Типовая документация на строительные системы и изделия зданий и сооружений

Серия 3.504.9-19

Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин

Выпуск 0

Материалы для проектирования

gost.e-ecolog.ru

Типовая документация на строительные системы и изделия зданий и сооружений

Серия 3.504.9-19

Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин

Выпуск 0

Материалы для проектирования

Разработаны Черноморниипроектом.

И.о. главного инженера Союзморниипроекта /Г.В.Танхельсон/

Главный инженер Черноморниипроекта /В.М.Таран/

Главный инженер проекта /В.П. Мамич/

Утверждены Министерством морского флота СССР рапорт от 3 марта 1981 г.

Введены в действие с 1 июля 1981 г. Союзморниипроектом приказ от 26.09.1956 г. №114

Содержание

Обозначение	Наименование	стр.
3.504.9-19.0 00000ПЗ	Пояснительная записка	2÷5
лист 5	Конструкция рельсового пути на струнобетонных шпалах	6
лист 6	Конструкция рельсового пути на железобетонных балках	7
лист 7	Конструкция рельсового пути на свайных фундаментах (однорядное расположение свай)	8
лист 8	Конструкция рельсового пути на свайных фундаментах (двухрядное расположение свай)	9
лист 9	Конструкция рельсового пути на ростверках	10
лист 10	Максимальные усилия в элементах рельсовых путей	11
лист 11	Линии влияния изгибающих моментов М и поперечных сил Q в балках БКм-25; БКм-35; БКм-26,5 и БКм-45	12
лист 12	Линии влияния изгибающих моментов М в балках БКСм-25; 26,5-2,52 и БКСм-45-2,52	13
лист 13	Линии влияния поперечных сил Q в балках БКСм-25; 26,5-2,52 и БКСм-45-2,52	14
лист 14	Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов М в сваях для балок БКСм-25; 26,5-2,52 и БКСм-45-2,52	15
лист 15	Линии влияния изгибающих моментов М в балке БКСм-25; 26,5-3,36	16
лист 16	Линии влияния поперечных сил Q в балке БКСм-25; 26,5-3,36	17
лист 17	Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов М в сваях для балки БКСм-25; 26,5-3,36	18
лист 18	Линии влияния изгибающих моментов М в балке БКСм-25-5,04	19
лист 19	Линии влияния поперечных сил Q в балке БКСм-25-5,04	20
лист 20	Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов М в сваях для балки БКСм-25-5,04	21
лист 21	Линии влияния изгибающих моментов М и поперечных сил Q в балке БК2См-35-2,52/35	22
лист 22	Линии влияния изгибающих моментов М и поперечных сил Q в балке БК2См-35,45-3,36/35	23
лист 23	Линии влияния изгибающих моментов М и поперечных сил Q в балках БК2См-26,5-5,04/35 и БК2См-35; 45-5,04/35; 40	24
лист 24	Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов М в сваях для балок типа БК2См.	25
лист 25	Линии влияния изгибающих моментов М в балках типа БК2См	26

1. Введение.

Серия 3.504.9-19 „Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин" разработана на основании постановления Госстроя СССР N 210 от 16.12.1977 г. в соответствии с техническим заданием, утвержденным заместителем Министра морского флота от 19 июня 1978 г.

Серия „Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин" выполнена в результате корректировки серии 3.504-13 „Подкрановые пути для портальных кранов" с целью расширения области применения конструкций, изделий и узлов рельсовых путей для перегрузочных машин, включенных в „Нормы технологического проектирования морских портов" ВНТП 01-78 / Минморфлот (Раздел 5.5 „Нормативные эксплуатационные нагрузки на причальные сооружения"), усовершенствования технических решений и приведения их в соответствие с требованиями действующих нормативных документов.

В серию включены два выпуска:

Выпуск 0. Материалы для проектирования.

Выпуск 1. Конструкции, изделия и узлы.

Выпуск 0 содержит характеристики конструкций рельсовых путей для перегрузочных машин и материалы для расчетов.

В выпуск 1 включены чертежи основных элементов рельсовых путей: шпал, подкрановых балок, рельсовых упоров, а также узлы рельсовых скреплений различных марок.

Пояснительная записка выпуска 1 содержит сведения о материалах и основные технические указания на изготовление изделий.

Свайные опоры, конструкции и элементы электроснабжения, заземления и закладные детали для инженерных сетей являются элементами привязки и в состав настоящей серии не включены.

2. Назначение и характеристика конструкций рельсовых путей.

Конструкции, изделия и узлы рельсовых путей для подъемно-транспортных машин разработаны для строительства новых и реконструкции существующих рельсовых путей портов и судоремонтных заводов.

Нагрузки от перегрузочных машин приняты по „Нормам технологического проектирования портов" ВНТП 01-78 / Минморфлот.

Характеристики нагрузок от портальных кранов и перегружателей приняты по следующим стандартным схемам нагрузок:

1. К-25, максимальное вертикальное давление колеса на рельс - 25 тс;
2. К-35 а) максимальное вертикальное давление колеса на рельс - 35 тс;
   б) то же - 26,5 тс (в данной серии принято обозначение К-35-26,5);
3. КП, максимальное вертикальное давление колеса на рельс - 45 тс (в данной серии принято обозначение КП-45).

Для портальных кранов К-25 и К-35-26,5 предусмотрено применение рельса Р50; для крана К-35 и перегружателя К-45 — соответственно применение рельсов Р65 и КР100. Тип рельса для крана К-35 и перегружателя КП-45 следует уточнять по паспортным данным машин.

Профиль прирельсового лотка для портальных кранов принят по ВНТП 01-78 / Минморфлот, а для контейнерного перегружателя определяется при конкретном проектировании.

Гл. инж.	Мамич		3.504.9-19.0 00000ПЗ	
Н. контр.	Лопинская			
Нач. отд.	Заславский		Пояснительная записка	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Гл. спец.	Эрлих			Черноморниипроект
Рук. гр.	Роджеро			
Исполн.	Лойзнер			
Провер.	Роджеро			

Копировала Луценко Формат 2

В настоящем выпуске представлены конструкции, изделия и узлы рельсовых путей на следующих типах опор:

а) на струнобетонных шпалах (только для К-25);

б) на железобетонных балках;

в) на свайных фундаментах с однорядным и двухрядным расположением свай;

г) на ростверках.

Характеристики грунтового основания приняты усредненные (γ=1,8 т/м³, R_0=2,0÷2,5 кгс/см², φ=25°; C=0).

Пути на струнобетонных шпалах.

Основанием под эти пути служат струнобетонные шпалы, уложенные на щебеночном балласте.

Струнобетонные шпалы приняты из условий их ~~[illegible]~~ индустриальности изготовления.

Пути на железобетонных балках.

Основанием под эти пути служат монолитные железобетонные балки таврового сечения. Монолитная конструкция принята из условия уменьшения количества стыков.

Допускается изготовление сборномонолитной конструкции балки (без изменения общих габаритных размеров) с числом сборных элементов секции не более четырех. При этом подъемные петли для сборных балок являются элементом привязки.

Пути на свайных фундаментах.

Основанием под эти пути служат железобетонные монолитные балки на железобетонных сваях (шаг свай 2,52 м; 3,36 м и 5,04 м). Поперечное сечение балок принято прямоугольным при однорядном расположении свай 40×40 см или 45×45 см и тавровым – при двухрядном расположении свай 35×35 см или 40×40 см (сечение и другие параметры свай подбираются в зависимости от несущей способности свай в данных грунтовых условиях и действующей нагрузки).

Пути на ростверках.

Основанием под эти пути служит сборное железобетонное верхнее строение причальных сооружений эстакадной конструкции.

Концевые упоры приняты железобетонными и металлическими.

Упоры рекомендуется устанавливать:

– на свайных ростверках – не менее 15 м от конца крайних секций;

– на причалах других конструкций – не менее 3,00 м от конца причала;

– на тыловых подкрановых путях не менее 2,00 м от конца пути.

3. Номенклатура и маркировка основных элементов рельсовых путей.

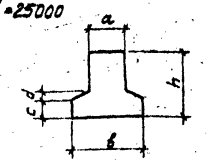
Струнобетонная шпала

Табл. 1

Эскиз	Марка	Габариты, мм a	в	h	ℓ	Схема нагрузки	Расход материалов: Бетон М300, м³	Проволока Вр-II, кг	Закладные части Ст.3, кг
	ШС	250	220	180	1200	К-25	0,05	4,5	0,6

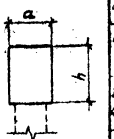
Балки типа БКм

Табл. 2

Эскиз	Марка	Габариты, мм a	в	c	d	h	Схема нагрузки	Расход материалов: Бетон М300, м³	Арматура А-III, кг	Закладные части Ст.3, кг
ℓ=25000 	БКм-25	500	1000	250	50	800	К-25	13,4	1434,6	92,4
	БКм-26,5	600	1400	300	200	1200	К-35-26,5	26,0	2410,9	109,8
	БКм-35	600	1400	300	200	1200	К-35	26,0	2790,7	126,5
	БКм-45	600	1600	300	200	1200	КП-45	28,0	2933,1	126,5

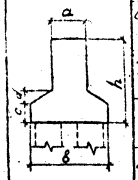
Балки типа БКСм

Табл. 3

Эскиз	Марка	Габариты, мм a	h	ℓ	Схема нагрузки	Расход материалов: Бетон М300, м³	Арматура, кг А-I	А-III	Закладные части Ст.3, кг	Сваи: Шаг свай, мм	Сечение свай, мм
	БКСм-25-26,5-2,52	500	700	26440	К-45, К-35-26,5	9,3	222,7	742,5	68,4	2 520	400×400 450×450
	БКСм-45-2,52	500	700	26440	КП-45	9,3	394,0	754,5	78,9	2 520	
	БКСм-25-26,5-3,36	600	800	25180	К-25, К-35-26,5	12,1	263,6	904,1	82,0	3 360	
	БКСм-25-5,04	600	1000	27700	К-25	16,6	483,0	1260,4	101,6	5 040	

Балки типа БК2Ом

Табл. 4

Эскиз	Марка	Габариты, мм						Схема нагрузки	Расход материалов			Свайные опоры	
		a	b	c	d	h	l		Бетон М300, м³	Арматура А-II, кг	Заклад. части Ст.3, кг	Шаг свай, мм	Сечение свай, мм
	БК2Ом-35-2,52/35	500	1200	300	200	1300	26440	К-35	31,0	2920,5	92,4	2 520	350×350
	БК2Ом-35-2,52/40									3100,6			400×400
	БК2Ом-35; 45-3,36/35	500	1800	300	200	1500	25180	К-35; КП-45	32,0	3129,6	109,8	3 360	350×350
	БК2Ом-35; 45-3,36/40									2899,3			400×400
	БК2Ом-26,5-5,04/35	900	1800	300	200	1500	27700	К-35-26,5	35,2	3424,7	92,4	5 040	350×350
	БК2Ом-26,5-5,04/40									3171,7			400×400
	БК2Ом-35; 45-5,04/35, 40	500	1800	300	200	1500	27700	К-35 КП-45	35,2	4266,6	126,5	5 040	350×350 400×400

Упоры концевые типа УК

Табл. 5

Наименование элемента	Марка элемента	Схема нагрузки	Расход материалов			
			Бетон М300, м³	Арматура, кг		Металл. изделия, кг
				А-I	А-II	Ст3
Железобетонный концевой упор	УК-1	К-25 К-35 К-35-26,5, КП-45	2,9	28,3	139,0	22,8
	УК-2	К-25	0,39	1,3	50,7	5,9
Металлический концевой упор	УК-3-50	К-25; К-35-26,5	—	—	—	140,5
	УК-3-65	К-35	—	—	—	180,2

В таблицах 2÷4 расход металла указан без учета закладных частей для рельсовых скреплений, конструкции которых являются элементом привязки

Железобетонные элементы рельсового пути обозначены марками, состоящими из буквенных и цифровых индексов.

Так, шпала обозначена маркой ШС (шпала струнобетонная).

Буквенные индексы подкрановых балок означают:

БКм — балка крановая монолитная;

БКСм — балка крановая монолитная на свайных опорах при однорядном расположении свай;

БК2Ом — тоже, при двухрядном расположении свай.

Последующие цифры обозначают характеристику нагрузки, шаг свай для свайных опор и размер стороны свай.

Например: БК2Ом-35; 45-3,36/40 — балка крановая, монолитная при двухрядном расположении свай, рассчитана по схеме нагрузок К-35 и КП-45; шаг свай 3,36м, размер стороны свай 40м.

Концевые упоры обозначены маркой УК. Последние цифры марок металлических упоров указывают тип рельса пути, для которого применяется упор.

4. Основные положения расчета рельсовых путей.

Рельсовые пути на шпалах рассчитаны в продольном направлении по схеме длинной балки на упругом основании; в поперечном направлении — по схеме короткой балки на упругом основании. В расчете принято применяемое Промтрансмиипроектом экспериментальное значение модуля упругости рельсового основания $U = 200$ кгс/см².

Балки типа БКм рельсовых путей рассчитаны на упругом основании по программе PAL-4 на ЭВМ „Минск-32".

Загружение линий влияния выполнено нагрузками от перегружателя и кранов при положении стрелы II (табл. 1 и 2, приложение ВНТП 01-78).

