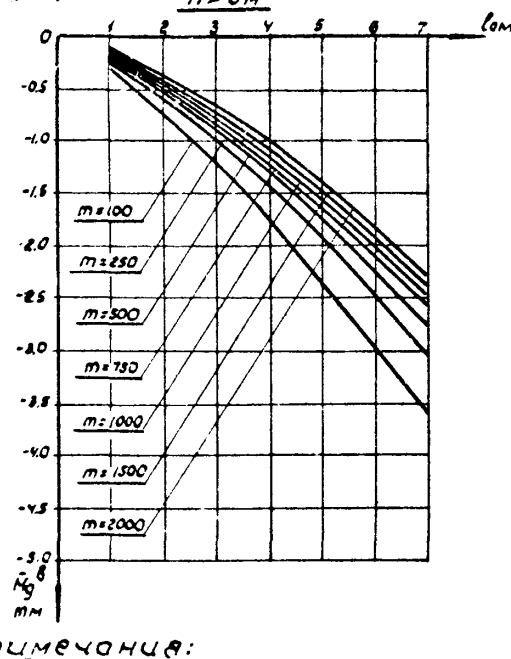
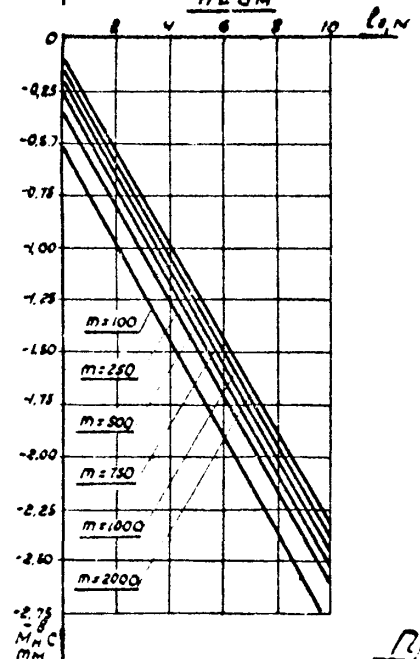
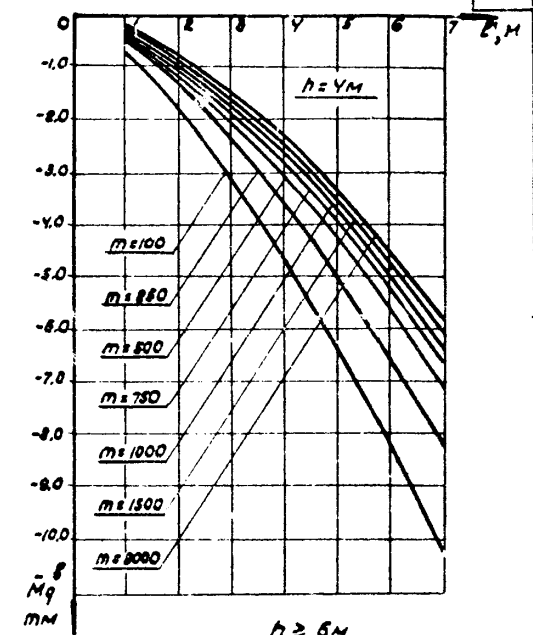
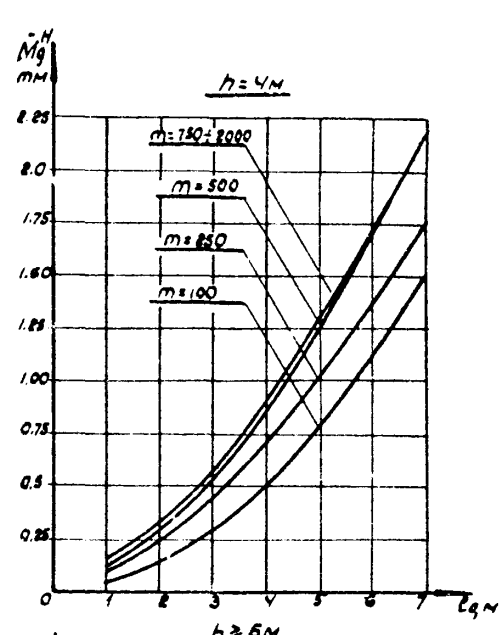
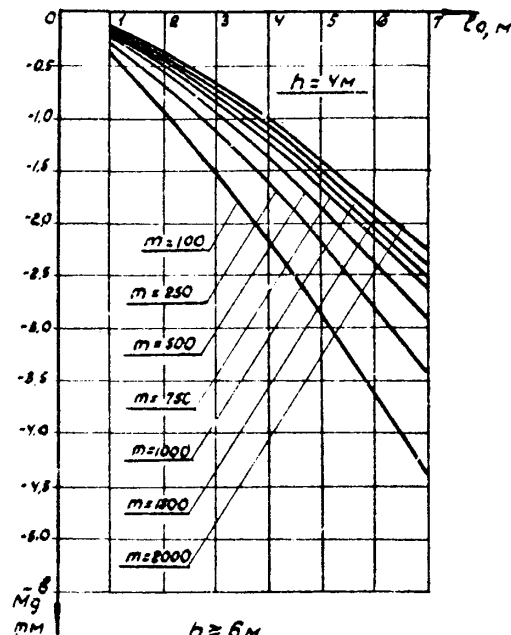
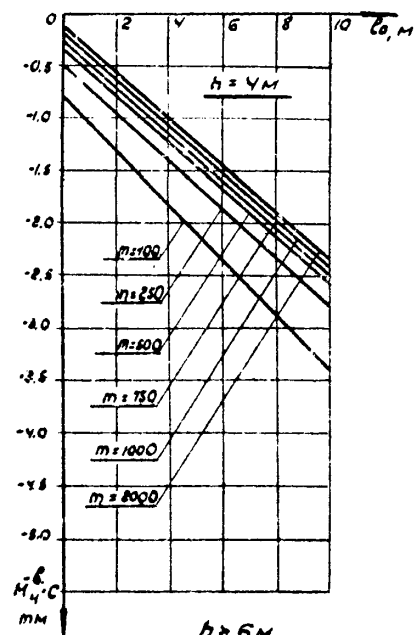
ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30	
	Графики изгибающих моментов M_n^H и M_n^M в свае №1 двухрядных опор	Выпуск 1	Лист 26

1973

Загрузка по схеме 1 ($H=1m$)

Загрузка по схеме 2 ($q_{max}=1m^2$)

Загрузка по схеме 3 ($q=1m^2$) 28



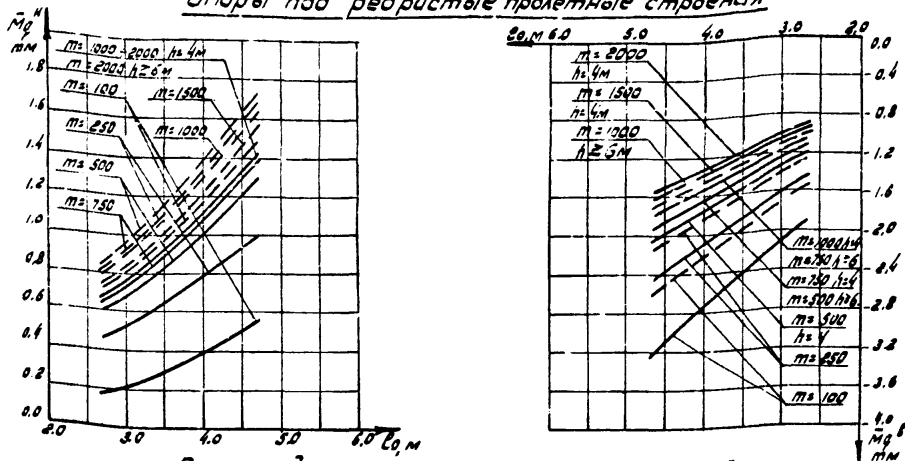
Примечания:

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.

