

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 3.504.9-19

РЕЛЬСОВЫЕ ПУТИ  
ДЛЯ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

В Ы П У С К 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ТИПОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Серия 3.504.9-19

РЕЛЬСОВЫЕ ПУТИ  
ДЛЯ ПОДЪЕМНО - ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

В Ы П У С К О  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ЧЕРНОМОРНИИПРОЕКТОМ.

И.О. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА СОЮЗМОРНИИПРОЕКТА \_\_\_\_\_ /С.В. ТАНХЕЛЬСОН/  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЧЕРНОМОРНИИПРОЕКТА \_\_\_\_\_ /В.М. ТАРАН/  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА \_\_\_\_\_ /В.П. МАМИЧ/

УТВЕРЖДЕНЫ  
МИНИСТЕРСТВОМ МОРСКОГО  
ФЛОТА СССР  
РАПОРТ ОТ 3 МАРТА 1981г.  
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
С 1 ИЮЛЯ 1981г.  
СОЮЗМОРНИИПРОЕКТОМ  
ПРИКАЗ ОТ 26 МАЯ 1981г. №14

# Содержание

Обозначение	Наименование	стр.
3.504.9-19.0 0000013	Пояснительная записка	2+5
лист 5	Конструкция рельсового пути на струбетонных 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 (двурядное 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 $M$ и поперечных сил $Q$ в балках БКМ-25, БКМ-35, БКМ-26,5 и БКМ-45	12
лист 12	Линии влияния изгибающих моментов в балках БКМ-25, БКМ-35, БКМ-45 и БКМ-26,5	13
лист 13	Линии влияния поперечных сил $Q$ в балках БКМ-25, БКМ-35, БКМ-45 и БКМ-26,5	14
лист 14	Линии влияния осевых усилий $N$ и изгибающих моментов $M$ в сваях для балки БКМ-25, БКМ-35, БКМ-45 и БКМ-26,5	15
лист 15	Линии влияния изгибающих моментов $M$ в балке БКМ-25, БКМ-35	16
лист 16	Линии влияния поперечных сил $Q$ в балке БКМ-25, БКМ-35	17
лист 17	Линии влияния осевых усилий $N$ и изгибающих моментов $M$ в сваях для балки БКМ-25, БКМ-35	18
лист 18	Линии влияния изгибающих моментов $M$ в балке БКМ-25, БКМ-35	19
лист 19	Линии влияния поперечных сил $Q$ в балке БКМ-25, БКМ-35	20

Обозначение	Наименование	стр.
лист 20	Линии влияния осевых усилий $N$ и изгибающих моментов $M$ в сваях для балки БКМ-25, БКМ-35	21
лист 21	Линии влияния изгибающих моментов $M$ и поперечных сил $Q$ в балке БКМ-35, БКМ-45, БКМ-26,5	22
лист 22	Линии влияния изгибающих моментов $M$ и поперечных сил $Q$ в балке БКМ-35, БКМ-45, БКМ-26,5	23
лист 23	Линии влияния изгибающих моментов $M$ и поперечных сил $Q$ в балках БКМ-26,5, БКМ-35, БКМ-45, БКМ-26,5	24
лист 24	Линии влияния осевых усилий $N$ и изгибающих моментов $M$ в сваях для балок типа БКМ	25
лист 25	Линии влияния изгибающих моментов $M$ в балках типа БКМ	26

В выпуск 1 включены чертежи основных элементов рельсовых путей: шпал, подкрановых балок, рельсовых ударов, а также узлы рельсовых креплений 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 характеристики 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 перегрузовочных 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 предусмотрена применение рельса Р50; для крана К-35 и перегружателя КП-45 - соответственно применение рельсов Р65 и КР100. Для рельса для крана К-35 и перегружателя КП-45 следует уточнять по паспортным данным машин.

Посадку прорельсового лотка для портальных кранов принята по Минморфлот, а для контейнерного перегружателя определяется при конкретном проектировании.

## 1. Введение.

Серия 3.504.9-19 "Рельсовые пути для подъемно-транспортных машин" разработана на основании постановления Госстроя СССР № 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 перегрузовочных машин, включенных в "Нормы технологического проектирования морских портов" ВНТП 01-78 Минморфлот (Раздел 5.5 "Нормативные эксплуатационные нагрузки на причальные сооружения"), усовершенствованная техническими решениями 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 перегрузовочных машин и материалы для расчетов.

3.504.9-19.0 0000013		Пояснительная записка	
Листы	Материалы	Итого	Листы
1	1	2	1
2	2	4	2
3	3	6	3
4	4	8	4
5	5	10	5
6	6	12	6
7	7	14	7
8	8	16	8
9	9	18	9
10	10	20	10
11	11	22	11
12	12	24	12
13	13	26	13
14	14	28	14
15	15	30	15
16	16	32	16
17	17	34	17
18	18	36	18
19	19	38	19
20	20	40	20
21	21	42	21
22	22	44	22
23	23	46	23
24	24	48	24
25	25	50	25
26	26	52	26
27	27	54	27
28	28	56	28
29	29	58	29
30	30	60	30
31	31	62	31
32	32	64	32
33	33	66	33
34	34	68	34
35	35	70	35
36	36	72	36
37	37	74	37
38	38	76	38
39	39	78	39
40	40	80	40
41	41	82	41
42	42	84	42
43	43	86	43
44	44	88	44
45	45	90	45
46	46	92	46
47	47	94	47
48	48	96	48
49	49	98	49
50	50	100	50

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

- на струнбетонных шпалах (только для К-25);
- на железобетонных балках;
- на свайных фундаментах с однорядным и двухрядным расположением свай;
- на ростверках.