Коэффициент постели грунтового основания принят [illegible]

Свайные фундаменты рельсовых путей рассчитаны по схеме рамы на упруго-податливых опорах (в соответствии с п. 8.4 СНиП II-17-77. Расчет произведен на ЭВМ „Минск-32" (программа PAL-4). Коэффициент пропорциональности грунта принят $K = 600$ тс/м⁴, длина стоек — 16,00м. Нагрузки от перегрузочных машин — по следующим схемам загружения линий влияния.

а) загружение вертикальными нагрузками P_{max} и P_{min} от кранов при положении стрелы II, а также же максимальными вертикальными нагрузками от контейнерного перегружателя;

б) загружение вертикальными нагрузками P_{cp} при положении стрелы I и соответствующее загружение горизонтальными нагрузками $P_г$ (нагрузки принимаются по табл. 1 Приложений 6 ВНТП 01-78 и распределяются пропорционально числу колес ноги механизма)

в загружение горизонтальными нагрузками $P_г$ и соответствующее загружение вертикальными нагрузками P_{cp} при положении стрелы I.

Приняты следующие обозначения:

P_{max} – максимальное давление колеса на рельс;

P_{min} – минимальное давление колеса на рельс (для кранов);

P_{cp} – давление колеса на рельс при положении стрелы I (для кранов),

$P_г$ – горизонтальная нагрузка колеса на рельс.

Выводы:

1) Определяющими нагрузками при расчете балок и определении осевых усилий в сваях являются вертикальные нагрузки по схеме „г".

в) Максимальные моменты в сваях однорядных фундаментов следует определять для нагрузки К-25 по схеме „в", а для остальных нагрузок по схеме „а".

з) Максимальные моменты в сваях двухрядных фундаментов следует определять по схеме „в".

4) В однорядных свайных фундаментах изменение сечения свай с 40×40 см на 45×45 см вызывает незначительное уменьшение усилий в балках – до 5%. Всвязи с этим армирование балок на сваях 40×40 см и 45×45 см принято одинаковым.

5) Изменение сечения свай двухрядных фундаментов с 35×35 см на 40×40 см приводит к уменьшению усилий в балках до 20% и изменению их армирования, за исключением балки БК2Сн-35.45-3.04/35.40; усилия в сваях изменяются незначительно (3.504.9-19.1 0000ПЗ лист 10, табл. 4).

6) Изменение длины свай с 10 м до 6 м практически не влияет на величину усилий в элементах, за исключением максимальных моментов в сваях, которые изменяются в пределах 10%.

7) Изменение коэффициента пропорциональности грунта от $k = 300$ тс/м^4 до $k = 1200$ тс/м^4 приводит к уменьшению пролетного момента $M_{пр}$ в балках до 7% и увеличению момента в сваях $M_{св}$ до 14%. Остальные усилия изменяются до 1.5%.

8) Усилиями в балках от тормозной нагрузки можно пренебречь.

9) При принятых грунтовых условиях, схемах нагрузок и параметрах конструкции деформации элементов рельсовых путей (осадки, прогибы) находятся в допустимых пределах.

Расчет железобетонных балок выполнен по предельным состояниям по СНиП II-56-77, СНиП II-21-75, СНиП II-28-73 и ВСН 3-80 ММФ. Металлические элементы рельсовых путей рассчитаны по СНиП II-В.3-72.

В настоящем выпуске приведены линии влияния основных усилий в элементах рельсовых путей для возможности подбора или корректировки конструкций элементов рельсовых путей при установке подъемно-транспортных машин, отличных от принятых в ВНТП 01-78 Минморфлот.

Для рельсовых путей на однорядных свайных фундаментах приведены линии влияния усилий в балках только на сваях сечением 40×40 см (т.к. усилия в балках на сваях 45×45 см изменяются незначительно (см. табл. 3, лист 10) и линии влияния усилий в сваях сечением 40×40 см. Для рельсовых путей на двухрядных свайных фундаментах приведены линии влияния усилий в балках на сваях 35×35 см и 40×40 см, а также линии влияния усилий только в сваях 35×35 см (т.к. с изменением сечения усилия в сваях изменяются незначительно, 3.504.9-19.1 0000ПЗ лист 10, табл. 4).

5. Область применения конструкций рельсовых путей.

Рельсовые пути на шпалах применяются для кранов К-25 на грунтах с условным расчетным сопротивлением $R_0 = 1.5$ кгс/см^2 и более. Пути обладают продольной и поперечной гибкостью, что делает возможным их применение для временных сооружений на насыпных грунтах, осадки которых еще не стабилизировались.

Рельсовые пути на балках применяются для всех типов перегрузочных машин, предусмотренных ВНТП 01-78 Минморфлот, на грунтах с расчетным сопротивлением $R_0 = 2.0 \div 2.5$ кгс/см^2 и более, осадки которых полностью стабилизировались.

Рельсовые пути на свайных фундаментах применяются для всех типов перегрузочных машин на любых сжимаемых грунтах, подстилающих их по трассе свайными опорами.

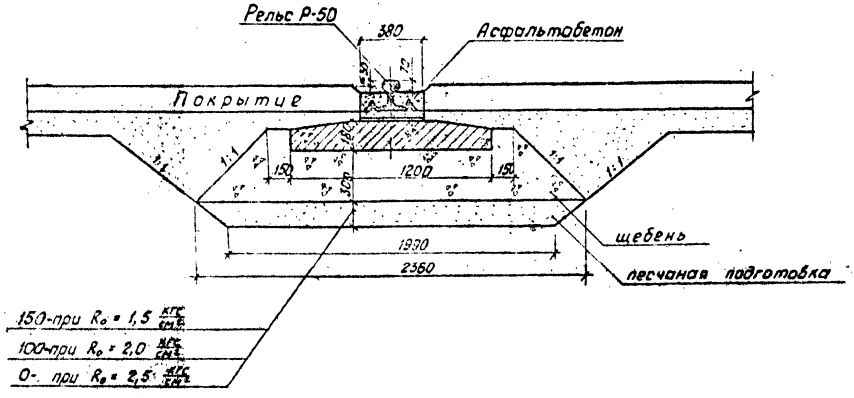
Свайные опоры являются элементами привязки. В данной серии нагрузка на сваю ограничена 120 тс (несущая способность свай из бетона М 400 сечением 45×45 см, $L = 6$ м в заданных грунтах). Из этого условия осуществлен переход на двухрядные свайные опоры для тяжелых кранов.

Конструкции предназначены для устройства рельсовых путей портальных кранов и контейнерных перегружателей в портах и судоремонтных заводах во всех климатических и гидрометеорологических зонах, обычных геологических условиях при сейсмичности района строительства – не более 6 баллов.

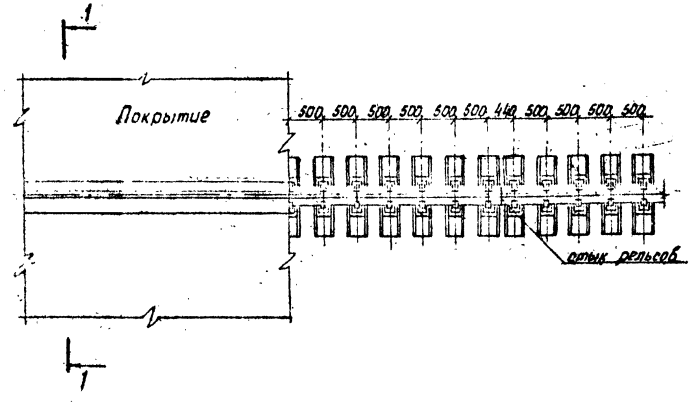
При строительстве в районах геологических выработок, залегания илистых, катарфованных, просадочных, вечномерзлых грунтов, а так же в условиях повышенной сейсмичности и воздействия агрессивных сред, применение конструкций рельсовых путей допускается при условии выполнения специальных мероприятий, обеспечивающих прочность и долговечность сооружений.

Конструкция рельсового пути на струннобетонных шпалах.-

Разрез 1-1
М1:20



План
М1:50



Ведомость объемов работ
на устройство 100м рельсового пути на шпалах

N п.п	Наименование работ	Ед изм.	Количество. Давление на колесо, тс / 25 / R_0, кгс/см² 1,5	2,0	2,5	Примечания
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	350	329	286	
2	Планировка дна корыта	м²	398	422	472	
3	Устройство песчаной подготовки с разравниванием и уплотнением	м³	65	45	–	
4	Отсыпка щебеночной призмы слоями 15см с досыпкой до скоса шпал	м³	152	152	152	
5	Разравнивание щебня и уплотнение каждого слоя	м²	764	764	764	
6	Обратная засыпка корыта песчаным грунтом	м³	116	116	116	
7	Укладка железобетонных шпал	шт	400	400	400	
8	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями	м	200	200	200	
	рельсы Р 50	т	10,32	10,32	10,32	
	металлические скрепления	кг	4395,1	4395,1	4395,1	
	полиэтилен	кг	150	150	150	
	резина	кг	168	168	168	
9	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	8	8	

Конструкция рельсового скрепления показана в 3.504.9-19.1 ООГДСБ лист 1.

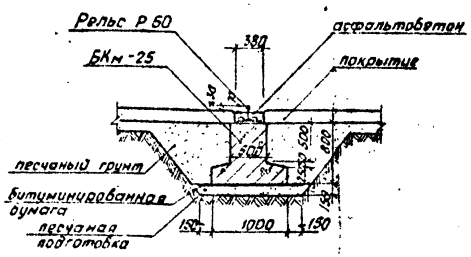
3.504.9-19.0 ООООП3

Копировала Луценко

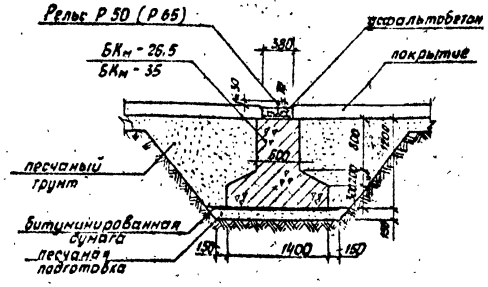
Конструкция рельсового пути на железобетонных балках

М 1:50

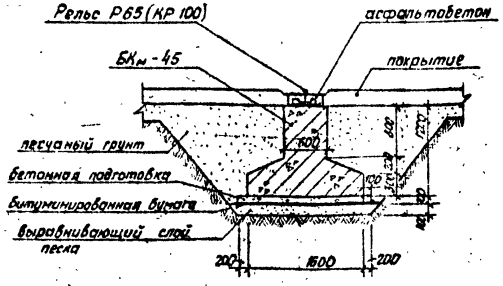
Для крана К-25



Для крана К-35



Для перегружателя КП-45



1. Тип рельса для крана К-35 и перегружателя КП-45, а также профиль прирельсового лотка для КП-45 принимается по паспортным данным машин.
2. Шаг рельсовых скреплений и расположение деталей упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 2000006 лист 1.
3. Конструкции рельсовых скреплений даны в 3.504.9-19.1.
4. Детали упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 0001006 лист 1.

Ведомость объемов работ

на устройство 100м рельсового пути на балках типа БКм

N п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество. Давление на колесо, тс 25	26,5	35	45	Примечания
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	430	828	826	955	
2	Планировка дна корыта	м²	280	340	340	400	
3	Устройство песчаной подготовки с разравниванием и уплотнением	м³	44	56	68	42	
4	Устройство бетонной подготовки	м³	—	—	—	36	Бетон М100
5	Укладка битумированной бумаги	м²	240	320	320	360	
6	Устройство монолитных железобетонных подкрановых балок	м³	100	208	208	224	Бетон М400 ГОСТ
	Арматура класса А-III	кг	114783	192872	223256	234564	5.1459-72*
7	Устройство упругой связи:						
	металлоизделия	кг	739	878,5	1011,8	1011,8	ГОСТ 19903-74
	сталь толстолистовая	кг	5,5	5,5	5,5	5,5	
	доски	м³	0,1	0,2	0,2	0,2	
	битумная мастика	кг	12	12	12	12	
	войлок из минеральной ваты	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	ГОСТ 6640-76
8	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями						
	рельсы						Элементы привязки
	металлические скрепления						
	полиэтилен						
	резина						
	цементная подливка с металлическим волосом состава 1:2						
	Закладные части для крепления рельсов						
9	Обратная засыпка корыта песчаным грунтом	м³	280	561	561	853	
10	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	8	10	Элементы привязки	10м² для Р65

3.504.9-19.0 0000003

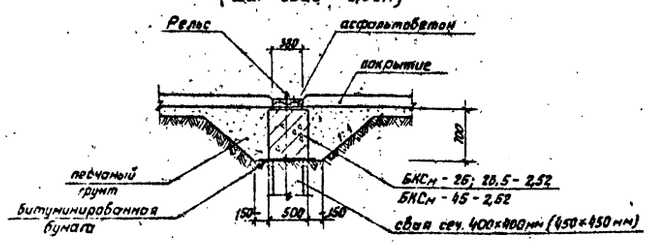
Копировала Лущенко

Формат А4

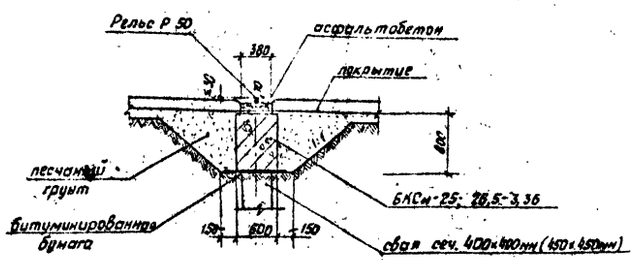
Конструкция рельсового пути на свайных фундаментах (однорядное расположение свай)