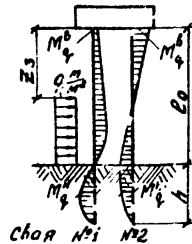
ТИПРОД-117
 Воронежский филиал
 а. Воронин
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 Шипило
 Григорьев
 Скляроба
 Брандберг
 Болдынова

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

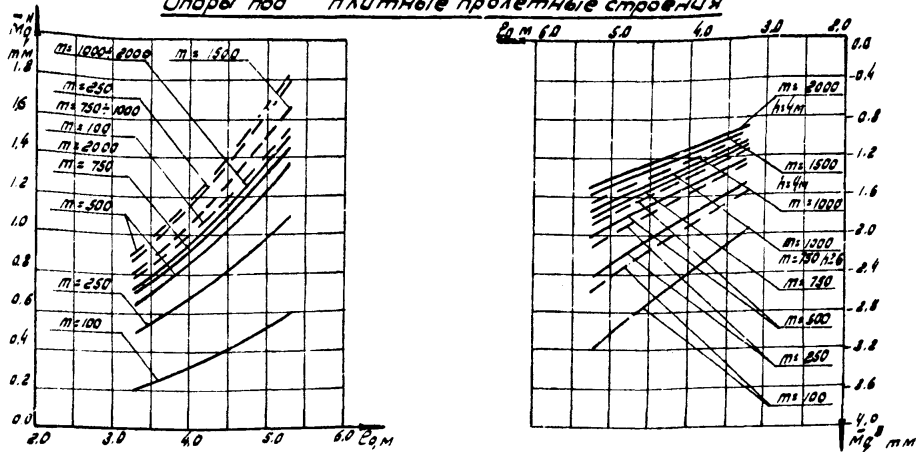


Расчетная схема



$M_q = \bar{M}_q \cdot q, \text{ кН}$

Опоры под плитные пролетные строения



Условные обозначения:

Графики M_q при глубине заделки 4 м

$h = 4$ м —————

$h = 6$ м - - - - -

Примечания:

1. Графиками можно пользоваться в интервале высот насыпей 4-6 м
2. Для промежуточных значений m величины M_q и R_q определять интерполированием
3. M_q^1, M_q^2 - моменты от действия распределенной нагрузки q ; M_q^3 соответственно в 1-ой свае ниже расчетной поверхности роунта и в голове 2-ой сваи
4. Величины R_q указаны на л.л. 12 и 14.

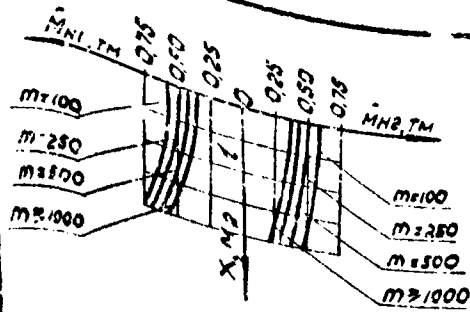
ТК 1973	Железобетонные свайные опоры абوابражных мостов с пролетами до 6 м	Серия 3.503-30
	Графики M_q в сваях двухрядных опор от нагрузки q в виде части высоты	Лист 1 из 28

Штатное
Григорьев
Ск.т.о.о.к.у
Гринберг
Болдина
Савина

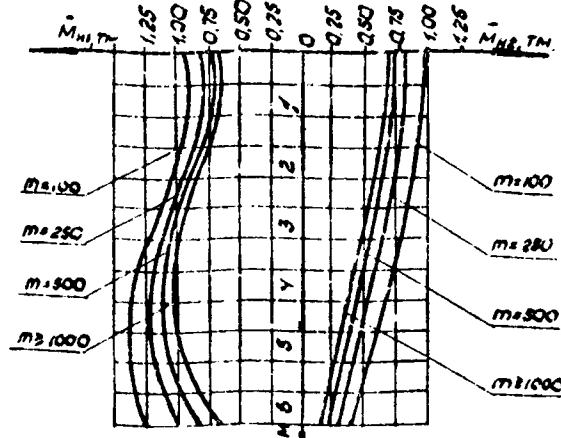
Инженер отдела ИС
Главный инженер проекта
Секретарь
Проверка
Составил

ГИПРОДОРНИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

Линии влияния M_N при $h = 4m$.

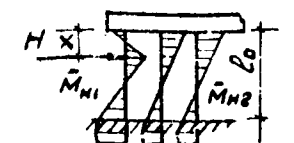


$l_0 = 2m$

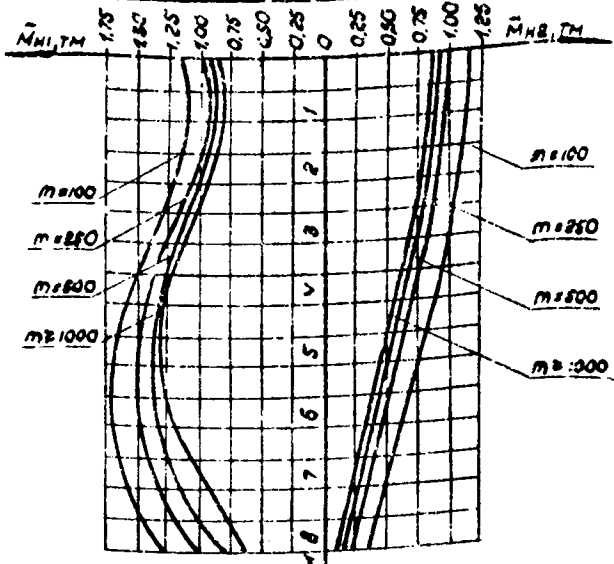


$l_0 = 6m$

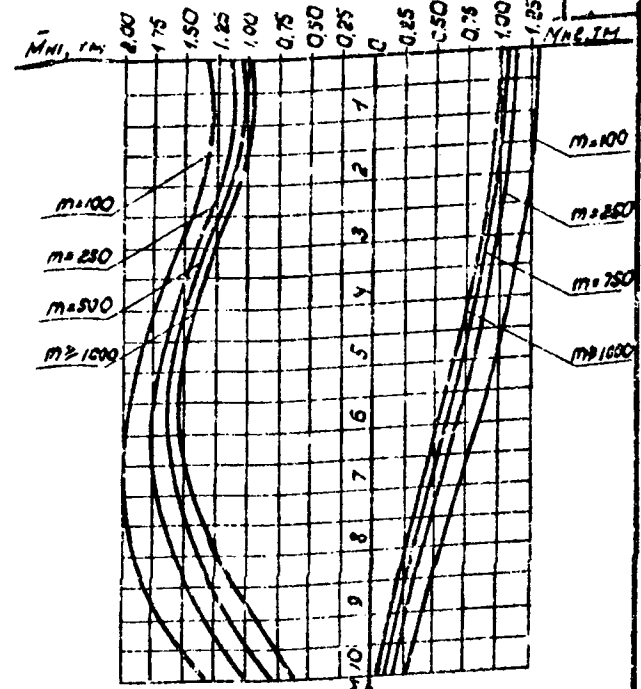
Расчетная схема



Линии влияния M_N при $h = 6m$.



$l_0 = 8m$



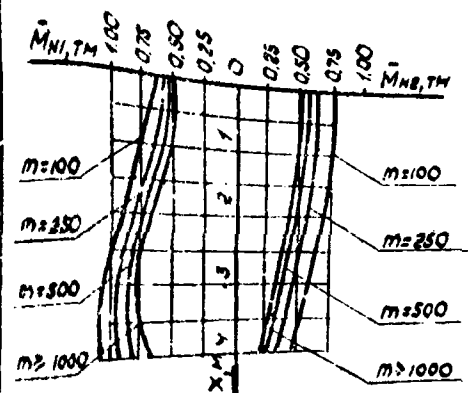
$l_0 = 10m$

ГЛАВНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ
ОБЩЕСТВЕННЫХ
СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОТДЕЛОВ

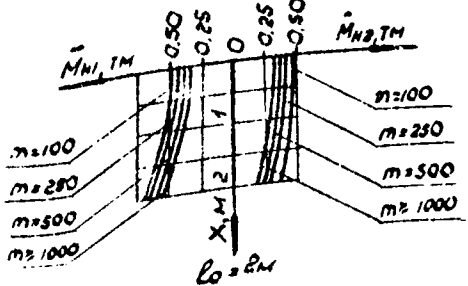
С. П. ШУВАЛОВ
С. П. ШУВАЛОВ
С. П. ШУВАЛОВ

Научно-исследовательский отдел железобетонных конструкций
Бюро по проектированию железобетонных конструкций
С. П. ШУВАЛОВ