Характеристики грунтового основания приняты средненормальные ( $\gamma = 18 \text{ т/м}^3$ ,  $R_0 = 2,0 + 2,5 \text{ кгс/см}^2$ ,  $\psi = 25^\circ$ ,  $C = 0$ ).

Пути на струнбетонных шпалах:

Основанием под эти пути служат струнбетонные шпалы, укладываемые на щебеночном балласте.

Струнбетонные шпалы приняты из условий их применения в условиях индустриальности изготовления.

Пути на железобетонных балках:

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

Должностная изготовлена сборномонолитной конструкцией балки (без изменения общих габаритных размеров) с числом сборных элементов секции не более четырех. При этом поперечные петли для сборных балок являются элементом привязки.

Пути на свайных фундаментах:

Основанием под эти пути служат железобетонные монолитные балки на железобетонных сваях (шаг свай - 2,50 м, 3,35 м и 5,00 м). Поперечное сечение балок принято трапециевидным при однорядном расположении свай - 40х40 см или 40х45 см и трапециевидным при двухрядном расположении свай - 35х35 см или 40х40 см (сечение и размеры свай подбираются в зависимости от несущей способности свай в данных грунтовых условиях и действующей нагрузке).

Пути на ростверках:

Основанием под эти пути служит сборное железобетонное вернее стрележное причальное сооружение вставочной 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 подкромовых путях - не менее 2,00 м от конца пути.

### 3. Номенклатура и маркировка основных элементов рельсовых путей.

Струнбетонная шпала Табл. 1

Эскиз	Марка	Габариты, мм				Средн. нагрузка, кг	Расход материалов		
		a	b	h	l		Бетон М300 м <sup>3</sup>	Арматура А II, кг	Заклад. части Ст3 кг
	ШС	250	220	180	1200	К-25	0,05	4,5	0,6

Балки типа БКм Табл. 2

Эскиз	Марка	Габариты, мм					Средн. нагрузка, кг	Расход материалов		
		a	b	c	d	h		Бетон М300 м <sup>3</sup>	Арматура А II, кг	Заклад. части Ст3 кг
	БКм-25	500	1000	250	50	800	К-25	13,4	1434,6	32,4
	БКм-26,5	600	1400	300	200	1200	К-35	26,0	2410,9	109,8
	БКм-35	600	1400	300	200	1200	К-35	26,0	2190,7	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			Средн. нагрузка, кг	Расход материалов				Свайные опоры	
		a	h	l		Бетон М300 м <sup>3</sup>	Арматура А I, А II, А III, кг	Заклад. части Ст3 кг	Шаг свай, мм	Диаметр свай, мм	
	БКсм-25, 26,5-2,52	500	700	26440	К-25, К-35, 26,5	9,3	222,7	742,5	60,4	2520	400х400
	БКсм-45-2,52	500	700	26440	КП-45	9,3	334,0	754,5	78,9	2520	400х400
	БКсм-25, 26,5-3,36	600	800	25180	К-25, К-35, 26,5	12,1	263,6	904,1	82,0	3360	400х400
	БКсм-25-5,04	600	1000	27700	К-25	16,6	483,0	1260,4	101,6	5040	400х400

3.504.9-19.0 0000073

Балки типа БК20М

Табл. 4

Эскиз	Марка	Габариты, мм						Схема нагрузки	Расход материалов				Свайные опоры
		a	b	c	d	h	L		Бетон м <sup>3</sup>	Контур м <sup>2</sup>	Заказ- части свай	Шаг свай	
	БК20М-35- -2,52/35												
	БК20М-35- -2,52/40	500	1200	300	200	1300	26440	К-35	31,0	2220,5 3100,6	32,4	2 520	350x350 400x400
	БК20М-35- 45-3,36/35												
	БК20М-35- 45-3,36/40	500	1800	300	200	1500	25160	К-35	32,0	3129,6 2899,3	109,8	3 360	350x350 400x400
	БК20М-26,5- -3,04/35												
	БК20М-26,5- -3,04/40	500	1800	300	200	1500	27700	К-35	26,5	3424,7 3171,7	92,4	5 040	350x350 400x400
БК20М-35- 45-3,04/35													
БК20М-35- 45-3,04/40	500	1800	300	200	1500	27700	К-35 КП-45	35,2	4266,6	126,5	5 040	350x350 400x400	

Упоры концевые типа УК

Табл. 5

Наименование элемента	Марка элемента	Схема нагрузки	Расход материалов			
			Бетон м <sup>3</sup>	Арматура кг	Заказ- части свай	Шаг свай
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	-	-	-	140,5
	УК-3-65	К-35	-	-	-	180,2

В таблице 2-4 расход металла указан без учета запавших частей для рельсовых скреплений, конструкции которых являются элементом привязки.

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

Плав, шпала обозначена маркой ШП (шпала стружечная).

Буквенные индексы, латинские буквы означают: БКМ - балка краевая монолитная; ВКМ - балка краевая монолитная на свайных опорах при одинарном расположении свай; БКММ - также, при двухрядном расположении свай.

Последующие цифры обозначают характеристику пути, шаг свай для свайных опор и размер стороны свай. Например: БК20М-35; 45-3,36/40 - балка краевая, монолитная при двухрядном расположении свай, рассчитана по схеме нагрузки К-35 и КП-45; шаг свай 3,36, размер стороны свай 40.

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

А Основные положения расчета рельсовых путей.

Рельсовые пути на шпалах рассчитаны в обоих направлениях по схеме В-КМ1. Балки на упорах на основании; в поперечном направлении - по схеме К-35. Балки на упорах в поперечном направлении. В расчете приняты следующие значения модуля упругости рельсовых оснований  $E = 200 \text{ кгс/см}^2$ .