М 1:50

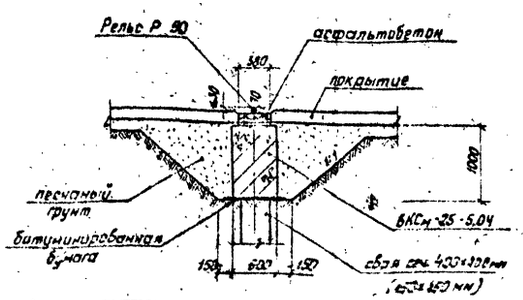
Для кранов К-25, К-35-26,5 и перегружателя КП-45 (шаг свай 2,52м)



Для кранов К-25, К-35-26,5 (шаг свай 3,36м)



Для крана К-25 (шаг свай 5,04м)



Ведомость объемов работ

на устройство 100м рельсового пути на свайных фундаментах (однорядное расположение свай сеч. 400×400мм или 450×450мм)

N п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество. Давление на колесо 25, 26,5 / 45 / 25, 26,5 / 25. Шаг свай, м: 2,52	2,52	3,36	5,04	Примечания
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	210	210	275	380	
2	Планировка дна корыта	м²	160	160	180	180	
3	Забивка железобетонных свай	шт.	84	84	64	44	
4	Укладка битуминированной бумаги	м²	140	140	160	160	
5	Устройство монолитной железобетонной подкрановой балки	м³	71	71	96	120	Бетон М300 ГОСТ 7473-76*
	Арматура класса А-III	кг	5620,7	5711,6	7781,1	9100,4	ГОСТ 5781-75
	класса А-I	кг	1685,9	2982,5	2093,7	3487,4	
	Полосовая сталь	кг	134,0	134,0	86,6	220,2	ГОСТ 103-76
6	Устройство упругой связи: металлоизделия	кг	405,5	489,5	559,5	569,5	ГОСТ
	сталь тонколистовая	кг	1,7	1,7	1,7	1,7	19903-74
	доски	м³	0,1	0,1	0,1	0,1	
	битумная мастика	кг	9,6	9,6	9,6	9,6	
	войлок из минеральной ваты	кг	0,1	0,1	0,1	0,1	ГОСТ 4640-76
7	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями: Рельсы						Элементы привязки
	Металлические скрепления						
	Полиэтилен						
	Резина						
	Цементная подливка с металлическим волосом состава 1:2						
	Закладные детали для крепления рельс						
8	Обратная засыпка корыта песчаным грунтом	м³	140	140	179	260	"
9	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	Элемент привязки	8	8	

1. Для перегружателя КП-45 тип рельса и профиль прирельсового лотка принимается по паспортным данным.
2. Шаг рельсовых скреплений и расположение деталей упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 000006 лист 1 и в 3.504.9-19.1 000006 лист 1.
3. Конструкции рельсовых скреплений даны в 3.504.9-19.1.
4. Детали упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 00010 лист 2.
5. Сваи являются элементом привязки.
6. Заделка голов свай в балки предусмотрена не менее 5см. Анкеровка выпусков арматуры выполняется в соответствии с требованиями СНиП II-21-75.

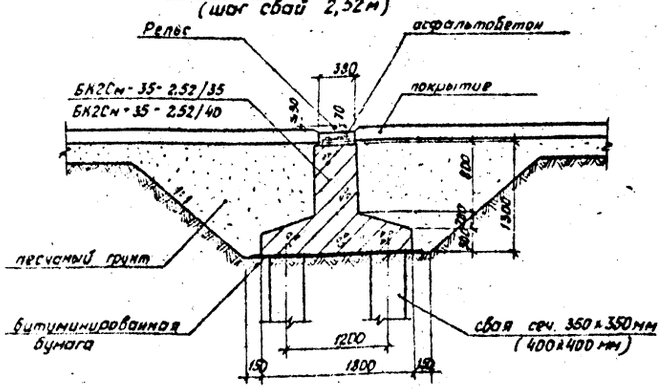
3.504.9-19.0 000003

Копировала Луценко Формат А2

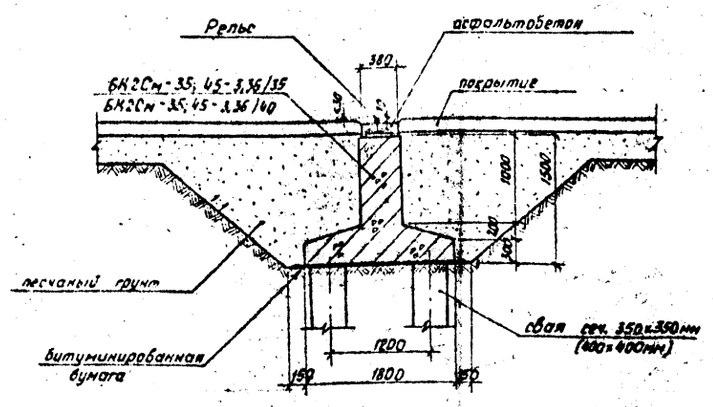
...ция рельсового пути на свайных фундаментах (двухрядное расположение свай)

М 1:50

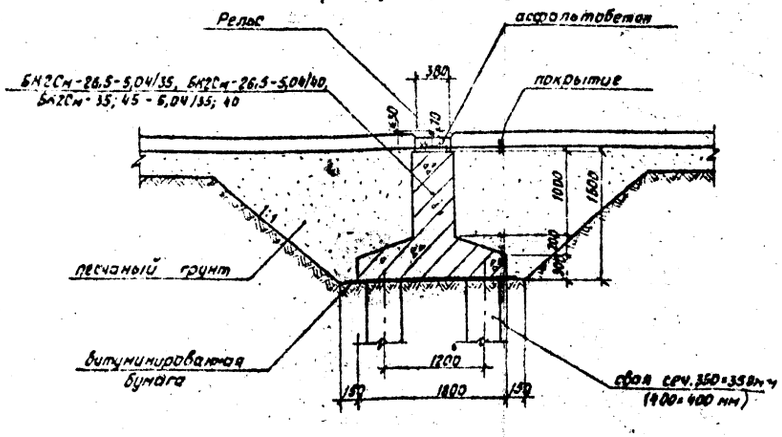
Для крана К-35 (шаг свай 2,52 м)



Для крана К-35 и перегружателя КП-45 (шаг свай 3,36 м)



Для крана К-35 и перегружателя КП-45 (шаг свай 5,04 м)



Ведомость объемов работ на устройство 100 м рельсового пути на свайных фундаментах (двухрядное расположение свай сеч. 350×350 мм и 400×400 мм)

N п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество: Давление на колесо, т: 35	35	35; 45	35; 45	26,5	26,5	35; 45	Примечания
			Шаг свай, м: 2,52	2,52	3,36	3,36	5,04	5,04	5,04	
			Сечение свай, мм: 350×350	400×400	350×350	400×400	350×350	400×400	[illegible]	
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	884	884	1080	1080	1080	1080	1080	
2	Планировка дна корыта	м²	420	420	420	420	420	420	420	
3	Забивка железобетонных свай	шт.	167	167	127	127	87	87	87	
4	Укладка битуминированной бумаги	м²	400	400	400	400	400	400	400	
5	Устройство монолитной железобетонной подкрановой балки	м³	234,5	234,5	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2	Бетон М300 ГОСТ 5.1459-72
	Арматура класса А-II	кг	22091,6	23453,7	24857,8	23028,6	24726,3	22899,7	30809,9	
6	Устройство упругой связи									ГОСТ 19903-74
	металлоизделия	кг	739,0	739,0	878,5	878,6	739,0	739,0	1011,8	
	сталь тонколистовая	кг	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	
	доски	м³	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
	битумная мастика	кг	12	12	12	12	12	12	12	ГОСТ 4640-76
	войлок из минеральной ваты	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
7	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями									Элементы привязки
	рельсы Р 50									
	металлические скрепления									
	полиэтилен									
	резина									
	цементная подливка с металлическим волосом состава 1:2									
	закладные детали для крепления рельса									
8	Обратная засыпка корыта песчаным грунтом	м³	650	650	826	826	826	826	826	
9	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	10	10	элемент привязки	элемент привязки	8	8	элемент привязки	10 м³ для Р65

1. Тип рельса для крана К-35 и перегружателя КП-45, а также профиль прирельсового лотка для КП-45 принимается по паспортным данным машин.
2. Профиль прирельсового лотка показан для кранов
3. Шаг рельсовых скреплений и расположение деталей упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 60000СБ лист 1.
3.504.9-19.1 60000СБ лист 1
4. Детали упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 00010СБ лист 1.
5. Сваи являются элементом привязки.
6. Заделка голов свай в балки предусмотрена не менее 5 см. Анкеровка выпусков арматуры выполняется в соответствии с требованиями СНиП-II-21-75.

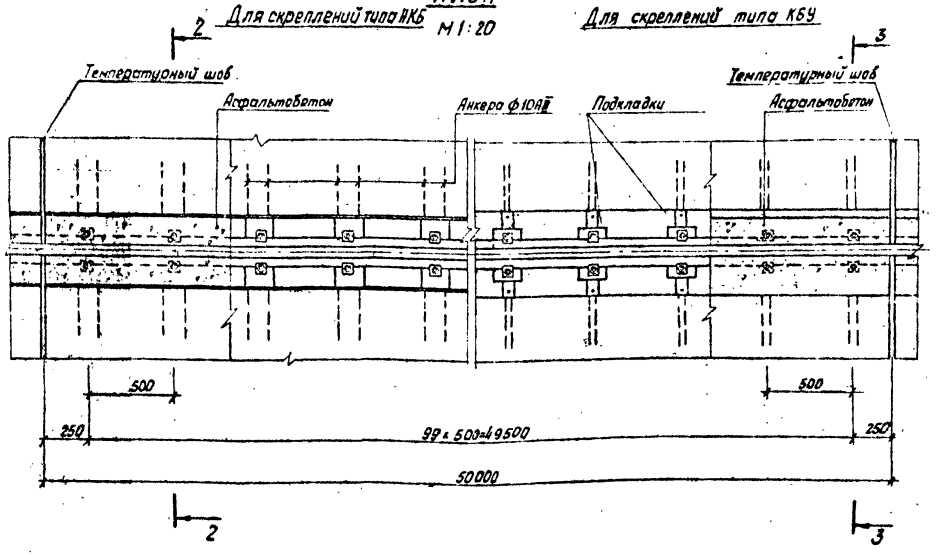
3.504.9-19.0 00000ПЗ

Копировала [illegible]

Конструкция рельсового пути на ростверке

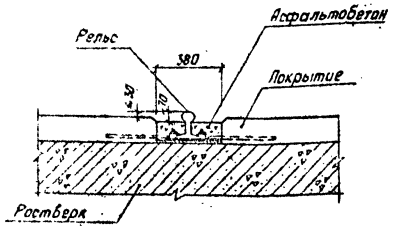
План

М 1:20



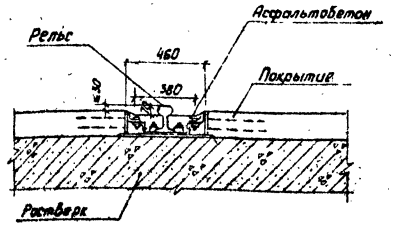
Разрез 2-2

М 1:20



Разрез 3-3

М 1:20



Ведомость объемов работ на устройство 100м рельсового пути на ростверке

N п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество						Примечание
			Р 50		Р 65		КР 100		
			Марка скрепления						
			НКБ	КБУ	НКБ	КБУ	НКБ	КБУ	
1	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями:								
	Рельс	кг	10320,0	10320,0	12920,0	12920,0	17792,0	17792,0	
	Металлоизделия	кг	4197,4	5802,4	4383,0	6143,9	4382,0	5936,6	
	Полиэтилен	кг	78	78	88	88	88	88	
	Цементная подливка с металлическим волосом состава 1:2	м³	3,1	4,5	2,3	3,3	3,1	4,6	
2	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	9	10	12	элемент привязки		

1. Тип рельса принимается по паспортным данным машин
2. Конструкции рельсовых скреплений даны в 3.504.9-19.1 00040СБ листы 1,2,3 и предназначены для рельсовых путей на ростверках из сборного железобетона.
3. Размеры прирельсового лотка указаны для кранов. Для перегружателя КП-45 размеры лотка принимаются по паспортным данным.
4. Объем асфальтобетона в таблице указан для кранов, для перегружателя КП-35 уточняется по размерам прирельсового лотка.