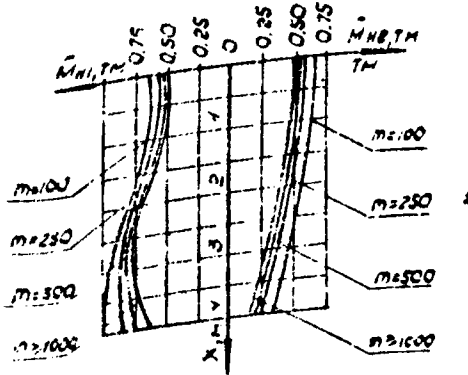
ТИПОВОЙ
ПРОЕКТОМ
С. П. ШУВАЛОВ



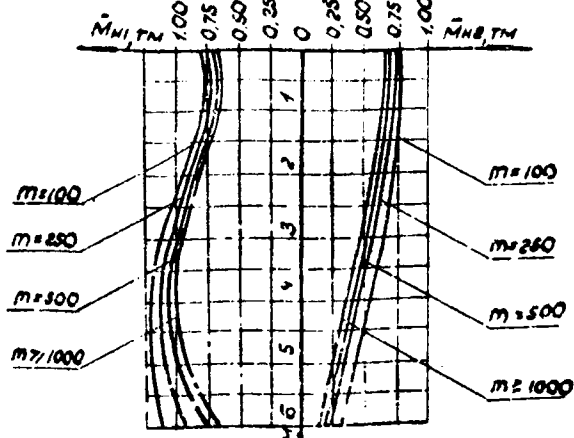
$l_0 = 4m$



$l_0 = 2m$



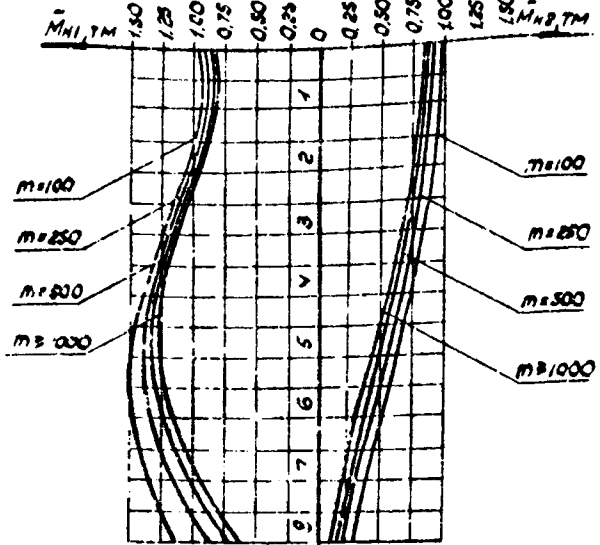
$l_0 = 4m$



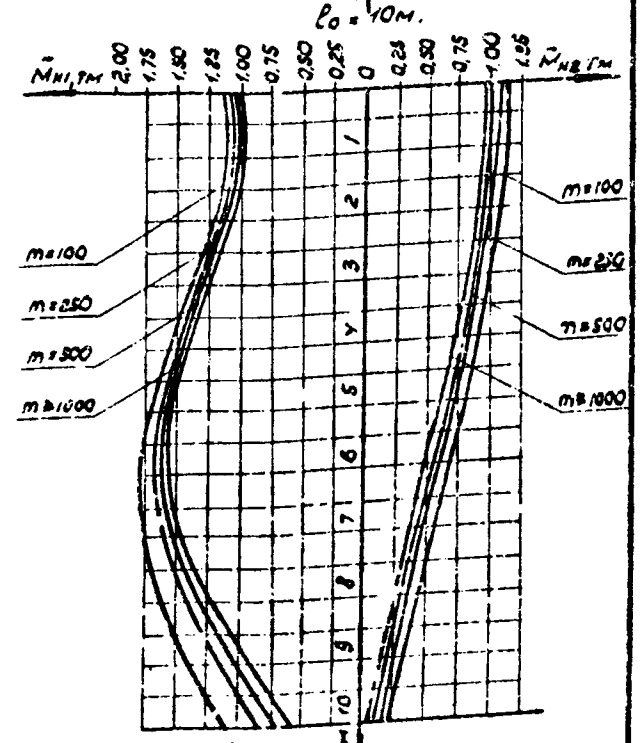
$l_0 = 6m$

Примечания:

1. Линии влияния M_N от единичной горизонтальной силы $H=1m$, перемещающейся по верхней свае опоры в пределах свободной длины l_0 , построены для определения максимальных изгибающих моментов M_{max} в сваях промежуточных опор от ледовой нагрузки R_L (л. 18) и толеречных ударов R_T (л. 18, 19) $M_{max} = M_{нл} R_L + M_{нт} R_T$, где $M_{нл}$ и $M_{нт}$ - ординаты линии влияния, соответствующие уровням приложения нагрузок R_L и R_T (для R_T $x=0$).
2. Для промежуточных значений l_0 , h и t величины M_N находят по интерполяции.



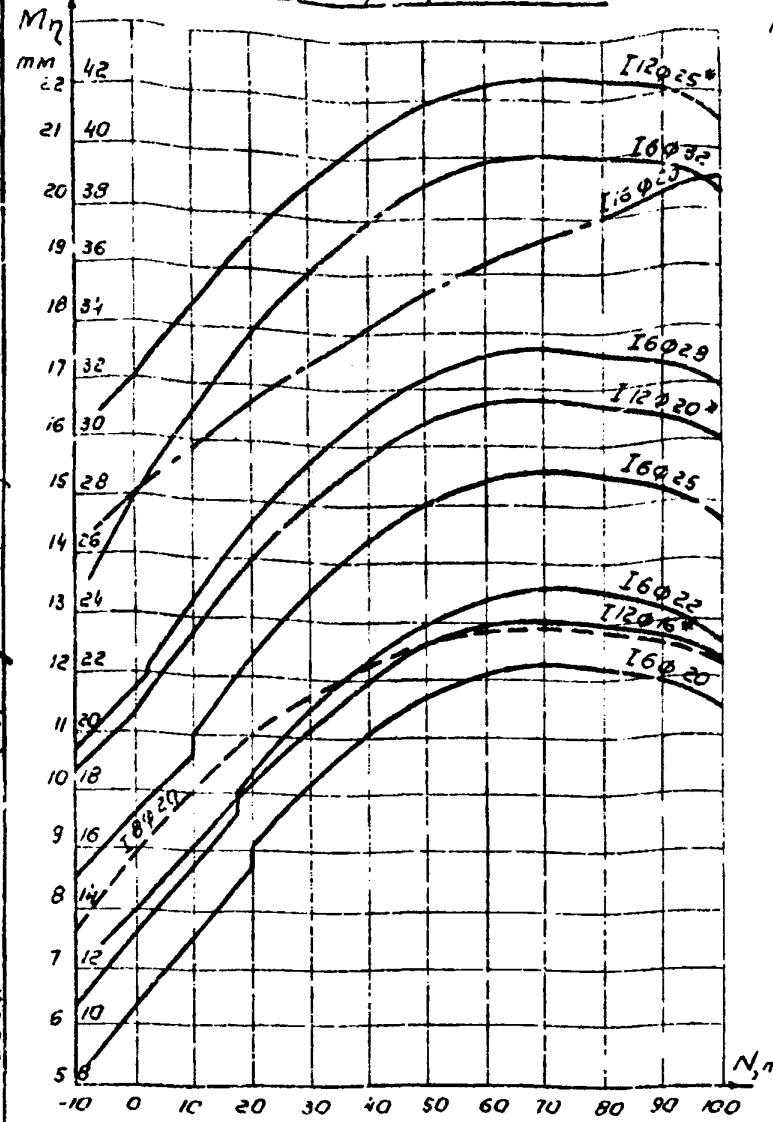
$l_0 = 8m$



$l_0 = 10m$

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 90 м.	Серия 3503-30 Золуш
	Линии влияния M_N в сваях промежуточных опор типов 1 и 2 от горизонтальной силы $H=1m$.	

Сваи с обычным армированием.