Балки типа БКМ рельсовых путей рассчитаны на упругом основании по программе РАЛ-4 на ЭВМ, Минск-32. Загрузки линии влияния выпадной нагрузки от перекрестка и крана при падении стрелы (таблица 1, приложение ВНТПО-78).

Коэффициент постели грунтового основания принят  $K = 100$ . Свайные фундаменты рельсовых путей рассчитаны по схеме рамы на упруго-податливом основании (в соответствии с п. 4.4 СНиП-77-78. Расчет произведен на ЭВМ, Минск-32 (программа РАЛ-4). Коэффициент пропорциональности грунта принят  $K = 600 \text{ тс/м}^2$ , величина стоек - 16,00 м. Нагрузки от перевернутых машин - по приведенным схемам нагружения линий влияния.

3.504.9-12 0 0000073

а) загрузка вертикальными нагрузками  $R_{max}$  и  $R_{min}$  при положении стрелы II, а так же максимальными вертикальными нагрузками от контейнерного перегружателя;

б) загрузка вертикальными нагрузками  $R_{cp}$  при положении стрелы I и соответствующее загрузке горизонтальными нагрузками  $R_g$  (нагрузки принимаются по табл. 1 Приложения Б ВНИПО-78 и распределяются пропорционально числу колес оси механизма)

в) загрузка горизонтальными нагрузками  $R_g$  и соответствующее загрузке вертикальными нагрузками  $R_{cp}$  при положении стрелы I.

Грунты следующие обозначения:

- $R_{max}$  - максимальное давление колеса на рельс;
- $R_{min}$  - минимальное давление колеса на рельс (для кранов);
- $R_{cp}$  - давление колеса на рельс при положении стрелы I (для кранов);
- $R_g$  - горизонтальная нагрузка колеса на рельс.

**Выводы:**

- 1) Определяющими нагрузками при расчете балок и определении осевых усилий в сваях являются вертикальные нагрузки по схеме, а
- 2) Максимальные моменты в сваях однорядных фундаментов следует определять для нагрузки  $K=25$  по схеме, в, а для вставных нагрузок по схеме, а.
- 3) Максимальные моменты в сваях двухрядных фундаментов следует определять по схеме, в.
- 4) В однорядных свайных фундаментах изменение сечения свай с  $40 \times 40$  см на  $45 \times 45$  см вызывает незначительное уменьшение усилий в балках - до 5%. Свая с этим армированием балок на сваях  $40 \times 40$  см и  $45 \times 45$  см принято одинаковым.
- 5) Изменение сечения свай двухрядных фундаментов с  $35 \times 35$  см на  $40 \times 40$  см приводит к уменьшению усилий в балках до 20% и изменению их армирования, за исключением сваи БК204-35, 45-5, 04/35, 40; усилия в сваях изменяются незначительно (3.504.9-19.1 0000013 лист 10, табл. 4).
- 6) Изменение длины свай с 10м до 8м 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  $k=300 \text{ т/м}^4$  до  $k=1200 \text{ т/м}^4$  приводит к уменьшению пролетного момента  $M_{пр}$  в балках до 7% и увеличению момента в сваях  $M_{св}$  до 14%.

Остальные усилия изменяются до 15%.  
8) Усилия 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 ВСНЗ-80/119. Металлические элементы на любых типах грунтов, рассчитаны по СНиП II-28-72.

В настоящем выпуске приведены линии влияния основных усилий в элементах рельсовых путей для возможности подбора или корректировки конструкции элементов рельсовых путей при установке подвижно-транспортных машин, отличных от принятых в

ВНИПО-78  
Минморфлот

Для рельсовых путей на однорядных свайных фундаментах приведены линии влияния усилий в балках только на сваях сечением  $40 \times 40$  см (т.к. усилия в балках на сваях  $45 \times 45$  см изменяются незначительно (табл. 3, лист 10) и линии влияния усилий в сваях сечением  $40 \times 40$  см. Для рельсовых путей на двухрядных свайных фундаментах приведены линии влияния усилий в балках на сваях  $35 \times 35$  см и  $40 \times 40$  см, а также линии влияния усилий только в сваях  $35 \times 35$  см (т.к. с изменением сечения усилия в сваях изменяются незначительно, 3.504.9-19.1 0000013 лист 10, табл. 4).

5. Область применения конструкций  
рельсовых путей.

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

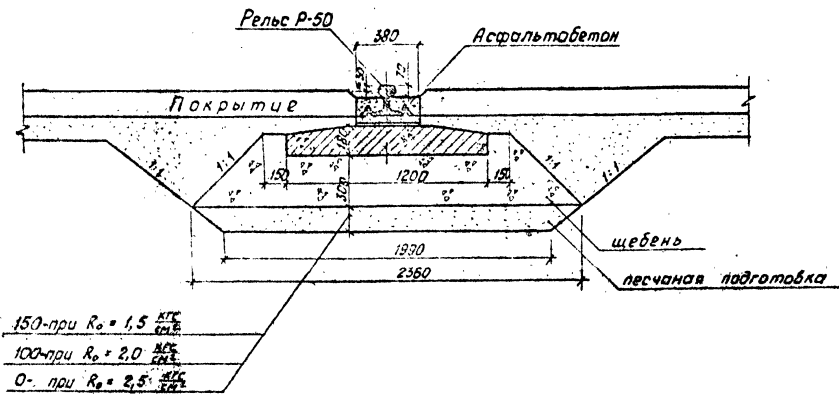
Рельсовые пути на балках применяются для всех типов перегрузочных машин, предусмотренных ВНИПО-78 Минморфлот, на грунтах с расчетным сопротивлением  $R_0 = 2.0 + 2.5 \text{ кгс/см}^2$  и более, осадки которых полностью стабилизировались.