Табл. 1

Максимальные усилия в элементах путей на струнобетонных шпалах

Тип шпалы	Шаг шпал, мм	Нагрузка	Изгибающий момент в рельсе Р 50, тсм	Напряжение в рельсе Р 50 кгс/см²	Давление на подкладку, тс	Изгибающий момент в шпале, тсм	Напряжение под подошвой шпалы кгс/см²
ШС	500	К-25	5,17	1810	16,2	2,3	6,66

Табл. 2

Максимальные усилия в железобетонных балках типа БКм

Тип балки	Нагрузка	Изгибающий момент, тсм		Максимальная поперечная сила Q, тс	Напряжение под подошвой балки кгс/см²
		$M_н$	$M_в$		
БКм-25	К-25	50,8	46,5	38,0	18 6
БКм-26,5	К-35-26,5	105,6	90,1	57,2	20 7
БКм-35	К-35	132,1	119,1	72,0	21 3
БКм-45	КП-45	111,1	135,2	74,3	25 4

Табл. 3

Максимальные усилия в элементах свайных фундаментов с однорядным расположением свай

Тип балки	Нагрузка	Сечение свай, мм	Усилия в балках типа БКСм: Q_p, тс				Усилия в балках типа БКСм: M_p, тсм				Усилия в сваях		
			Q_1	$Q_{1/2}$	$Q_{3/4}$	Q_2	M_1	$M_{пр_1}$	M_2	$M_{пр_2}$	$N_{св_1}$ тс	$N_{св_2}$ тс	$M_{св_1}$ тсм
БКСм-25;26,5-2,52	К-25	400×400	57,9 (1,05)	26,4 (0,05)	41,1 (0,60)	57,6 (1,15)	14,3 (0,22)	29,1 (0,40)	20,0 (0,35)	27,4 (0,28)	78,6 (1,59)	60,2 (2,21)	4,90 (0,07)
		450×450	57,7 (1,05)	25,4 (0,05)	40,6 (0,60)	57,9 (1,15)	14,2 (0,25)	27,3 (0,38)	19,0 (0,37)	25,4 (0,27)	78,6 (1,59)	61,7 (2,22)	5,40 (0,09)
	К-35-26,5	400×400	62,9 (1,05)	24,4 (0,05)	43,5 (0,60)	62,3 (1,15)	17,1 (0,22)	25,4 (0,40)	21,0 (0,35)	25,3 (0,28)	90,6 (1,59)	93,1 (2,21)	5,10 (0,07)
		450×450	62,2 (1,05)	23,7 (0,05)	43,0 (0,60)	62,9 (1,15)	17,5 (0,25)	23,0 (0,38)	19,4 (0,37)	22,9 (0,27)	90,6 (1,59)	94,4 (2,22)	6,50 (0,09)
БКСм-45-2,52	КП-45	400×400	79,4 (1,05)	31,3 (0,05)	52,7 (0,60)	76,9 (1,15)	28,7 (0,22)	27,8 (0,40)	17,1 (0,35)	22,7 (0,28)	110,6 (1,59)	107,9 (2,21)	6,2 (0,07)
		450×450	78,8 (1,05)	30,7 (0,05)	52,9 (0,60)	77,0 (1,15)	28,6 (0,25)	26,9 (0,38)	16,6 (0,37)	25,3 (0,27)	110,6 (1,59)	108,5 (2,22)	7,7 (0,09)
БКСм-25;26,5-3,36	К-25	400×400	66,5 (1,90)	29,5 (0,12)	47,4 (1,13)	68,2 (2,14)	23,0 (0,53)	46,4 (0,96)	27,9 (0,94)	40,1 (0,64)	89,9 (2,89)	71,4 (4,09)	6,6 (0,11)
		450×450	66,6 (1,89)	28,6 (0,13)	47,6 (1,13)	68,7 (2,14)	22,4 (0,56)	44,1 (0,92)	26,9 (0,98)	38,9 (0,62)	90,9 (2,89)	71,9 (4,11)	6,8 (0,14)
	К-35-26,5	400×400	79,2 (1,90)	29,6 (0,12)	47,2 (1,13)	77,4 (2,14)	28,5 (0,53)	49,4 (0,96)	33,5 (0,94)	48,9 (0,64)	114,9 (2,89)	117,7 (4,09)	6,2 (0,11)
		450×450	78,6 (1,89)	28,3 (0,13)	47,3 (1,13)	78,1 (2,14)	29,0 (0,56)	46,2 (0,92)	31,7 (0,98)	43,1 (0,62)	114,9 (2,89)	120,0 (4,11)	7,9 (0,14)
БКСм-25-5,04	К-25	400×400	77,9 (3,47)	33,1 (0,31)	59,7 (2,20)	82,8 (4,09)	43,4 (1,38)	80,7 (2,59)	44,9 (2,96)	69,8 (1,66)	112,4 (5,36)	105,1 (7,82)	8,3 (0,19)
		450×450	78,1 (3,46)	33,0 (0,32)	60,1 (2,21)	83,5 (4,10)	44,6 (1,44)	78,6 (2,51)	46,2 (3,08)	66,3 (1,61)	114,4 (5,35)	106,3 (7,84)	8,8 (0,25)

Табл. 4

Максимальные усилия в элементах свайных фундаментов с двухрядным расположением свай

Тип балки	Нагрузка	Усилия в балках типа БК2См: Q_3 тс	M_2 тсм	$M_{пр_2}$ тсм	Усилия в сваях: $N_{св_1}$ тс	$N_{св_2}$ тс	$M_{св_1}$ тс.м
БК2См-35-2,52/35	К-35	98,71 (3,95)	63,73 (0,25)	94,66 (1,70)	62,85 (2,85)	42,72 (3,43)	6,02 (0,04)
БК2См-35-2,52/40		101,43 (3,94)	56,13 (0,49)	80,82 (1,61)	63,11 (2,81)	45,35 (3,51)	6,65 (0,055)
БК2См-35;45-3,36/35	К-35	115,87 (5,17)	81,98 (1,01)	129,91 (2,34)	73,84 (4,08)	50,34 (5,13)	8,18 (0,05)
	КП-45	111,04 (5,17)	97,15 (1,01)	111,76 (2,84)	74,42 (4,08)	68,10 (5,13)	8,93 (0,05)
БК2См-35;45-3,36/40	К-35	118,95 (5,15)	73,53 (1,28)	114,68 (2,55)	76,09 (4,04)	53,31 (5,20)	8,99 (0,074)
	КП-45	108,48 (5,15)	88,36 (1,28)	94,51 (2,55)	74,85 (4,04)	69,08 (5,20)	7,62 (0,074)
БК2См-26,5-5,04/35	К-35-26,5	114,70 (8,51)	85,71 (4,65)	135,46 (4,40)	79,09 (5,84)	67,68 (8,03)	8,29 (0,09)
БК2См-26,5-5,04/40		120,25 (8,42)	79,34 (5,20)	120,56 (4,06)	80,91 (5,80)	71,08 (8,13)	8,12 (0,13)
БК2См-35;45-5,04/35;40	К-35	141,61 (8,51)	104,41 (4,65)	162,44 (4,40)	94,40 (5,80)	74,23 (8,13)	9,94 (0,13)
	КП-45	143,50 (8,42)	144,30 (6,93)	155,40 (4,40)	101,20 (5,84)	100,64 (8,13)	9,95 (0,13)

Условные обозначения:

$M_в$, $M_н$ – моменты, вызывающие растяжение соответственно верхних и нижних волокон балки

Q_1, $Q_{1/2}$, $Q_{3/4}$, Q_2, Q_3 – поперечные силы на первой опоре, в середине пролета, в третьей четверти пролета, на второй и третьей опорах подкрановой балки;

M_1, M_2, M_3 – опорные изгибающие моменты соответственно на 1, 2 и 3 опорах балки;

$M_{пр_1}$, $M_{пр_2}$ – пролетные изгибающие моменты в середине первого и второго пролетов балки

$N_{св_1}$, $N_{св_2}$ – осевые усилия в сваях первой и второй опор

$M_{св_1}^{вертик.}$, $M_{св_1}^{гор.}$ – изгибающие моменты в голове первой сваи от вертикальной и горизонтальной нагрузки (см. линии влияния усилий в сваях);

$M_{св_1}$ – суммарный изгибающий момент в голове первой сваи от действия вертикальной и горизонтальной нагрузок.

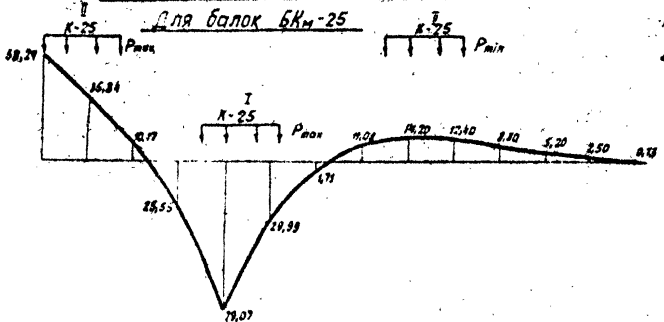
1. Величины усилий даны в табл. 3, 4 с учетом собственного веса элементов. Усилия от собственного веса указаны в скобках.
2. Величины усилий в подкрановых балках и сваях определены по линиям влияния, приведенным в 3.504.9-19.0 00000ПЗ листы 11÷25 с указанием соответствующего положения крана.
3. Расчет балок произведен по максимальным значениям усилий, приведенным в табл. 1÷4.

Линии влияния изгибающих моментов М

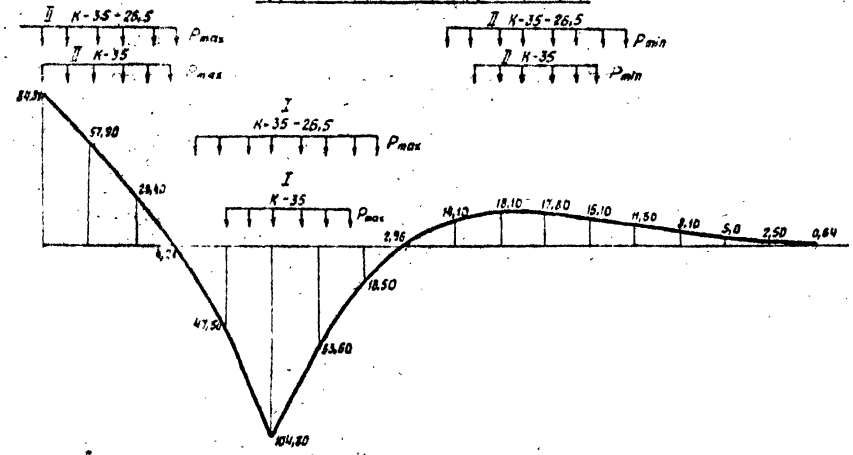
Горизонтальный масштаб 1:100

Вертикальные масштабы: в 1см - 20тс (для Q)
в 1см - 20тсм (для М)

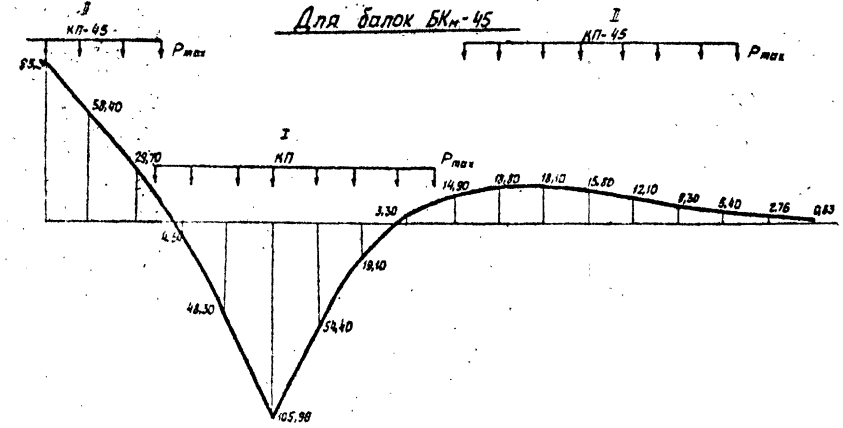
Для балок БКм-25



Для балок БКм-35; БКм-26,5

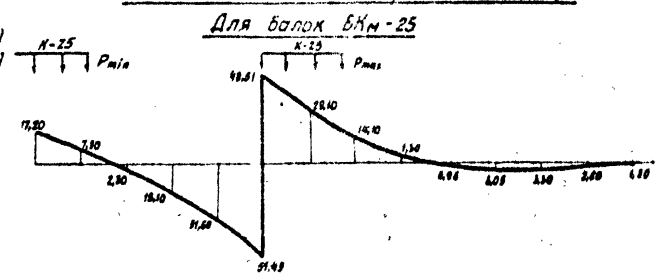


Для балок БКм-45

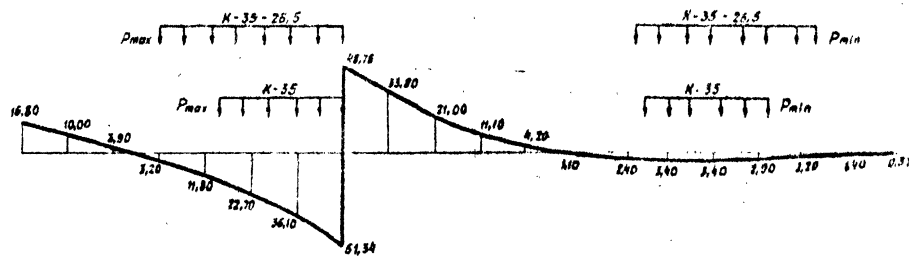


Линии влияния поперечных сил Q

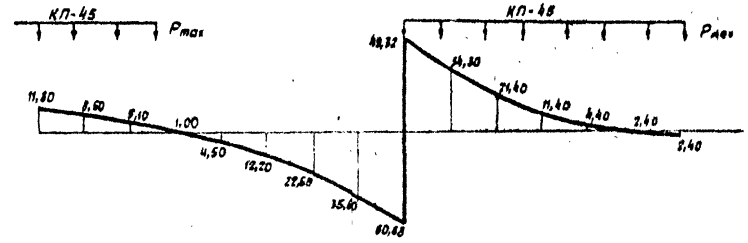
Для балок БКм-25



Для балок БКм-35; БКм-26,5



Для балок БКм-45



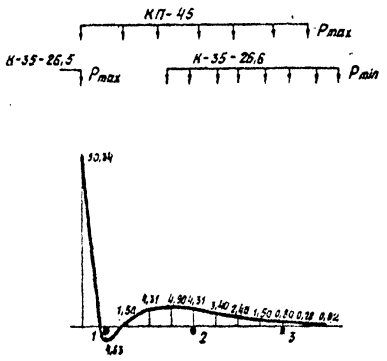
1. Линии влияния моментов и поперечных сил построены для нагрузки P=100тс.
2. При положении крана I и II определяются величины моментов $M_н$ и $M_в$, вызывающие растяжение соответственно нижних и верхних волокон балки.
3. Условные обозначения нагрузок даны в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ лист 4.