Сваи предварительно напряженные

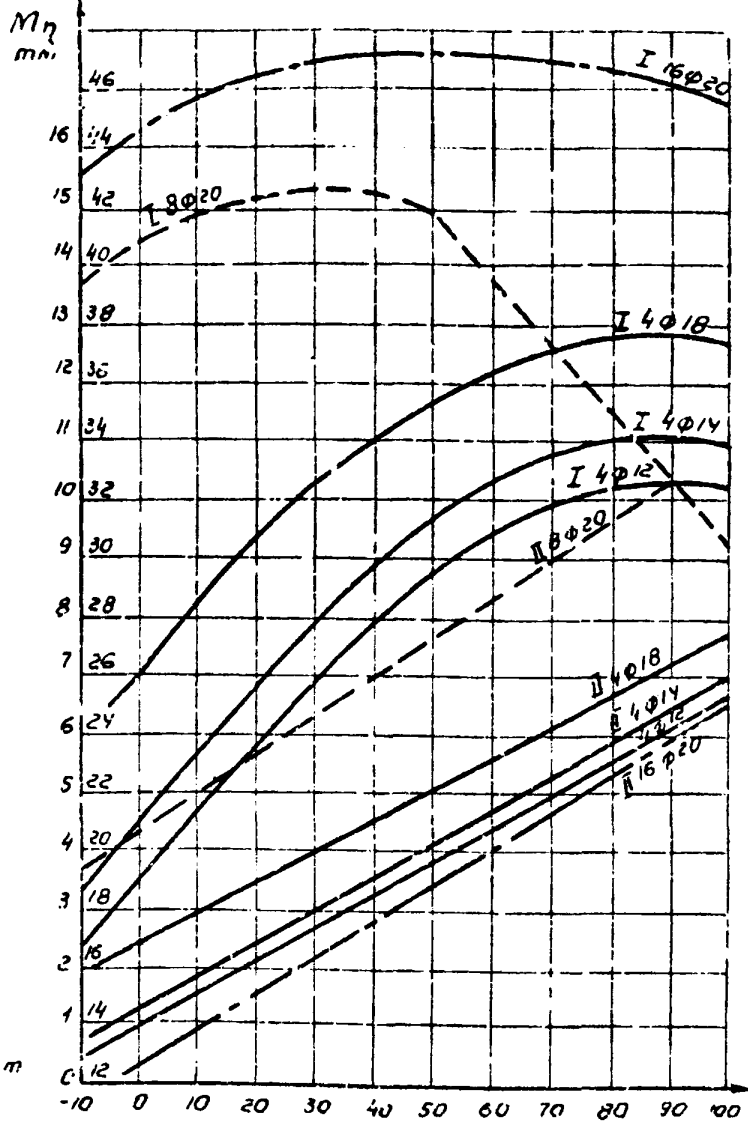
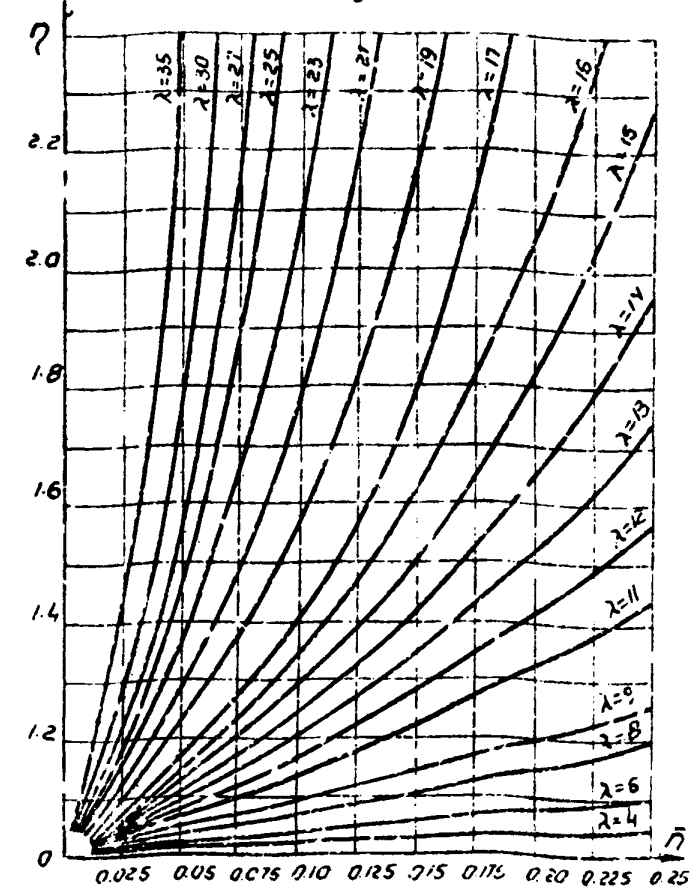


График η = f(λ̄)



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 $\lambda = \frac{L}{h}$ для прямоугольных сечений и $\lambda = 0.29 \frac{L}{r_0}$ 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-

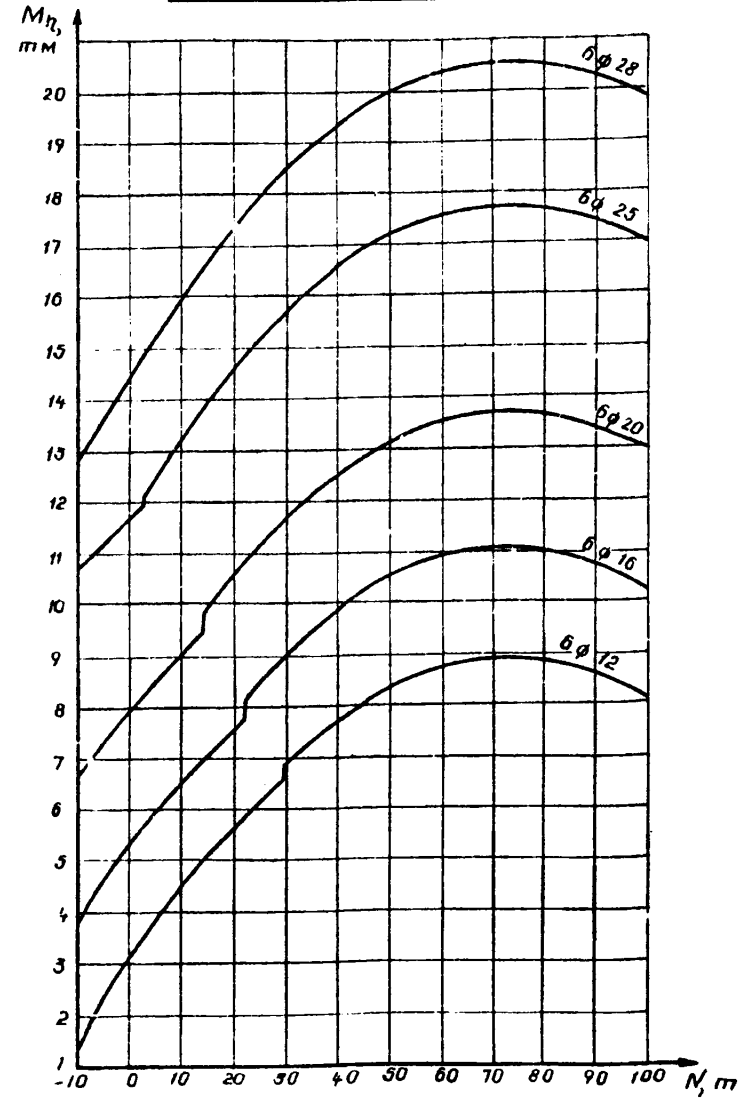
мост 1968 г), а для полых круглых свай d=0.4 м и d=0.6 м из тип проекта ичв. н 729 (Ленгипротрансмост, 1970 г).

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

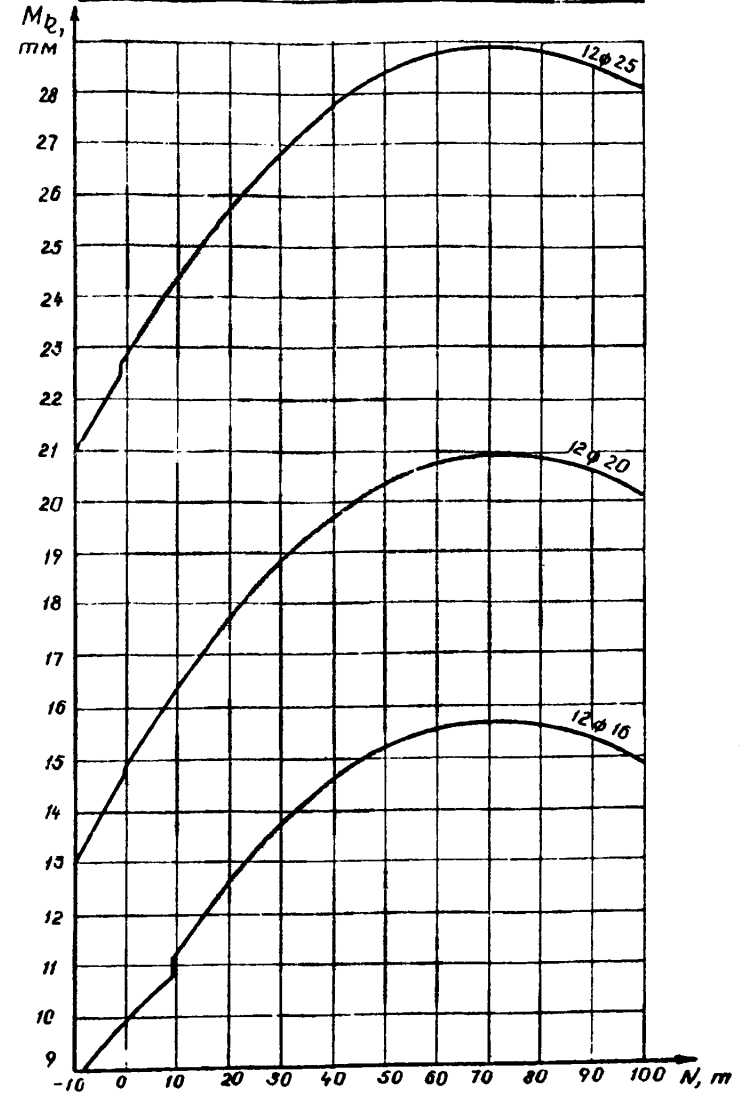
Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 Шапиро
 Гринберг
 Смирнов
 Склярова
 Болдынова
 ГИПРОДОРНИ
 Воронежский филиал
 г Воронеж

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

Сваи сеч. 35x35см по настоящему типовому проекту.