Рельсовые пути на свайных фундаментах применяются для всех типов перегрузочных машин на любых типах грунтов, подстилающих или разрезанных свайными опорами.

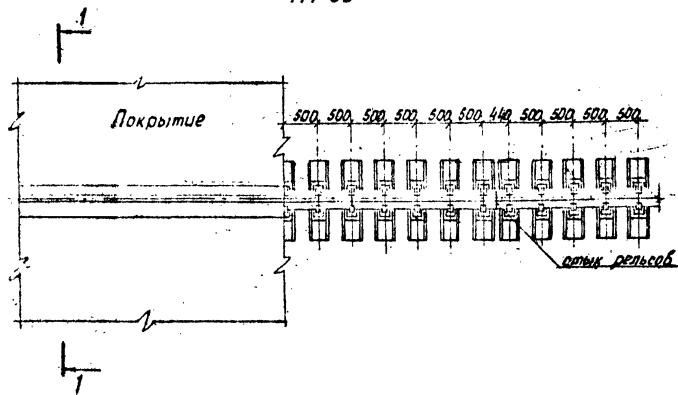
Свайные опоры являются элементами приближенно в данной серии нагрузка на сваю ограничена 120 тс (несущая способность свай из бетона  $14 \times 40$  сечением  $45 \times 45$  см, в зависимости от грунтов). Из этого условия осуществлен переход на двухрядные свайные опоры для тяжелых кранов. Конструкции 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, залегающих илистых, глин, а также в условиях повышенной сейсмичности и воздействием агрессивных сред, применение конструкций рельсовых путей допускается при условии выполнения специальных мероприятий, обеспечивающих прочность и долговечность сооружений.

Конструкция рельсового пути на струнбетонных шпалах

Разрез 1-1  
М 1:20



План  
М 1:50



Ведомость объемов работ  
на устройство 100м рельсового пути на шпалах

N п.п.	Наименование работ	ЕД. ИЗМ.	Количество			Примечания
			по проекту	по факту	по смете	
1	Выемка грунта для устройства кармита	м³	350	329	386	
2	Планировка dna кармита	м³	398	422	472	
3	Устройство песчаной подготовки с разравниванием и уплотнением	м³	65	45	-	
4	Отсыпка щебеночной призмы слоями 15 см с фаской до скоса шпал	м³	162	152	152	
5	Разравнивание щебня и уплотнение каждого слоя	м³	764	764	764	
6	Обратная засыпка кармита песчаным грунтом	м³	116	116	116	
7	Укладка железобетонных шпал	шт	400	400	400	
8	Укладка рельсов с рельсблами скрепления рельсы Р 50	м	200	200	200	
	металлические скрепления	т	1032	1032	1032	
	полиэтилен	кг	4395,1	4395,1	4395,1	
	резина	кг	188	188	188	
9	Заполнение привальных пазов мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	8	8	

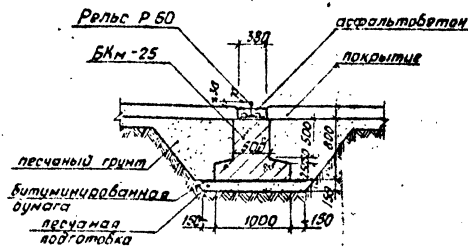
Конструкция рельсового скрепления показана в 3.504.9-19.1 0002066 лист 1.

3.504.9-19.0 0000073

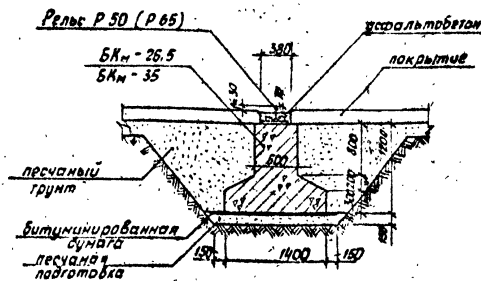
Конструкция рельсового пути на железобетонных балках

М 1:50

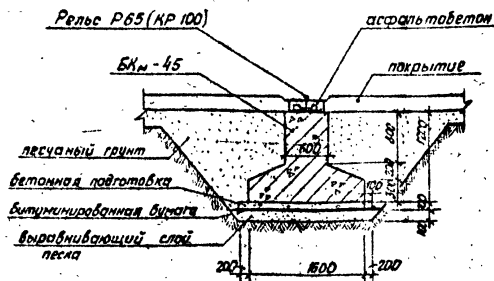
Для крана К-25



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 креплений и расположение деталей упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 000006 лист 1.
3. Конструкции рельсовых креплений даны в 3.504.9-19.1.
4. Детали упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 000006 лист 1.