Линии влияния изгибающих моментов М в балках БКСм-25; 26,5-2,52; БКСм-45-2,52 (сваи сечением 400×400мм)

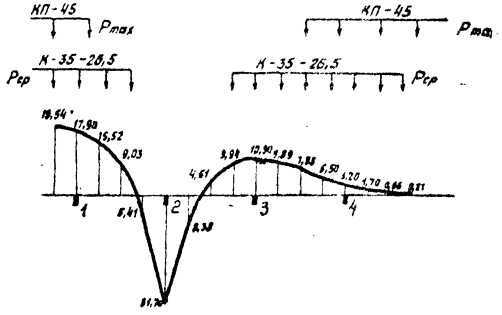
Горизонтальный масштаб 1:100

Вертикальный масштаб: в 1см - 10тсм

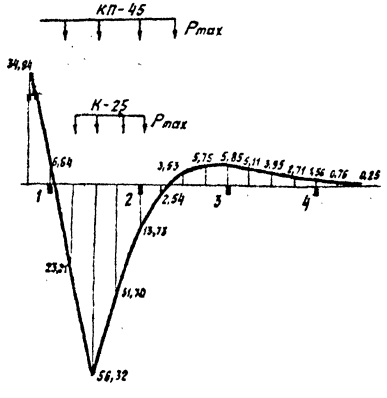
M_1



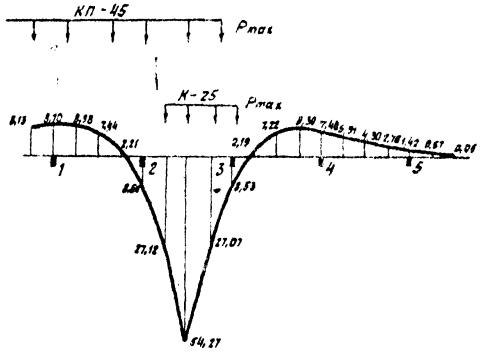
M_2



$M_{пр1}$



$M_{пр2}$

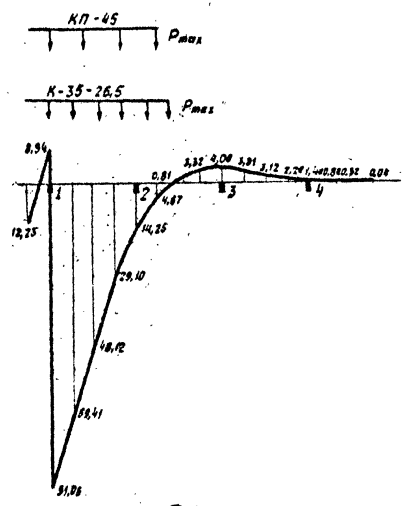


1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки P=100тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4 и 10.

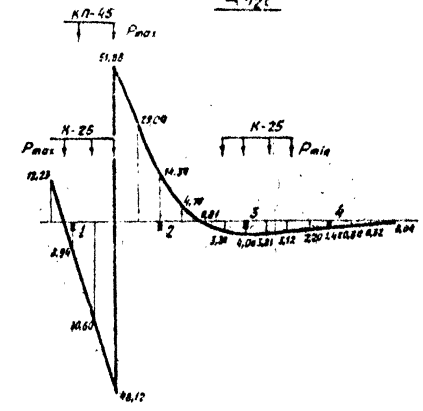
Линии влияния поперечных сил Q в балках БКСм-25;26,5-2,52; БКСм-45-2,52 (сваи сечением 400×400мм)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальный масштаб: в 1см - 10тс

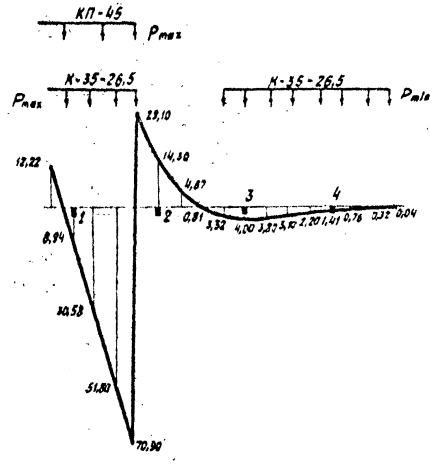
Q_1



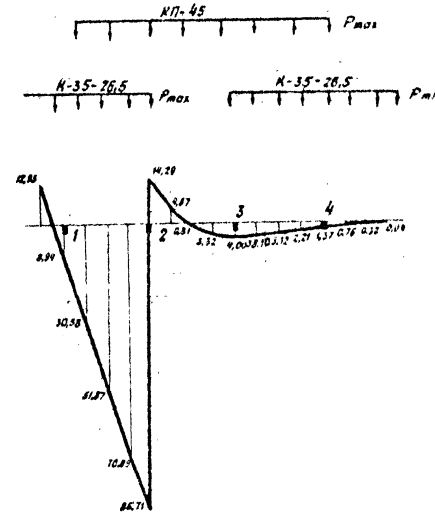
$Q_{1/2\ell}$



$Q_{3/4\ell}$



Q_2



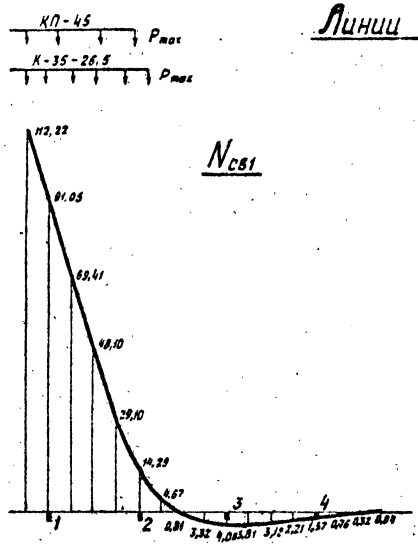
1. Линии влияния поперечных сил построены для нагрузки P=100тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ - листы 4 и 10.

Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов M в сваях для балок БКСм-25.26,5-2,52, БКСм-45-2,52

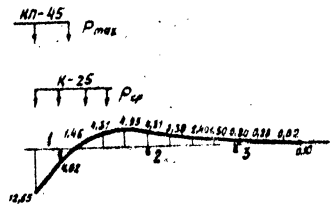
(сваи сечением 400×400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальные масштабы: в 1см - 10тс (для N)
в 1см - 10тсм (для M)

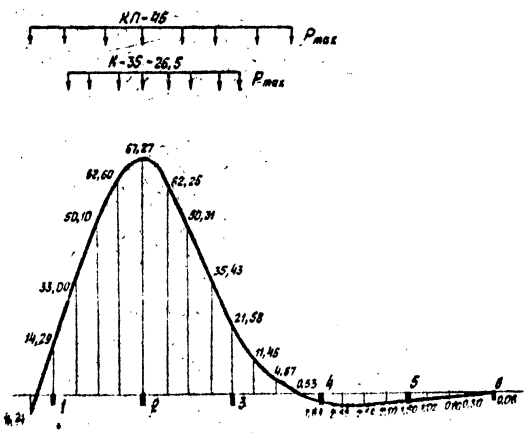
$N_{св1}$



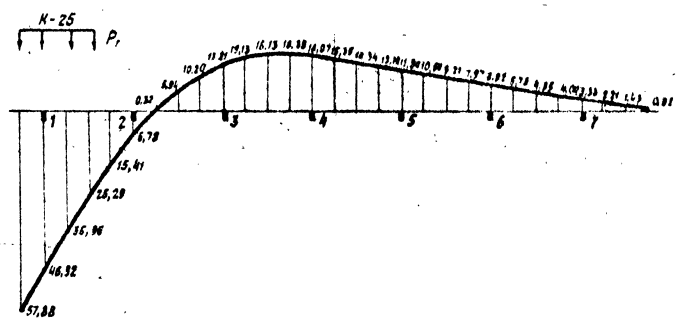
$M^{верт.}_{св1}$



$N_{св2}$



$M^{гор.}_{св1}$

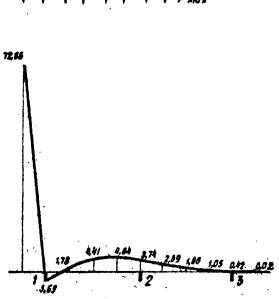


1. Линии влияния усилий построены для нагрузки P = 100 тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0.000.ПЗ листы 4 и 10

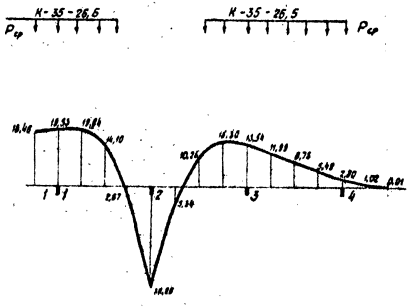
Линии влияния изгибающих моментов M в балке БКСм-25; 26,5-3,36 (сваи сечением 400×400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальный масштаб: 6 1 см - 10 тсм

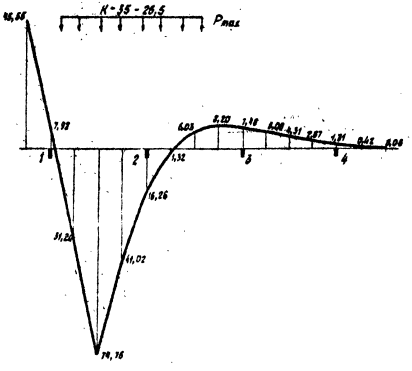
M_1



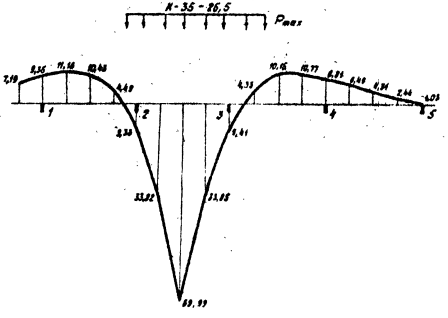
M_2



$M_{пр1}$



$M_{пр2}$

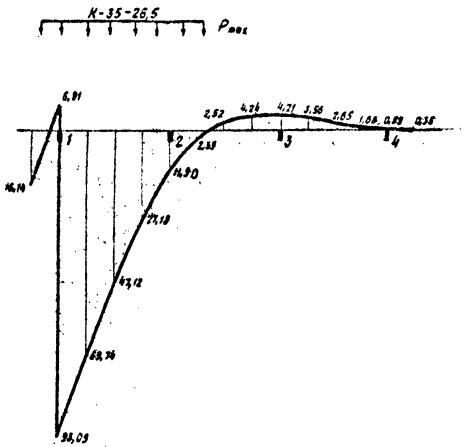


1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки P = 100 тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4 и 10.

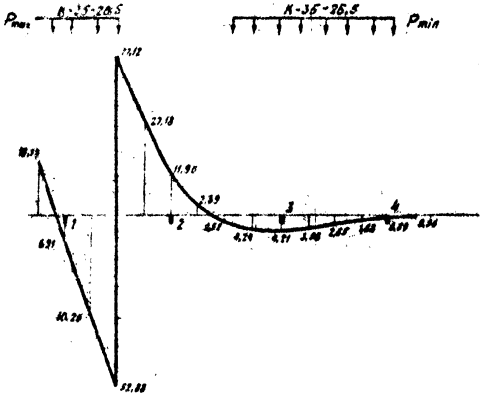
Линии влияния поперечных сил Q в балке БКО-25; 26,5-3,36 (сваи сечением 400×400мм)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальный масштаб: в 1см - 10т

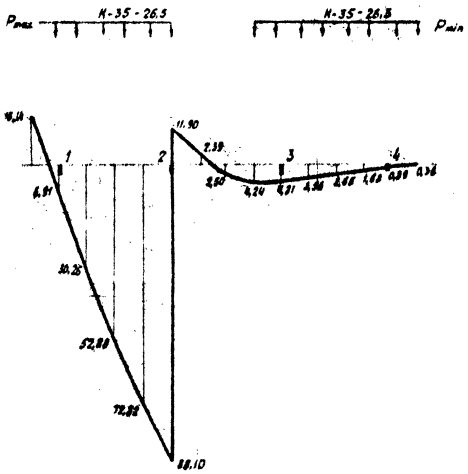
Q_1



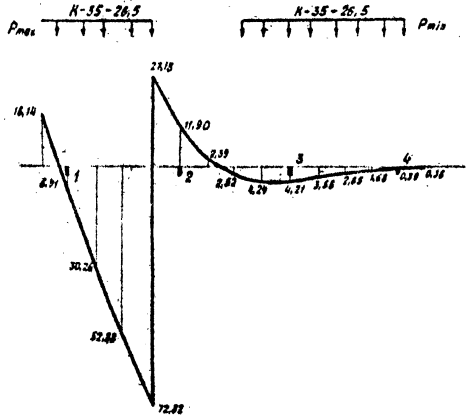
$Q_{1/2}$



Q_2



$Q_{3/2}$

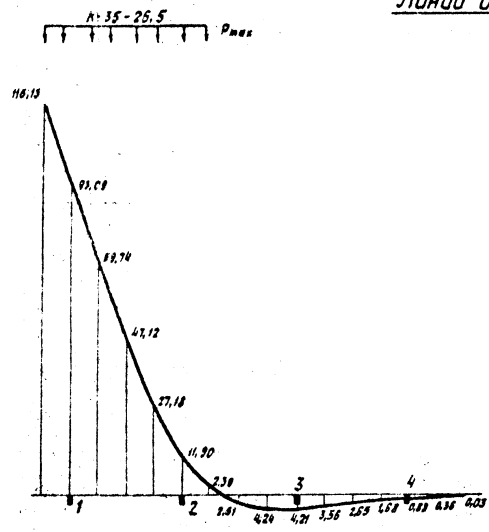


1. Линии влияния поперечных сил построены для нагрузки P=100тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000ПЗ листы 4 и 10.