Сваи сеч 35x35см по типовому проекту инв. № 708/2 (Ленгипротранспорт, 1988г)



Примечания:

1. Графики построены в соответствии с СН 365-67 по результатам расчетов по прочности свай сечением 35x35см из гидротехнического бетона М-300 с обычным армированием стержнями класса А-III.
2. Конструкция свай с арматурой класса А-III даны: с шестью рабочими стержнями в вып.Э на лл. 35,36, а с двенадцатью рабочими стержнями аналогичны конструкциям свай по типовому проекту инв. № 708/1 (Лен-

- гипротранспорт) с арматурой класса А-II тех же диаметров.
3. Работать совместно с л. 30

ГИПРОДОР, ИИ
Воронежский филиал
е Воронеж

Начальник отдела ИС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проектировщик
Сметщик

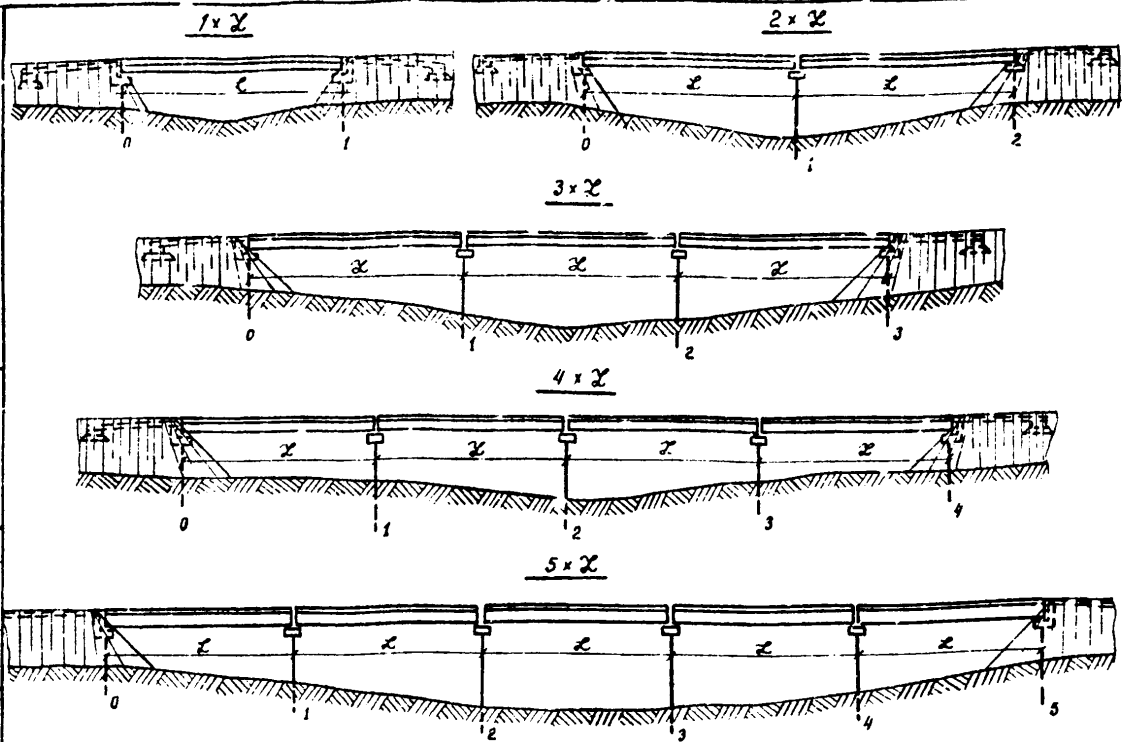
Инженер
Инженер
Инженер
Инженер
Инженер

Склярова
Склярова
Болдинова

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м	Стр. 3.6.2-80
1975	Графики для подбора армирования свай	Вып. 1

Начальник отдела У.С. Сидорова
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил

ГИПРОДРОМНИИ
 Воронежский филиал
 в. Воронеж



Примечания:

1. В таблице нагрузок в числителе указаны нагрузки на устой в знаменателе - на промежуточные опоры.
2. Основные сочетания нагрузок рассмотрены для каждой опоры, как для отдельно стоящей, только для определения расчетных продольных сил в связях M_{max} (л. 35-37) Поэтому при индивидуальной компоновке схем расчет на основные сочетания не требуется.
3. Дополнительные сочетания (см. таблицу) рассматриваются для определения наибольших горизонтальных перемещений верха опор и изгибающих усилий. Эти сочетания выбраны так, чтобы величина горизонтальной силы, действующей на одну опору была наибольшей.
4. Температурная деформация в таблицу нагрузок не включена. Её следует учитывать во всех дополнительных сочетаниях направленной к середине пролета (охлаждение). В расчетах типовых схем принята $t = -40^{\circ}C$.
5. Для свай промежуточных опор необходимо в дополнение к расчетным усилиям на л. 35-37 определять по линиям влияния (л. 29) величины M_{max} от действия ледовой нагрузки R_L (л. 18) и поперечных ударов R_T (л. 18, 19)

Таблица нагрузок

Сочетания	МН сочетаний	Постоянные нагрузки				Временные нагрузки					
		вес опор и пролетных строений	Полная давленная нагрузка на поверхность шарфа, стоек	Давление грунта на шарф стеньки	Давление грунта от веса грунта и перек. плит	Нагрузка НК-8С	Нагрузка Н-30, толпа на одном пролете	Нагрузка Н-30+ толпа в пролете на перек. плите	Нагрузка Н-30+ толпа на пролетах	Нагрузка Н-30+ толпа на перек. плите	Тормозная нагрузка
Дополнительное Основное	1	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
	2	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-
Дополнительное	3	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+
	4	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+
Дополнительное	5	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-
	6	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-

Таблица дополнительных сочетаний нагрузок

МН	Схема моста	Колич-во загруженных пролетов	Величина на пролетных L, м	Сочетания нагрузок для опор №					
				0	1	2	3	4	5
1	1xL	1	6-21	3(4)	4(3)				
		2	6, 9, 12	3(4)	4	5(6)			
2	2xL	1	6, 9, 12	3(4)	4	4(3)			
		2	15, 18, 21	3(4)	4	5(6)			
		3	6, 9, 12	3(4)	3	5	5(6)		
3	3xL	1	6, 9, 12	3(4)	4	4	4(3)		
		2	15	3(4)	4	3	5(6)		
		3	9, 12, 18, 21	3(4)	4	4	4(3)		
4	4xL	1	6, 9, 12	3(4)	3	5	5	5(6)	
		2	15	3(4)	4	3	5	5(6)	
		3	9, 12, 18, 21	3(4)	4	4	3	5(6)	
		4	15	3(4)	4	4	4	4(3)	
5	5xL	1	6, 9, 12	3(4)	3	5	5	5	5(6)
		2	15	3(4)	4	3	5	5	5(6)
		3	9, 12, 18, 21	3(4)	4	4	3	5	5(6)
		4	15	3(4)	4	4	4	3	5(6)

ТК Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м

Сервис 3.503-30

Схемы мостов со свайными опорами. Таблицы нагрузок и их сочетаний.

Выпуск 1 Лист 32

Пролеты длиной 6 и 9 м

№/схем	Высота подходной насыпи Нн, м	Высота промежуточных опор Но, м	Тип свайных опор					
			Опора N					
			0	1	2	3	4	5
1×6 1×9	2	—	1	1	—	—	—	
	3	—	1	1	—	—	—	
	4	—	1	1	—	—	—	
2×6 2×9	2	2÷6	1	1	1	—	—	
	3	3÷7	1	1	1	—	—	
	4	4÷8	1	1	1	—	—	
3×6 3×9	2	2+6	1	1	1	1	—	
	3	3÷7	1	1	1	1	—	
	4	4÷8	1	1	1	1	—	
4×6 4×9	2	2÷6	1	1	1	1	1	
	3	3÷7	1	1	1	1	1	
	4	4÷8	1/2	1	1	1	1/2	
5×6 5×9	2	2÷6	1	1	1	1	1	
	3	3÷7	1	1	1	1	1	
	4	4÷8	1/2	1	1	1	1/2	

Порядок привязки типовых свайных опор

1. Определение по таблицам на л.л. 33 и 34 типов свайных опор.
2. Определение по таблицам на л.л. 35 ÷ 37 расчетных усилий в сваях: продольных сил N_{max} и N_{min} изгибающих моментов M_{max} , действующих в плоскости „вдоль моста“.