Ведомость объемов работ на устройство 100м рельсового пути на балках типа БКм

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество				Примечания
			Полные на колесо, тг				
			25	26,5	35	45	
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	438	825	825	955	
2	Планировка dna корыта	м²	280	340	340	400	
3	Устройство песчаной подготовки с разравниванием и уплотнением	м²	44	56	66	82	
4	Устройство бетонной подготовки	м²	—	—	—	36	Бетон М100
5	Укладка битумнированной бумаги	м²	240	320	320	360	
6	Устройство монолитных железобетонных подкрановых балок	м³	100	208	208	224	Бетон М100 ГОСТ
	Арматура класса А-III	кг	11478	19287	23256	23464	5.М.59-72*
	Устройство упругой связи:						
	металлопродукция	кг	739	878,5	1011,8	1011,8	ГОСТ
7	сталь тонколистовая	кг	5,5	5,5	5,5	5,5	18903-74
	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 8640-76
8	Укладка рельсов с рельсовыми креплениями:						
	рельсы						элементы привозки
	металлические крепления						
	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	10	10м³ для Р65

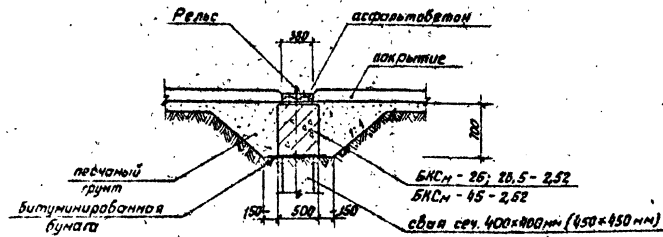
3.504.9-19.0 0000073



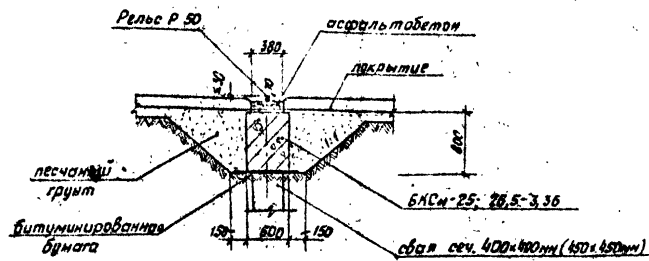
Конструкция рельсового пути на свайных фундаментах  
(однорядное расположение свай)

М 1:50

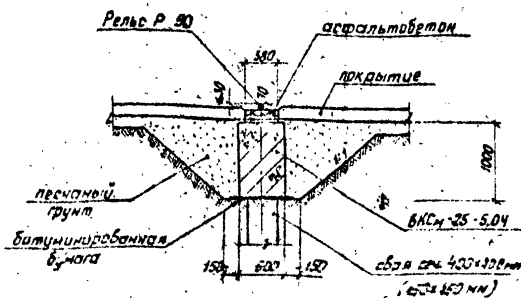
Для кранов К-25, К-35-26,5  
и перегружателя КП-46  
(шаг свай 2,52 м)



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



Для крана К-25  
(шаг свай 5,04 м)



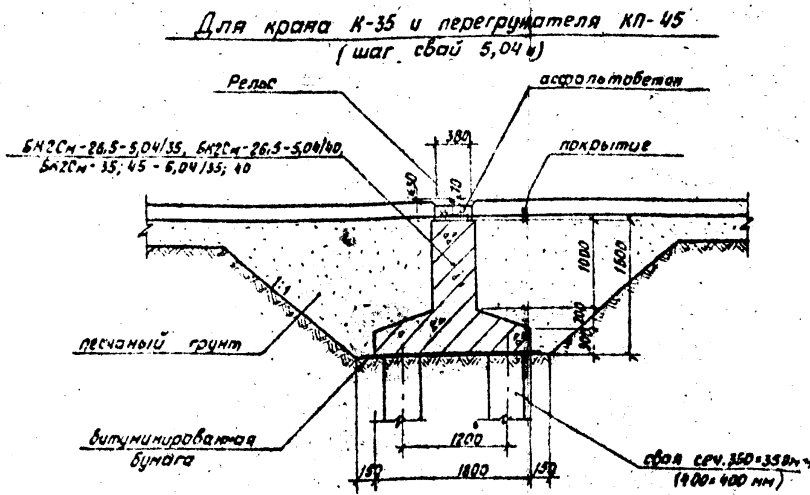
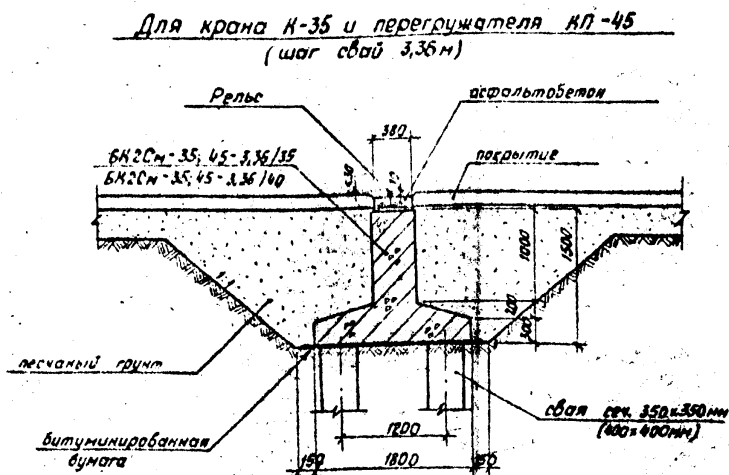
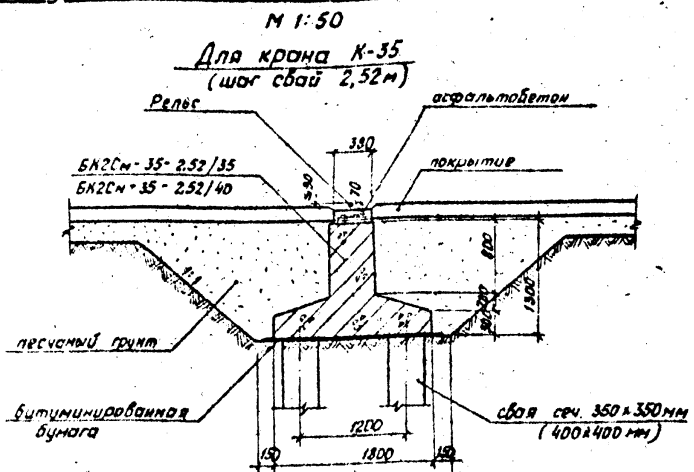
1. Для перегружателя КП-46 тип рельса и профиль прирельсового лотка принимается по паспортным данным.
2. Шаг рельсовых скреплений и расположение деталей упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 000006 лист 1 и в 3.504.9-19.1 400006 лист 1.
3. Конструкции рельсовых скреплений даны в 3.504.9-19.1.
4. Детали упругой связи показаны в 3.504.9-19.1 0000 лист 2.
5. Сваи являются элементом привязки.
6. Заделка голов свай в балки предусмотрена не менее 5см. Анкерка выпусков арматуры выполняется в соответствии с требованиями СНиП II-21-75.