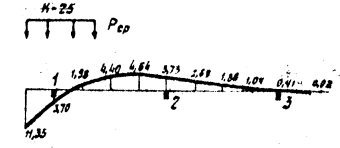
Линии влияния осевых сил N и изгибающих моментов M в сваях для балки БКСм-25; 26,5-3,36 (сваи сечением 40D [illegible] см)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальные масштабы: в 1см - 10тс (для N)
в 1см - 10тсм (для M)

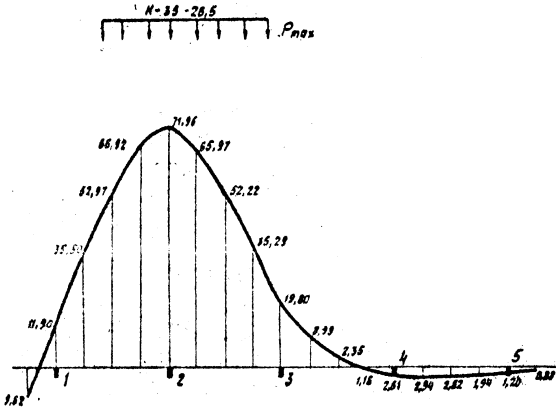
$N_{св1}$



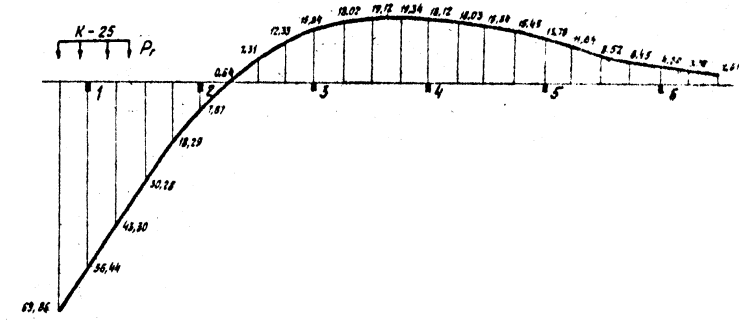
$M^{верт.}_{св1}$



$N_{св2}$



$M^{гор.}_{св1}$



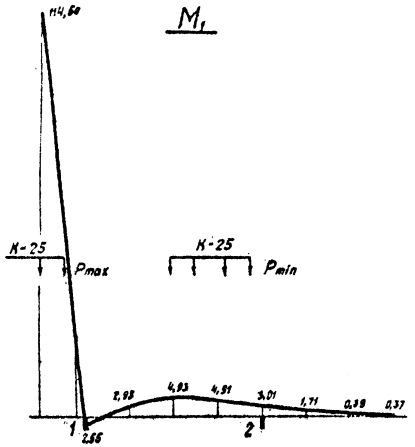
1. Линии влияния усилий построены для нагрузки P = 100 тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000ПЗ листы 4 и 10

Линии влияния изгибающих моментов М в балке БКСм-25-3,04 (сваи сечением 400×400мм)

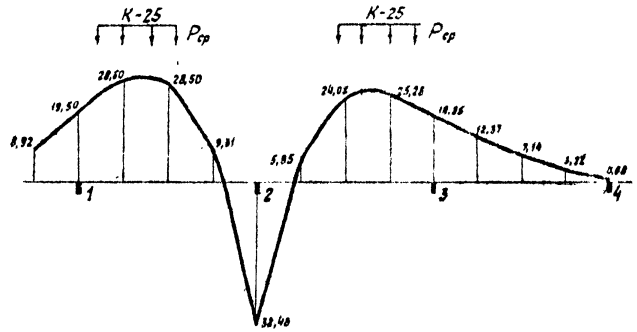
Горизонтальный масштаб 1:100

Вертикальный масштаб: в 1см - 10тсм

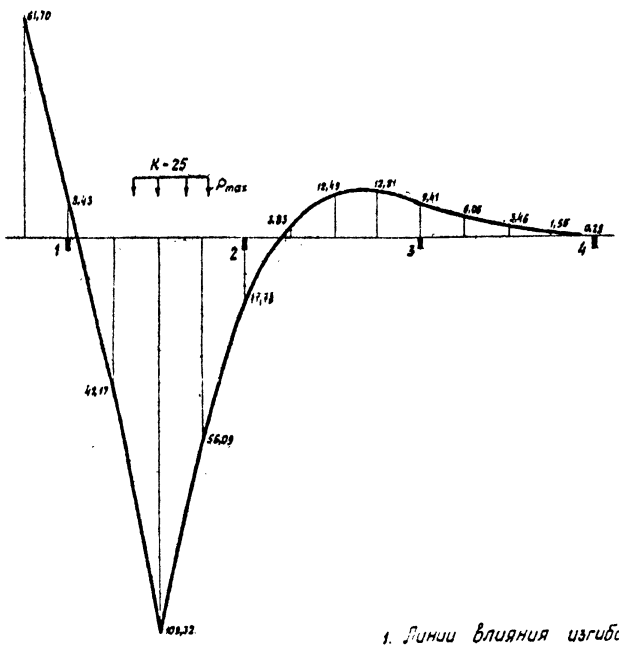
M_1



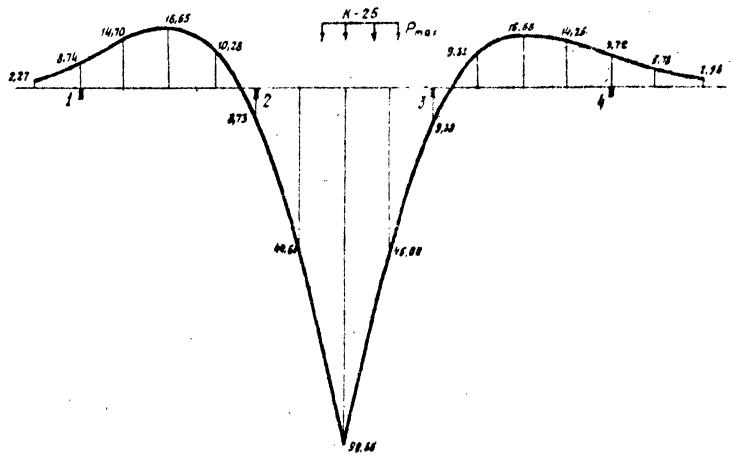
M_2



$M_{пр1}$



$M_{пр2}$

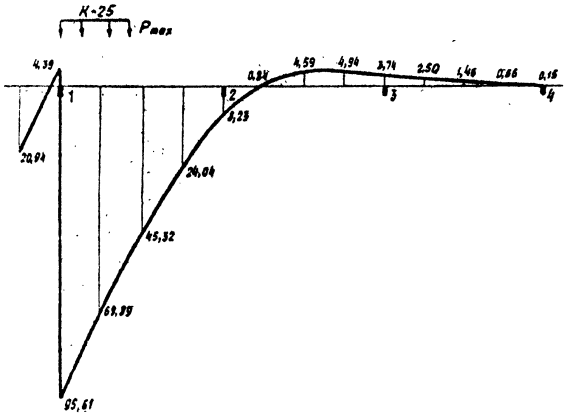


1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки P=100 тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000ПЗ листы 4 и 10.

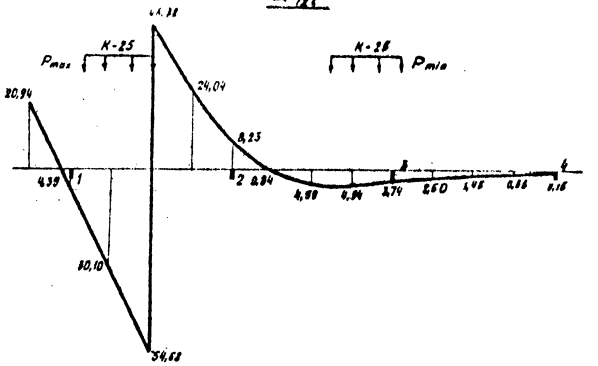
Линии влияния поперечных сил Q в балке БКСм-25-5,04 (сваи сечением 400×400мм)

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальный масштаб : в 1см - 10тс

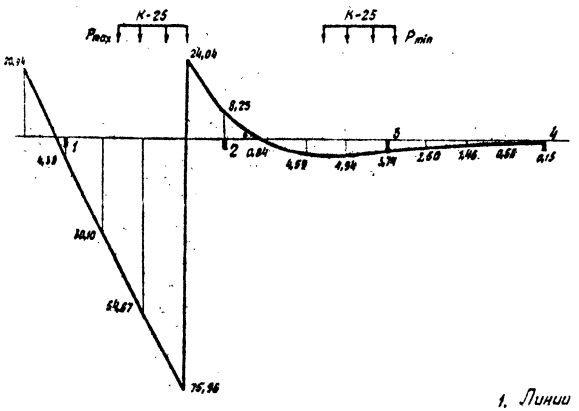
Q_1



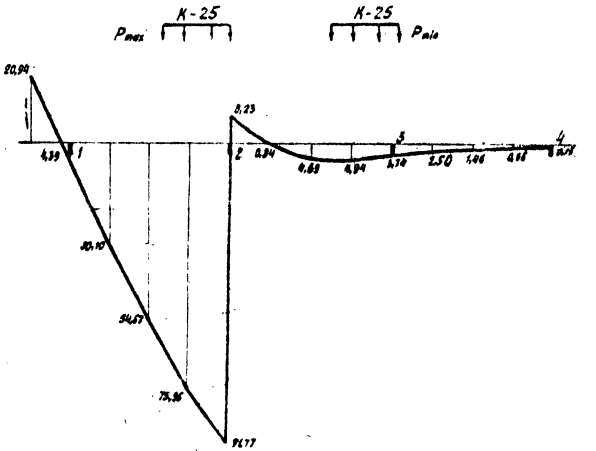
$Q_{1/2}e$



$Q_{3/4}e$



Q_2

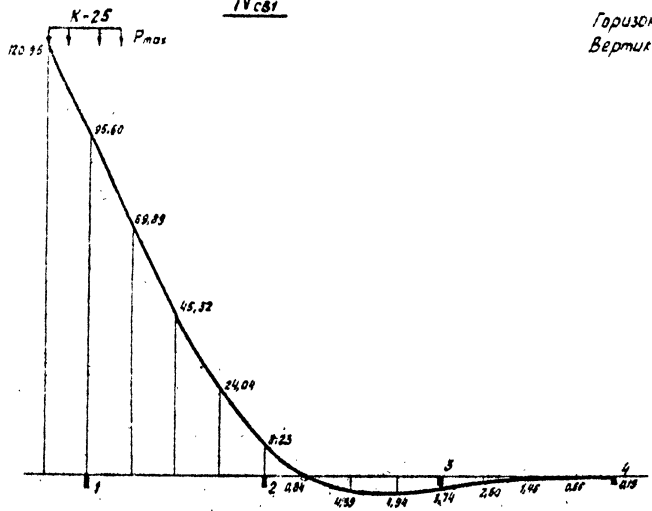


1. Линии влияния поперечных сил построены для нагрузки P=100 тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4и 10.