Определение по линиям влияния на л. 29 расчетных изгибающих моментов в сваях, действующих в плоскости „поперек моста“.

3. Подбор армирования свай по графикам $M_{pr} = f(N)$ на л.л. 30 и 31.
4. Назначение конструкции опор по табличным данным на л. 2 в пуске 2 в соответствии с габаритом и типом пролетных строений.
5. Определение длины свай в зависимости от инженерно-геологических условий строительства и действующих продольных усилий N_{max} согласно приложению 21 СН 200-62 или п. 5.3 СНиП II - Б. 5-67*.

Пролеты длиной 12 м

№/схем	Высота подходной насыпи Нн, м	Высота промежуточных опор Но, м	Тип свайных опор					
			Опора N					
			0	1	2	3	4	5
1×12	2	—	1	1	—	—	—	
	3	—	1	1	—	—	—	
	4	—	1	1	—	—	—	
	5	—	2	2	—	—	—	
	6	—	2	2	—	—	—	
2×12	2	2+6	1	1	1	—	—	
	3	3÷7	1	1	1	—	—	
	4	4÷8	1	1	1	—	—	
	5	5÷9	2	2	2	—	—	
	6	6÷10	2	2	2	—	—	
3×12	2	2÷6	1	1	1	1	—	
	3	3÷7	1	1	1	1	—	
	4	4÷8	1	1	1	1	—	
	5	5÷9	2	2	2	2	—	
	6	6÷10	2	2	2	2	—	
4×12	2	2÷6	1	1	1	1	1	
	3	3÷7	1	1	1	1	1	
	4	4÷8	2	1	1	1	2	
	5	5÷9	2	2	2	2	2	
	6	6÷10	2	2	2	2	2	
5×12	2	2÷6	1	1	1	1	1	
	3	3÷7	1	1	1	1	1	
	4	4÷8	2	1	1	1	2	
	5	5÷9	2	2	2	2	2	
	6	6÷10	2	2	2	2	2	

Примечание

1. Работать совместно с л. 34.
2. В числителе типы опор для схем с пролетами 6 м, в знаменателе — 9 м.
3. Допускается разница высот подходных насыпей в 1 м.

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30	
	1973	Таблицы допустимых высот подходных насыпей и свайных опор мостов	Выпуск 7 Лист 33

Исходник отдал ИС
 Слабый инженер проекта
 Рикобидиель группы
 Проделан
 Убедитель
 Шарио
 Эмберг
 Складова
 Болдина
 Ебдакумба
 ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Пролеты длиной 18 и 21 м.

Пролеты длиной 15 м.

№№ схем	Высота подходов насыпи Нн, м.	Высота промежуточной опоры Нз, 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

Примечания:

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

№№ схем.	Высота подходов насыпи Нн, м.	Высота промежуточной опоры Нз, м.	Тип свайных опор				
			Опора ч				
			0	1	2	3	4
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
	4	4÷8	2	2	2	2	2
	5	5÷9	2	2	2	2	2
	6	6÷10	2	2	2	2	2

ТК 1973	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21 м.	Серия З. 503-30
	Таблицы допускаемых высот подходов насыпей и свайных опор мостов.	Вып. 1 Лист 34

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

Начальник отдела ИС
Главный инженер проекта
Руководитель группы
Проектировщик
Составил

Исполнитель
Проверен
Составил

Исполнитель
Проверен
Составил

Пролеты длиной 6м и 9м

Пролеты длиной 12м

№ схем	Высота подхой насыпи Нн, м	Высота промежут. опор Но, м	Устои			Промежуточные опоры				
			N max Т	N min Т	M max ТМ	N max Т	N min Т	M max ТМ		
1x6 1x9	2	2 ÷ 6	28 35	7.5 10.4	5.0	—	—	—		
	3	3 ÷ 7			5.3				6.6	6.9
	4	4 ÷ 8			8.1				8.3	—
2x6 2x9	2	2 ÷ 6	28 35	7.5 10.4	5.0	34.3	9.1	2.61		
	3	3 ÷ 7			5.3			6.6	6.9	2.73
	4	4 ÷ 8			8.1			8.3	—	3.29
3x6 3x9	2	2 ÷ 6	28 35	7.5 10.4	4.9	34.3	9.1	2.91		
	3	3 ÷ 7			5.6			6.2	7.1	4.49
	4	4 ÷ 8			7.8			8.3	—	3.32
4x6 4x9	2	2 ÷ 6	28 35	7.5 10.4	4.6	34.3	9.1	2.95		
	3	3 ÷ 7			5.3			6.0	6.9	4.52
	4	4 ÷ 8			7.5			8.3	—	3.37
5x6 5x9	2	2 ÷ 6	28 35	7.5 10.4	4.5	34.3	9.1	2.96		
	3	3 ÷ 7			5.4			6.0	6.8	4.54
	4	4 ÷ 8			6.9			8.3	—	3.40

№ схем	Высота подхой насыпи Нн, м	Высота промежут. опор Но, м	Устои			Промежуточные опоры		
			N max Т	N min Т	M max ТМ	N max Т	N min Т	M max ТМ
1x12	2	2 ÷ 6	52.5 42.5	10 14.2	6.3	—	—	—
	3	3 ÷ 7			8.6			
	4	4 ÷ 8	26.2 21.3	5 7.1	9.9	8.4	—	—
	5	5 ÷ 9			6.8	6.8	—	
	6	6 ÷ 10			9.7	9.7	—	
2x12	2	2 ÷ 6	52.5 42.5	10 14.2	6.3	58.0	12.2	2.85
	3	3 ÷ 7			8.6			7.5
	4	4 ÷ 8	26.2 21.3	5 7.1	9.9	8.4	—	3.79
	5	5 ÷ 9			6.8	6.8	29.0	1.3
	6	6 ÷ 10			9.7	9.7	25.0	13.5
3x12	2	2 ÷ 6	52.5 42.5	10 14.2	5.8	58.0	12.2	4.32
	3	3 ÷ 7			9.3			7.4
	4	4 ÷ 8	26.2 21.3	5 7.1	10.7	8.8	—	5.63
	5	5 ÷ 9			7.3	7.3	29.0	6.1
	6	6 ÷ 10			10.5	10.5	25.0	13.5
4x12	2	2 ÷ 6	52.5 42.5	10 14.2	6.8	58.0	12.2	5.03
	3	3 ÷ 7			9.6			8.9
	4	4 ÷ 8	26.2 21.3	5 7.1	11.4	9.5	—	5.74
	5	5 ÷ 9			8.2	8.2	29.0	6.1
	6	6 ÷ 10			11.9	11.9	25.0	13.5
5x12	2	2 ÷ 6	52.5 42.5	10 14.2	7.5	58.0	12.2	5.05
	3	3 ÷ 7			10.6			9.4
	4	4 ÷ 8	26.2 21.3	5 7.1	11.8	5.0	—	5.79
	5	5 ÷ 9			8.3	8.3	29.0	6.1
	6	6 ÷ 10			12.0	12.0	25.0	13.5

Примечания

1. Работать совместно с лл 33, 34
2. В таблице для пролетов 12м в числителе — усилия в сваях опор под рёбрами, а в знаменателе под плитные пролетные строения

ТК	Железобетонные свайные опоры автомобильных мостов с пролетами до 21м.	Серия 3.03-30
	1973	Таблицы расчетных усилий в сваях опор типа 1 и 2

Выпуск 1
Лист 35

В.В. Власов
И.И. Иванов
С.С. Сидоров
Л.Л. Лопухов
В.В. Воронцов — Земледельцы

Главный отдел ИС
Главный инженер пр-та
Руководитель группы
Проектировщик
Составил

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
г. Воронеж

№№ схем	Высота надземной опоры Нн, м	Высота промежуточной опоры Но, м	Устои			Промежуточные опоры		
			Nmax	Nmin	Mmax	Nmax	Nmin	Mmax
			T	T	ТМ	T	T	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	—	—	—
	6	6 ÷ 10	—	—	10.7	—	—	—
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	28.9	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	13.1	3.09
	6	6 ÷ 10	—	—	10.7	—	—	2.55
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	28.9	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	13.1	3.23
	6	6 ÷ 10	—	—	11.4	—	—	2.65
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	28.9	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	13.1	3.30
	6	6 ÷ 10	—	—	12.1	—	—	2.70
5x15	2	2 ÷ 6	58.0	11.2	10.0	66.8	13.7	6.48
	3	3 ÷ 7	45.4	15.6	12.7	57.9	26.2	7.15
	4	4 ÷ 8	—	—	6.0	66.8	28.9	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	13.1	3.32
	6	6 ÷ 10	—	—	11.6	—	—	2.72

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.