Ведомость объемов работ  
на устройство 100м рельсового пути на свайных фундаментах  
(однорядное расположение свай сеч. 400x400мм или 450x450мм)

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество				Примечания	
			Давление на колесо 25, 26,5	45	25, 26,5	25		
			Шаг свай, м					
			2,52	3,36	3,36	5,04		
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 битумнированной бумаги	м²	140	140	160	160		
5	Устройство монолитной железобетонной подкрановой балки	м³	71	71	96	120	Бетон М300 ГОСТ 51458-72 ГОСТ 51713-75 ГОСТ 101183-76	
		Арматура класса А-III	кг	5620,7	5711,6	7131,1		9100,4
		Арматура класса А-I	кг	1685,9	2982,6	2098,7		3487,4
		Полосовая сталь	кг	134,0	134,0	86,6		220,2
6	Устройство упругой связи: металлоизделия	сталь тонколистовая	кг	405,5	489,5	559,5	569,5	ГОСТ 19903-74
		доски	м³	0,1	0,1	0,1	0,1	
		битумная мастика	кг	9,6	9,6	9,6	9,6	ГОСТ 4640-76
		войлок из минеральной ваты	кг	0,1	0,1	0,1	0,1	
		Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями:						Элементы привязки
		Рельсы						
Металлические скрепления								
7	Упругая связь:	Палиэтилен						
		Резина						
		Цементная подливка с металлическим волосом состава 1:2						
		Закладные детали для крепления рельса						
8	Обратная засыпка корыта песчаным грунтом	м³	140	140	179	260		
9	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	8	Элемент привязки	8	8		

3.504.9-19.0 0000013

цельсового пути на свайных фундаментах (двухрядное расположение свай)



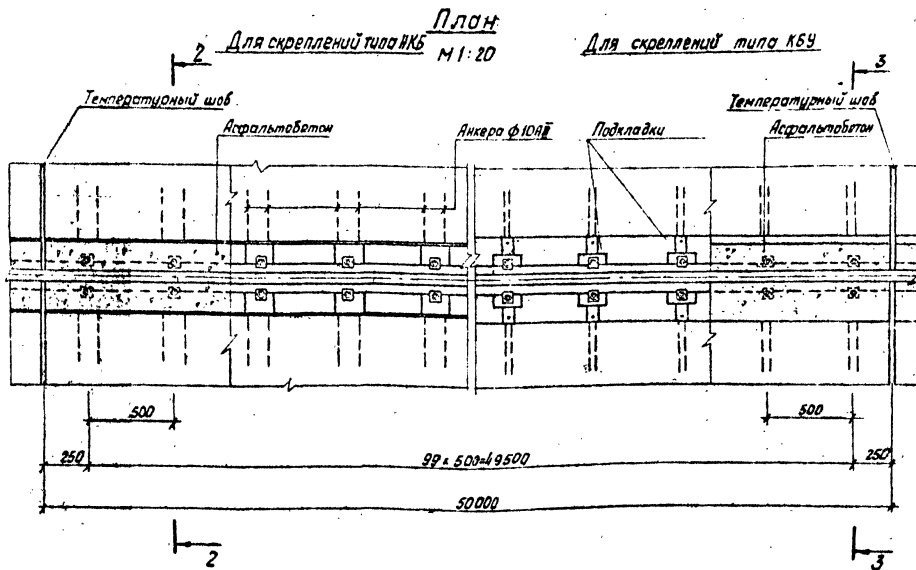
Ведомость объемов работ  
на устройстве 10См рельсового пути на свайных фундаментах  
(двухрядное расположение свай сеч. 350x350мм и 400x400мм)

N	Наименование работ	Ед. изм.	К о л и ч е с т в о							Примечания		
			Давление на колеса, кг									
			35	35	35,45	35,45	26,5	26,5	35,45			
п.п.			Шаг свай, м									
			2,52	2,52	3,36	3,36	5,04	5,04	5,04			
				Средние свай, мм								
				350x350	350x350	400x400	400x400	400x400	400x400	400x400	400x400	400x400
1	Выемка грунта для устройства корыта	м³	884	884	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	
2	Планировка dna корыта	м²	420	420	420	420	420	420	420	420	420	
3	Забивка железобетонных свай	шт	167	167	127	127	87	87	87	87	87	
4	Укладка битумнированной бумаги	м²	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
5	Устройства монолитной железобетонной подкрановой балки	м³	234,5	234,5	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2	254,2	Бетон М200
	Арматура класса А-III	кг	22091,5	23453,7	24857,8	25020,6	24726,3	22099,7	30809,4	30809,4	30809,4	5.1439-72
	Устройство упругой связи	кг	739,0	739,0	878,5	878,5	739,0	739,0	739,0	739,0	1014,8	ГОСТ 19303-70
	металлоизделия	кг	739,0	739,0	878,5	878,5	739,0	739,0	739,0	739,0	1014,8	
	сталь тонколистовая	кг	5,5	5,5	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	0,2	0,2	
	битумная мастика	кг	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
	войлок из минеральной ваты	кг	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	ГОСТ 4040-75
7	Укладка рельсов с рельсовыми креплениями											Элементы при вязке
	рельсы Р 50											
	металлические крепления											
	полиэтилен											
	резина											
	цементная подливка с металлическим болосом состава 1:2											
	закладные детали для крепления рельса											
8	Обратная засыпка корыта	м³	650	650	826	826	826	826	826	826	826	
	песчаным грунтом											
9	Заполнение прирельсовых лотков мелкозернистым асфальтобетоном	м³	10	10	элемент	элемент	0	0	0	0	0	10м³ для Р65
					привязки	привязки						
					ку	ку						