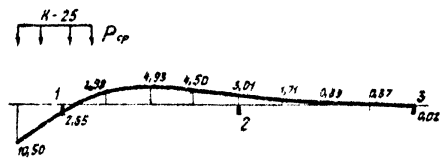
Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов M в сваях для балки БКО$_м$ 25-5,04 (сваи сечением 400×400 мм)

Горизонтальный масштаб: в 1см - 10тс (для N)
Вертикальные масштабы: в 1см - 10тсм (для M)

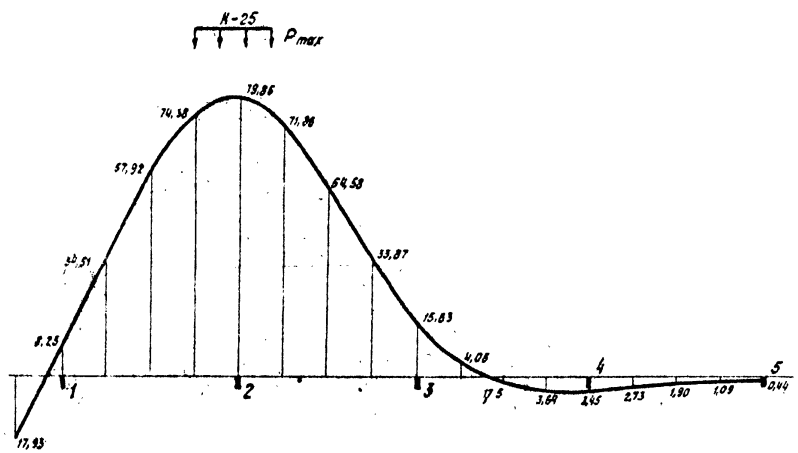
$N_{св1}$



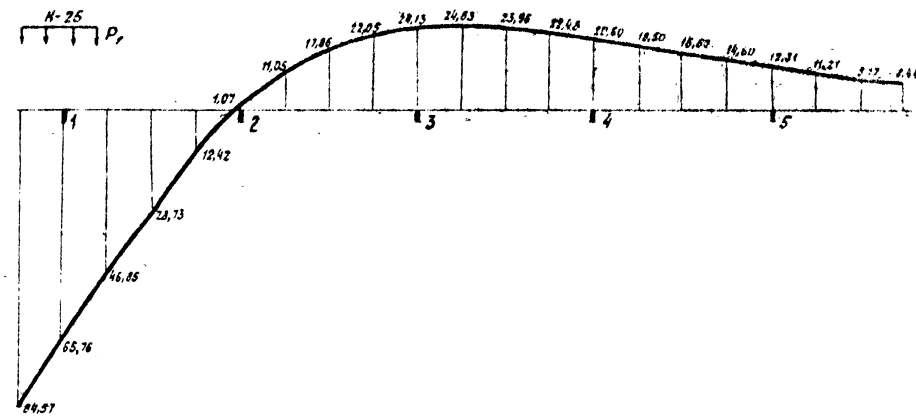
$M^{верт.}_{св1}$



$N_{св2}$



$M^{гор}_{св2}$

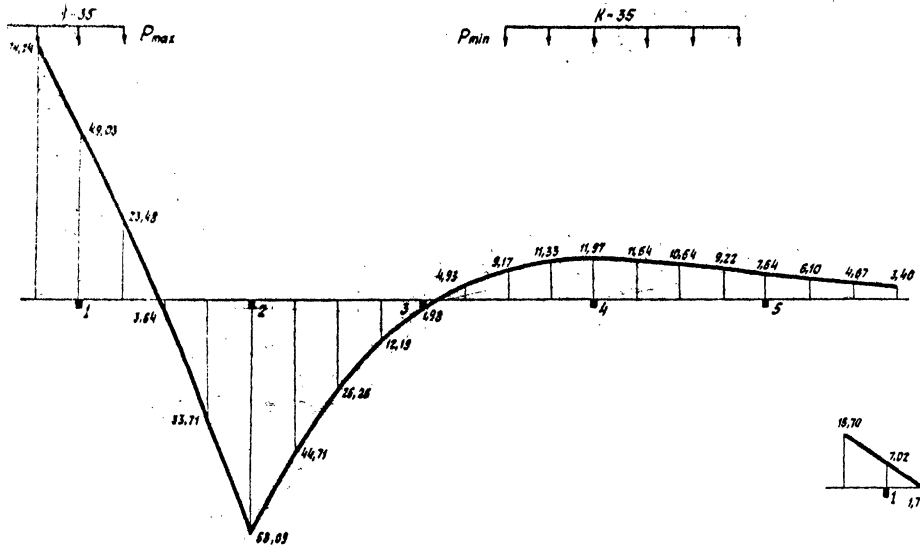


1. Линии влияния усилий построены для нагрузки P=100тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4 и 10.

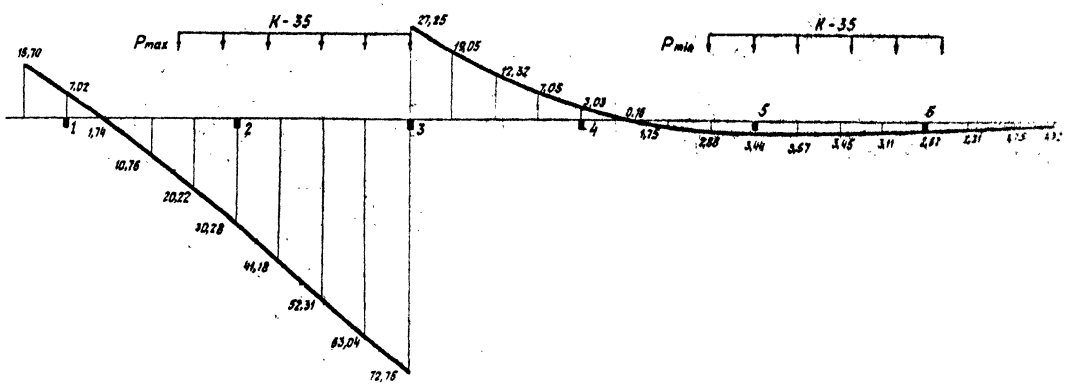
Линии влияния изгибающих моментов M и поперечной силы Q в балке БК20м-35-2,52/35

Горизонтальный масштаб 1:50
Вертикальные масштабы: в 1см - 10тс (для Q)
в 1см - 10тсм (для M)

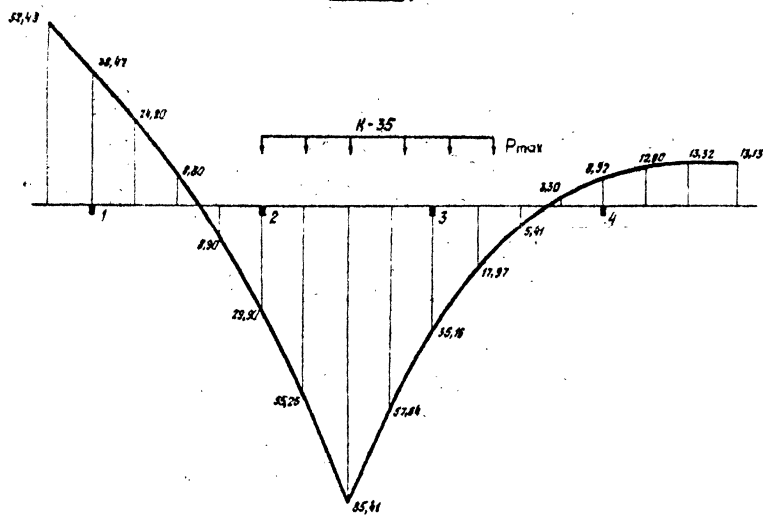
M_2



Q_3



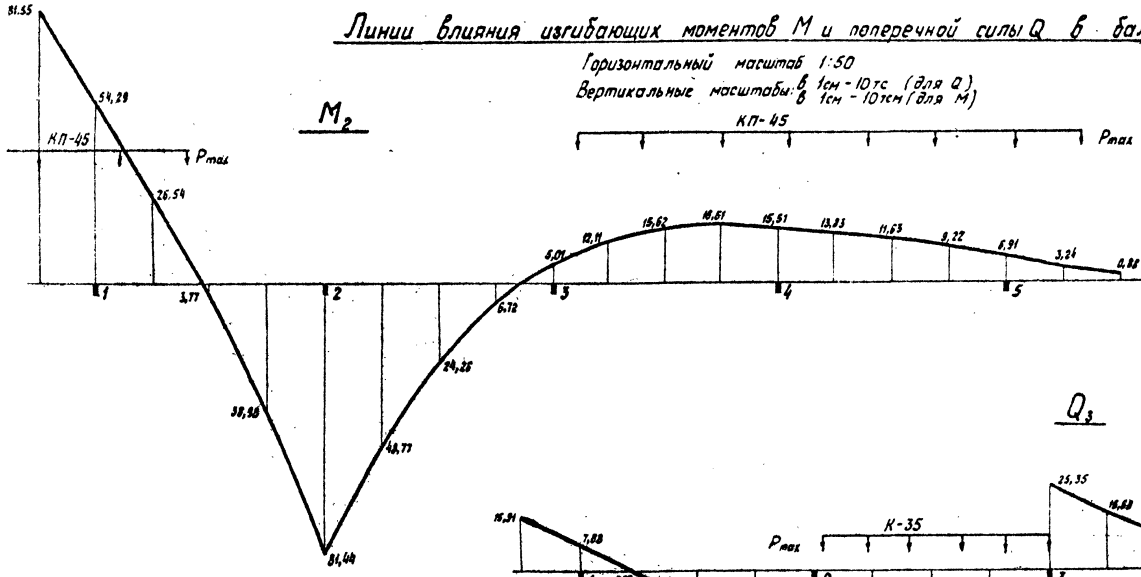
$M_{пр2}$

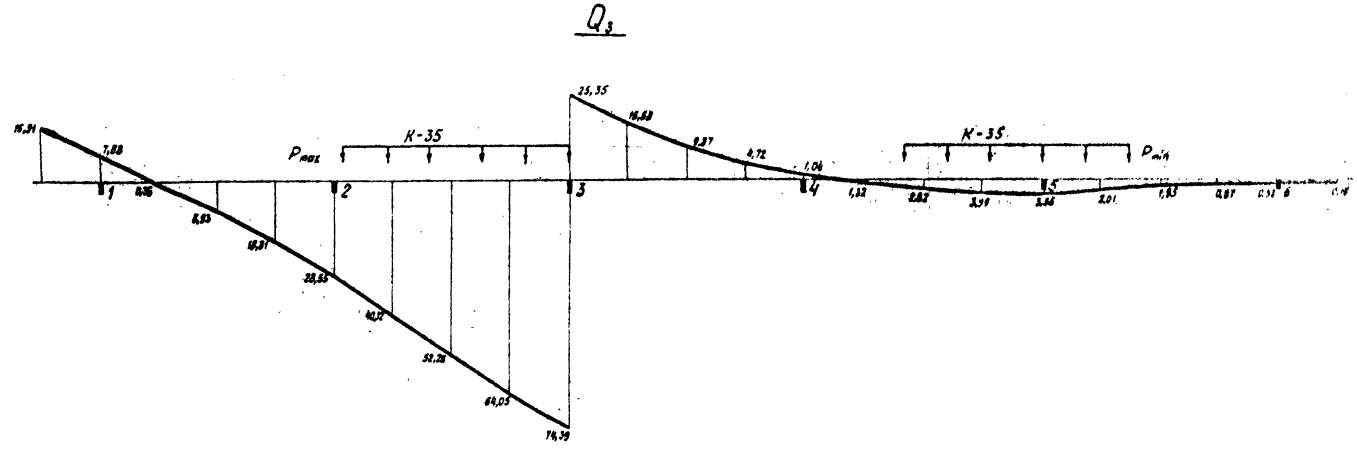


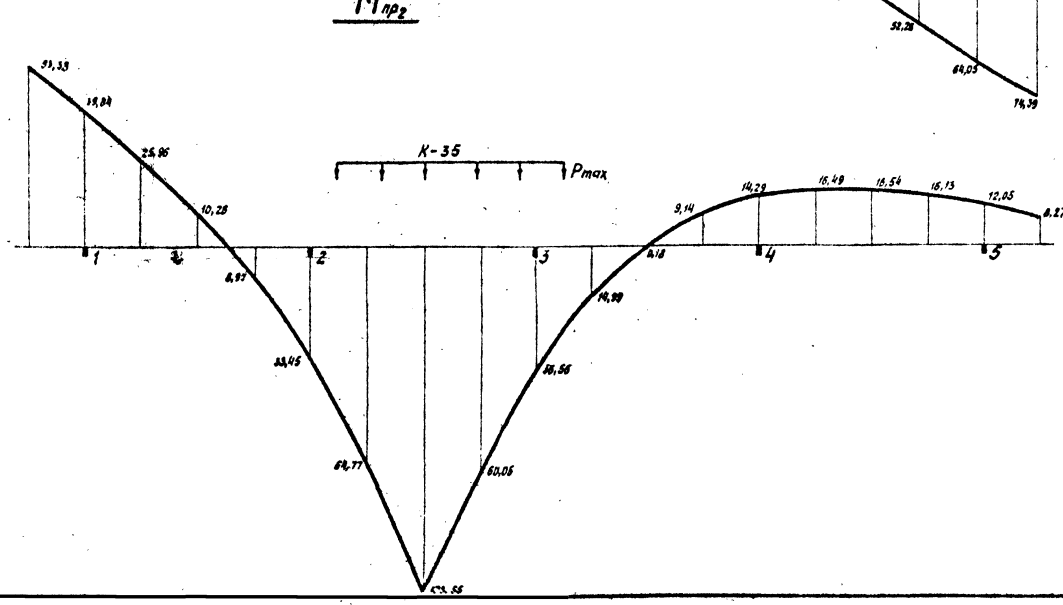
1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки P=100 тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000013 листы 4 и 10

Линии влияния изгибающих моментов M и поперечной силы Q в балке БК2Ст-3,5; 45-3,36/35

Горизонтальный масштаб 1:50
Вертикальные масштабы: в 1см - 10тс (для Q)
в 1см - 10тсм (для M)





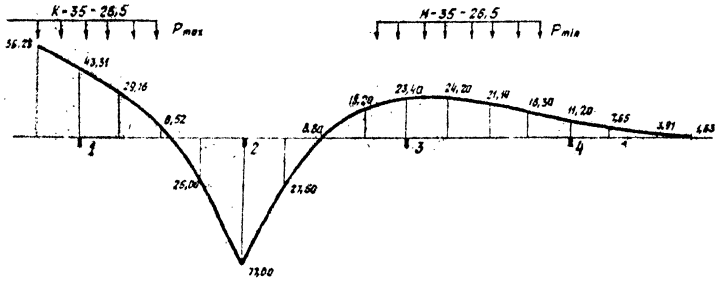


1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки К-100.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4 и 10.