№№ схем	Высота надземной опоры Нн, м	Высота промежуточной опоры Но, м	Устои			Промежуточные опоры		
			Nmax	Nmin	Mmax	Nmax	Nmin	Mmax
			T	T	ТМ	T	T	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	—	—	—	—	—	—
	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
	6	6 ÷ 10	—	—	13.1	—	—	2.74
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
	6	6 ÷ 10	—	—	15.0	—	—	3.44
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
	6	6 ÷ 10	—	—	15.0	—	—	3.51
5x18	2	—	—	—	—	—	—	—
	3	3 ÷ 7	—	—	—	—	—	—
	4	4 ÷ 8	36.0	6.0	4.5	43.0	10.4	2.35
	5	5 ÷ 9	31.7	9.0	6.8	34.6	17.7	2.77
	6	6 ÷ 10	—	—	9.9	—	—	2.41
	6	6 ÷ 10	—	—	14.0	—	—	3.17

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

Шатило
 Фриберг
 Скурилова
 Помозова
 Землянская

ГИПРОДОРНИИ
 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			14.6	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			14.6	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	6.0
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

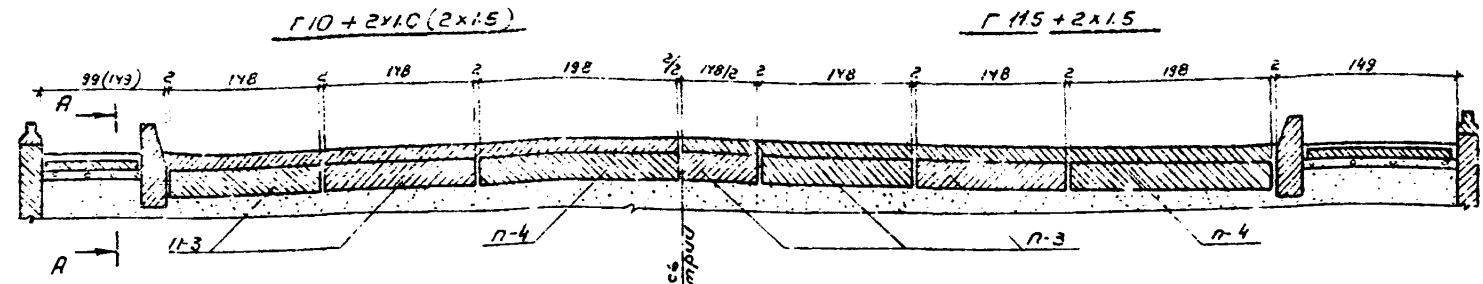
1. Работать совместно с лл. 33+35
2. В числителе цены усилия в сваях опор под ребристые, а в знаменателе под плитные пролетные строения

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

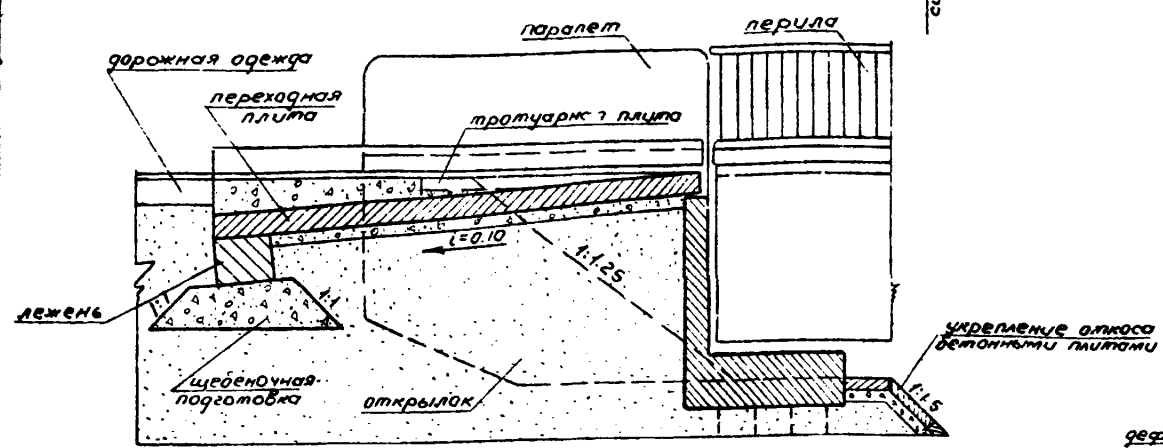
Исполнитель: Шапиро Гринберг Смарова Ломозкова Земледелуцава
 Проверил: Сидорук
 Руководитель группы: Сидорук
 Составил: Земледелуцава

ГИПРОДОРИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

Поперечный разрез при габаритах



Продольный разрез

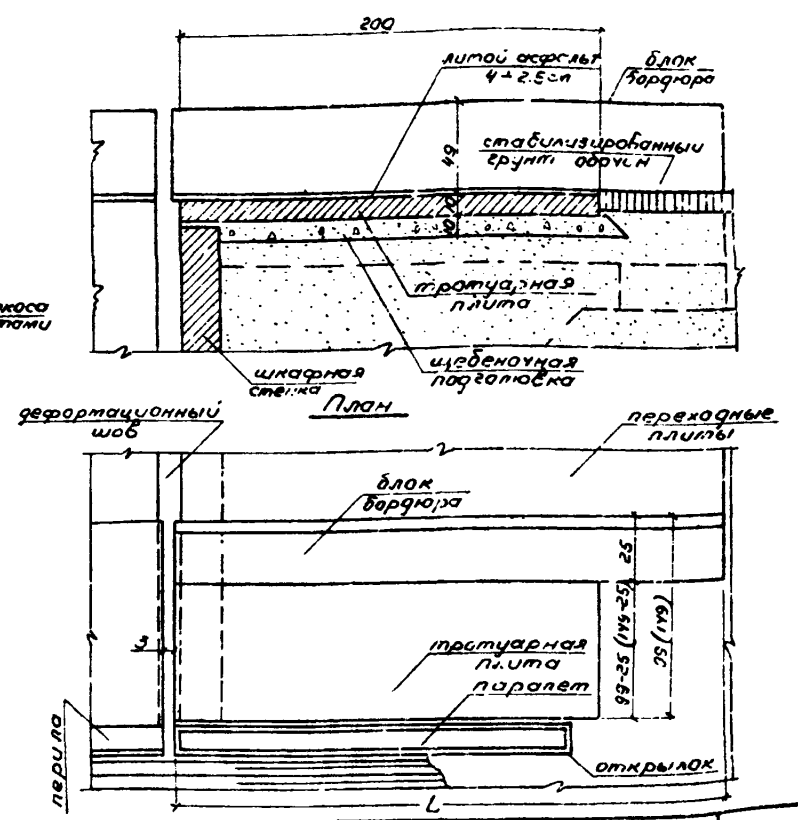


Примечания

1. Конструкция переходных плит, лежней, тротуарных плит и бардюра приняты по нормам сопряжений автодорожных мостов и путепроводов с насытями (типовой проект серии 3.503-16, 1969г).
2. В случае применения тротуарных блоков по типовому проекту инв. 710/4 соответственно уменьшается высота открылка.
3. Раскладка переходных плит для габаритов Г-7+2x1.0 (1.5) и Г-8+2x1.0 (1.5) принята в соответствии с проектом серии 3.503-16, а для габаритов Г-10+2x1.0 (1.5) и Г-11.5+2x1.5 по настоящему чертежу.
4. Схемы расположения анкеров для закрепления переходных плит см. листы 17, 18, 36 выпуск 2.
5. Обсыпка устройств должна производиться слоями высотой не более 20 см, по всей площади кануса, дренажующим грунтом ($\Psi_n \geq 35$) с поливкой водой и тщательным уплотнением (коэффициент уплотнения 0.98).
6. Укрепление откосов канусов предусмотрено на всю высоту для обеспечения стабильности грунта в условиях эксплуатации.
7. Размеры в скобках даны для тротуаров 1.5 м.