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 креплений 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 5см. Анкерная выпусков арматуры выполняется в соответствии с требованиями СНиП-II-21-75.

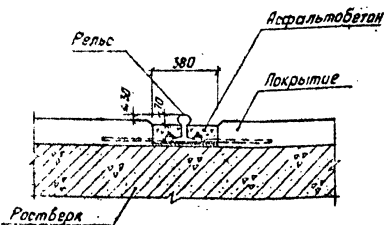
3.504.9-19.0 00000СБ

# Конструкция рельсового пути на ростверке



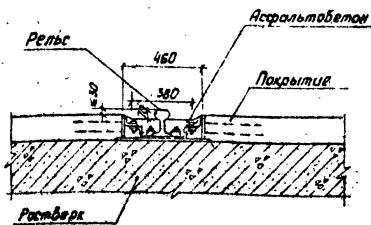
**Разрез 2-2**

М 1:20



**Разрез 3-3**

М 1:20



## Ведомость объемов работ на устройство 100м рельсового пути на ростверке

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Количество						Примечание
			Р 50		Р 65		НР 100		
			НКБ	КБУ	НКБ	КБУ	НКБ	КБУ	
1	Укладка рельсов с рельсовыми скреплениями:								
	Рельс	кг	103200	103200	129700	129700	177920	177920	
	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 волокном состава 1:2	м³	3,1	4,5	2,3	3,3	3,1	4,0	
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 3.504.9-19.1004006 листы 1,2,3 и предназначены для рельсовых путей на ростверках из сборного железобетона.
3. Размеры прирельсового лотка указаны для кранов. Для перегружателя МП-45 размеры лотка принимаются по паспортным данным.
4. Объем асфальтобетона в таблице указан для кранов, для перегружателя МП-45 уточняется по размерам прирельсового лотка.

3.504.9-19.0 0000073

Лист

9

Копировано Луценко

Формат А4

Табл. 1

**Максимальные усилия**  
в элементах путей на струнчатых шпалах

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

**Максимальные усилия**  
в железобетонных балках типа БКМ

Табл. 2

Тип Балки	Нагрузка	Изгибающий момент, тсм		Максимальная поперечная сила Q, тс	Напряжение под подошвой балки кгс/см <sup>2</sup>
		M <sub>н</sub>	M <sub>в</sub>		
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

**Максимальные усилия**  
в элементах свайных фундаментов с односторонним расположением свай

Табл. 3

Тип Балки	Нагрузка	Сечение свай, мм	Усилия в балках типа БКСМ							Усилия в сваях			
			Q <sub>р</sub> , тс				M <sub>р</sub> , тсм			N <sub>св1</sub> , тс	N <sub>св2</sub> , тс	M <sub>св1</sub> , тсм	
			Q <sub>1</sub>	Q <sub>1/2</sub>	Q <sub>3/4</sub>	Q <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>пр1</sub>	M <sub>2</sub>				M <sub>пр2</sub>
БКМ-25; 26,5 -2,52	К-25	400x400	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)
		450x450	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	400x400	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)
		450x450	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)
БКМ-45-2,52	КП-45	400x400	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)
		450x450	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)
БКМ-25; 26,5 -3,36	К-25	400x400	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)
		450x450	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	400x400	79,2 (1,90)	29,6 (0,12)	47,2 (1,13)	77,4 (2,14)	28,5 (0,63)	49,4 (0,96)	33,5 (0,94)	48,9 (0,64)	114,9 (2,89)	117,7 (4,09)	6,2 (0,11)
		450x450	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)
БКМ-25-5,04	К-25	400x400	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)
		450x450	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)

Максимальные усилия

Табл. 4

в элементах свайных фундаментов с двухрядным расположением свай

Тип Балки	Нагрузка	Усилия в балках типа БК2СМ			Усилия в сваях		
		Q <sub>3</sub> , тс	M <sub>2</sub> , тсм	M <sub>пр2</sub> , тсм	N <sub>св1</sub> , тс	N <sub>св2</sub> , тс	M <sub>св1</sub> , тсм
БК2СМ-35-2,52/35	К-35	98,71 (3,95)	63,73 (0,25)	94,66 (1,70)	62,85 (2,05)	42,72 (3,43)	6,02 (0,04)
		101,43 (3,94)	56,13 (0,49)	80,82 (1,61)	63,11 (2,81)	45,45 (3,51)	6,65 (0,05)
БК2СМ-35; 45-3,36/35	К-35	115,87 (5,77)	81,98 (1,01)	129,91 (2,94)	73,84 (4,09)	50,34 (5,13)	8,18 (0,05)
		111,04 (5,77)	97,15 (1,01)	111,76 (2,84)	74,42 (4,09)	68,10 (5,13)	8,93 (0,05)
БК2СМ-35; 45-3,36/40	К-35	110,95 (5,75)	73,53 (1,28)	114,68 (2,55)	76,09 (4,04)	53,31 (5,20)	8,99 (0,07)
		108,48 (5,75)	88,36 (1,28)	94,51 (2,55)	74,85 (4,04)	69,08 (5,20)	7,62 (0,07)
БК2СМ-26,5-5,04/35	К-35-26,5	114,70 (8,51)	85,71 (4,65)	135,46 (4,46)	79,09 (5,86)	67,68 (8,03)	8,29 (0,09)
		120,25 (8,42)	79,34 (5,20)	120,56 (4,06)	80,91 (5,80)	71,08 (8,15)	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 (8,15)	9,94 (0,13)
		143,50 (8,42)	144,90 (6,33)	135,40 (4,40)	101,20 (5,84)	100,64 (8,15)	9,85 (0,13)