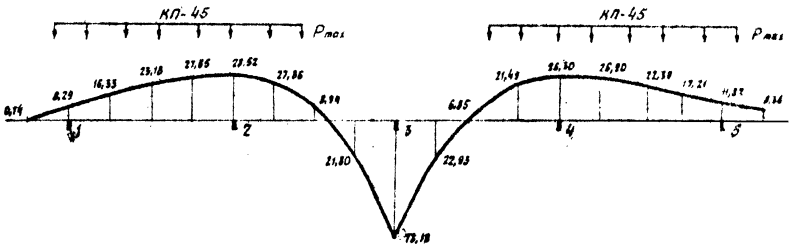
Линии влияния изгибающих моментов M и поперечной силы Q в балках БК20м-26,5-5,04/35 и БК20м-35,45-5,04/35,5-40

Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальные масштабы: в 1см - 20 тс (для Q)
в 1см - 20 тсм (для M)

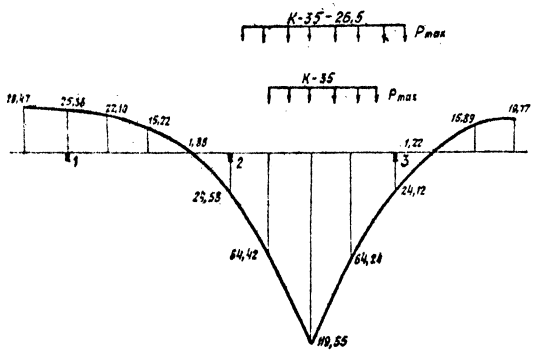
M_2



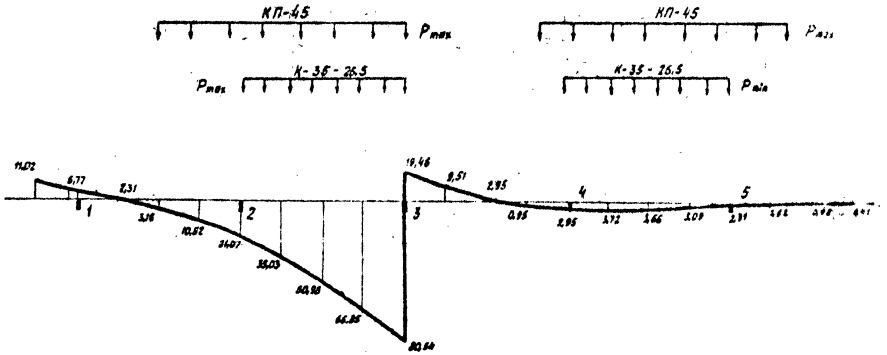
M_3



$M_{пр2}$



Q_3



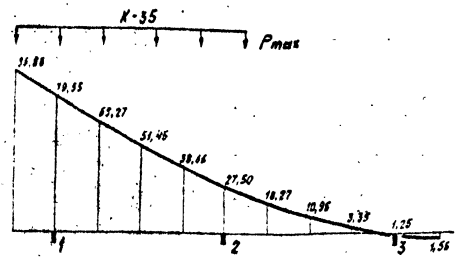
1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки P=100тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000ПЗ листы 4 и 10.

Линии влияния осевых усилий N и изгибающих моментов M в сваях для балок типа БК20м (сваи сеч. 350×350мм)

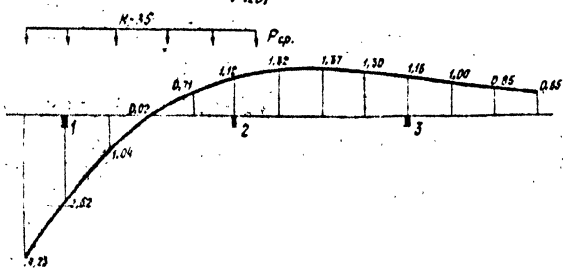
Горизонтальный масштаб 1:50

Для балки БК20м-35-2,52/35

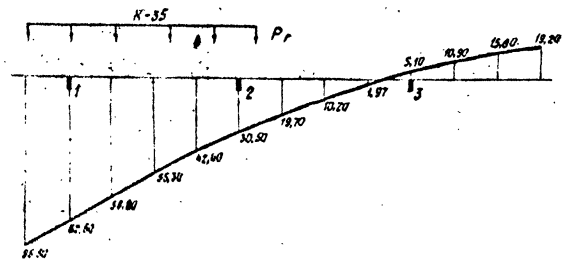
$N_{св1}$



$M^{верт.}_{св1}$

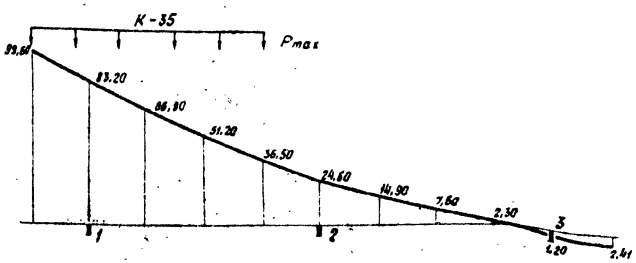


$M^{гориз.}_{св1}$

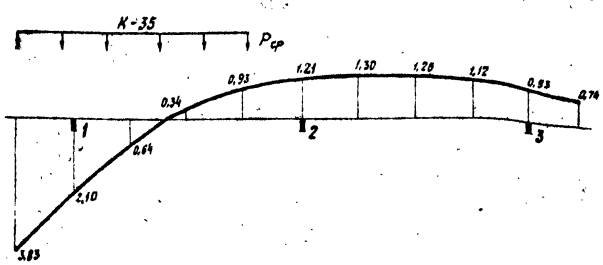


Для балки БК20м-35,45-3,36/35

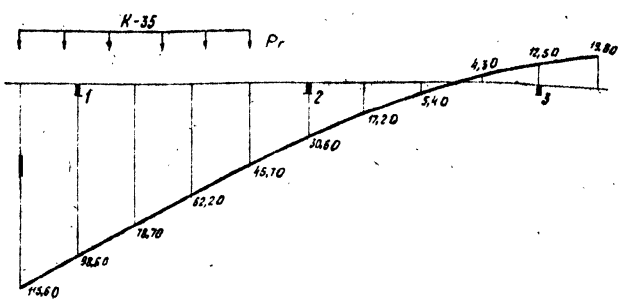
$N_{св1}$



$M^{верт.}_{св1}$

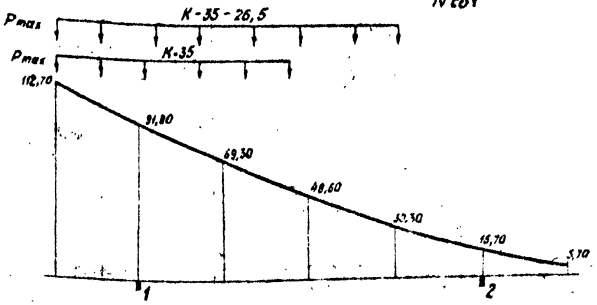


$M^{гориз.}_{св1}$

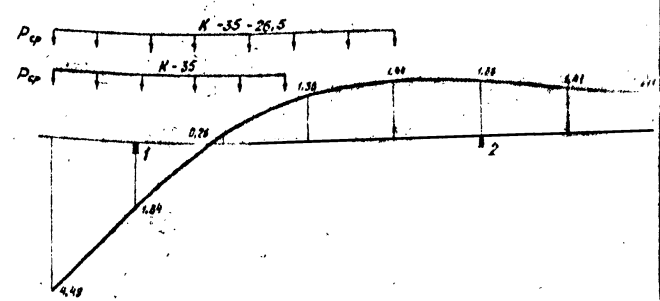


Для балок БК20м-26,5-5,04/35; БК20м-35,45-5,04

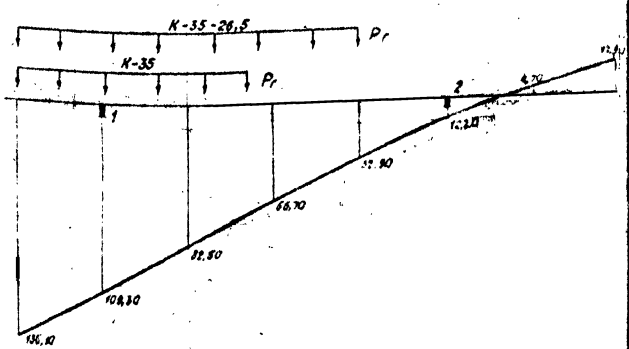
$N_{св1}$



$M^{верт.}_{св1}$



$M^{гор.}_{св1}$



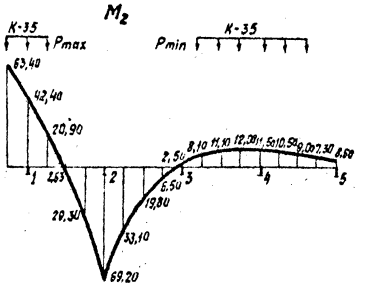
1. Линии влияния изгибающих моментов и продольных сил построены для нагрузки P=100 тс.
2. Вертикальный масштаб ординат линии влияния усилий $N_{св1}$, $M_{св1}$ — в 1см - 20тс; для усилий $M^{верт.}_{св1}$ - в 1см - 1тсм.
3. Для определения усилий в свае соответствующие величины усилий, полученные по линиям влияния, уменьшить в 2 раза.
4. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно на 3.504.9-19.0 0000ПЗ лист 4 и лист 10.

Линии влияния изгибающих моментов M в балках типа БК2Ст (свои сеч. 400×400 мм)

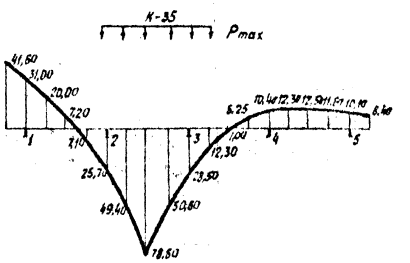
Горизонтальный масштаб 1:100
Вертикальный масштаб: в 1см - 20тсм

Для балки БК2Ст - 35 - 2,52/40

M_2

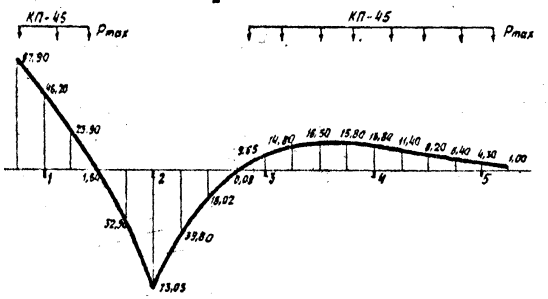


$M_{пр2}$

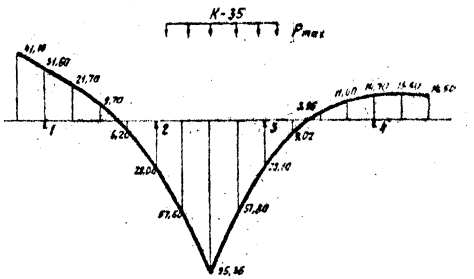


Для балки БК2Ст - 35,45 - 3,36/40

M_2

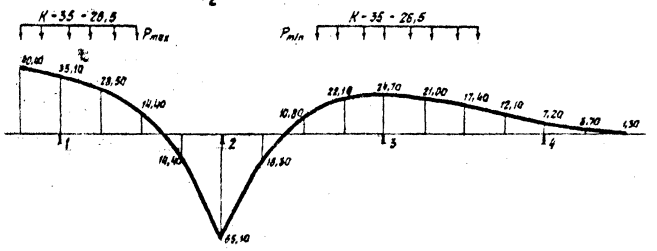


$M_{пр2}$

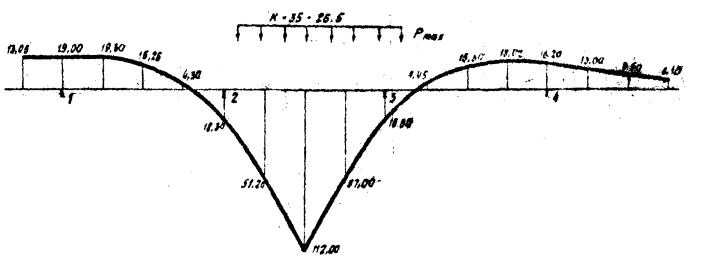


Для балки БК2Ст - 26,5 - 5,04/40

M_2



$M_{пр2}$



1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки P=100тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 ОООООПЗ листы 4 и 10.

gost.e-ecolog.ru