М 1:50

А-А
1:25

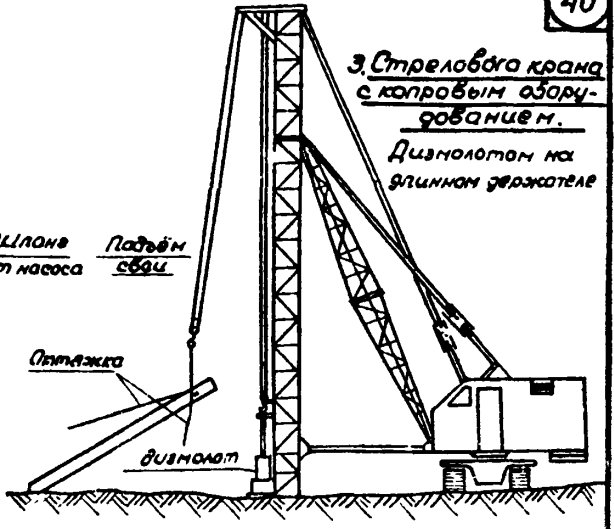
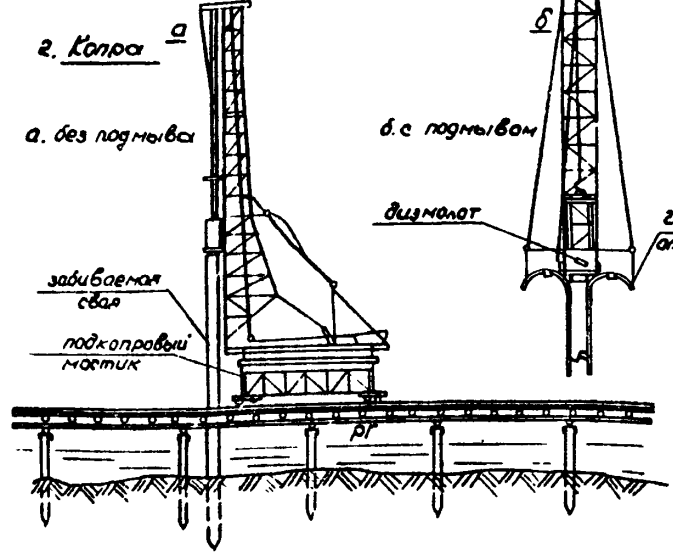
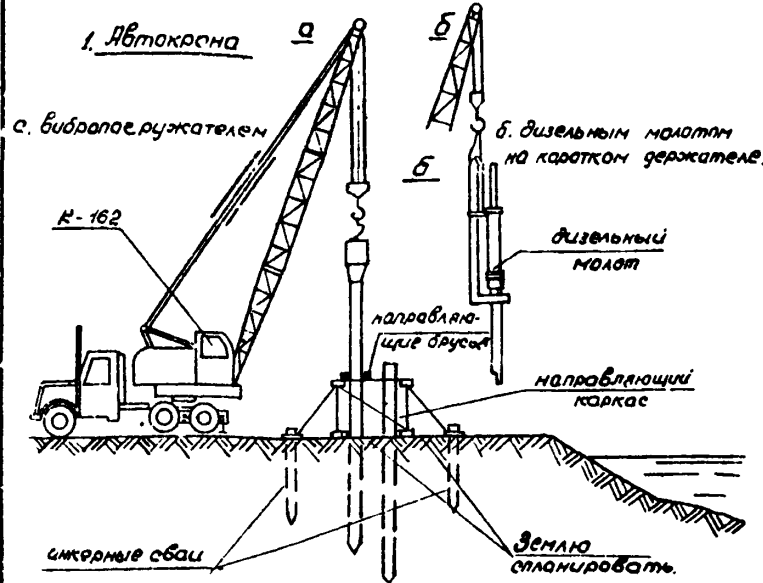


ТК	железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролётами до 21 м	Серия 3.503-30
	1973	Сопряжение моста с насыпью.
		Выпуск 1
		Лист 38

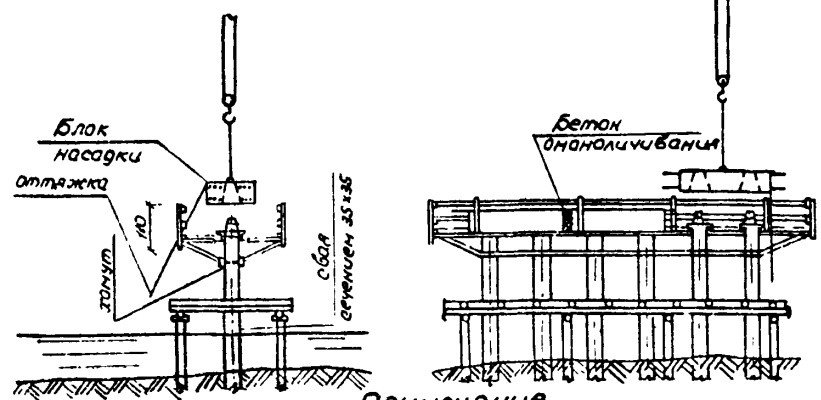
Начальник отдела ИС
 Главный инженер проекта
 Руководитель группы
 Проверил
 Составил
 Шалуро
 Бринберг
 Скарлова
 Скарлова
 Земледелец

ГИПРОДОРНИИ
 Воронежский филиал
 г. Воронеж

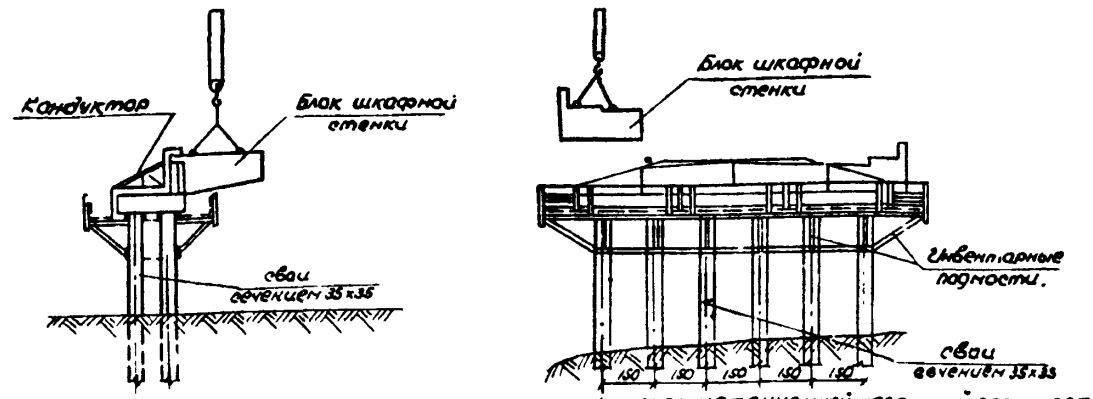
Погружение свай с использованием



Монтаж блоков насадок.



Монтаж блоков шкарфных стенок.



ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Инвентарные направляющие каркасы предназначены для обеспечения требуемой точности забивки свай в плане ± 8 см для свай сечением 35×35 см и ± 12 см для полых крученных свай $\alpha = 60$ см
2. Свайпогружающее оборудование выбирается в зависимости от грунтовых условий, типа и веса свай
3. Перед монтажом насадок следует подготовить сборку голов свай и монтаж временных фиксирующих устройств, включая инвентарные кондукторы, жемчуги и шлопки
4. При малом радиусе горизонта (Р.Г.) погружение свай рекомендуется производить с грунтовой подсыпки.
5. Установка блоков шкарфных стенок производится от середины к краям проезда
6. Сооружение элементов опор предусматривается автоматизированием в стыках бетоном мз00 выпусков арматуры, которые предварительно в отдельных предусмотренных проектом случаях свайвакатора, а остальных выполняются в качестве с учетом требований действующих норм. конструкции стыков сборных элементов см листы 19, 23 и 39 выпуск 2. М 1. 200

7. Загрузка опор строительной и эксплуатационной нагрузкой допускается при достижении бетоном опаночивания 50% проектной прочности, а в случае устройства стыков свай с насадками по варианту 1 на листе 30 - при 30% прочности бетона опаночивания.
8. Засыпка грунта за шкарфную стенку производится после установки балок монтажных стоек.
9. При сооружении опор следует соблюдать требования СНиП II - Д, 2-68, СНиП II - В 6-62, СНиП II - А Н70 и правил по технике безопасности.

ГИПРОДОРНИИ
Воронежский филиал
Воронеж

И.С. Смирнов
С.А. Смирнов
С.А. Смирнов
С.А. Смирнов
С.А. Смирнов

ТК	Железобетонные свайные опоры автодорожных мостов с пролетами до 21 м	Серия 3.503-30
1975.	Стены сооружения опор.	Выпуск 1 Лист 33