Условные обозначения:

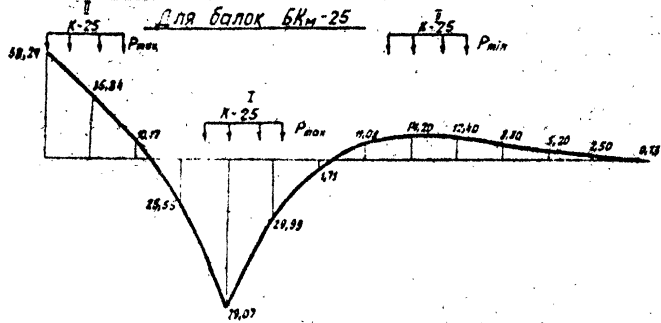
- M<sub>н</sub>, M<sub>в</sub> - моменты, вызывающие растяжение соответственно верхних и нижних фланцев балки
- Q<sub>1</sub>, Q<sub>1/2</sub>, Q<sub>3/4</sub>, Q<sub>2</sub> - поперечные силы на первой опоре, в середине пролета, в третьей четверти пролета, на второй и третьей опорах подкрановой балки;
- M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> - опорные изгибающие моменты соответственно на 1, 2 и 3 опорах балки;
- M<sub>пр1</sub>, M<sub>пр2</sub> - пролетные изгибающие моменты в середине первого и второго пролетов балки
- N<sub>св1</sub>, N<sub>св2</sub> - осевые усилия в сваях первой и второй опор
- M<sub>св1</sub><sup>верт</sup>, M<sub>св1</sub><sup>гор</sup> - изгибающие моменты в голове первой сваи от вертикальной и горизонтальной нагрузки (см. линии влияния усилий в сваях);
- M<sub>св</sub> - 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 0000013 листы №25 с указанием соответствующего положения крана.
3. Расчет балок произведен по максимальным значениям усилий, приведенным в табл. 1-4.

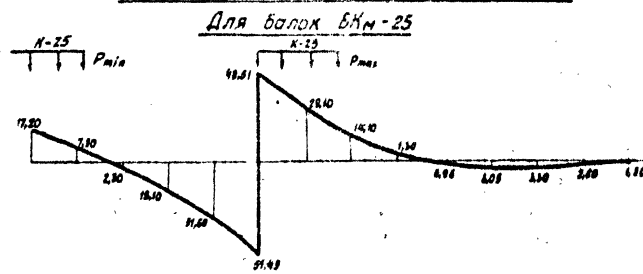
3.504.9-19.0 0000013

Линии влияния изгибающих моментов M

Линии влияния поперечных сил Q

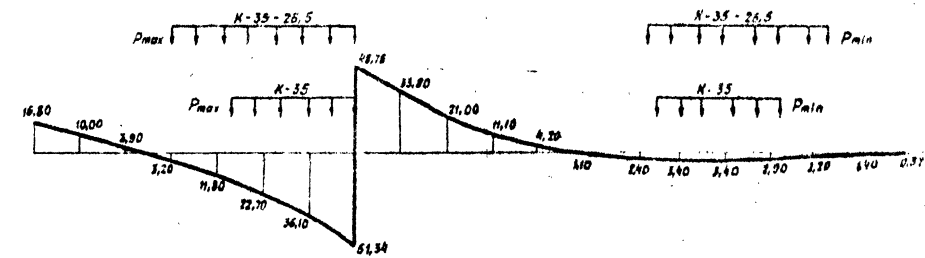
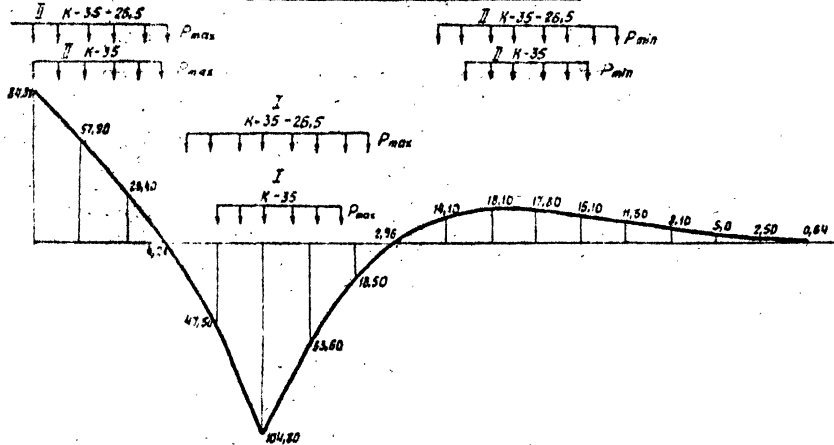


Горизонтальный масштаб 1:100  
 В 1 см - 20 тс (для Q)  
 Вертикальные масштабы: в 1 см - 20 кНм (для M)



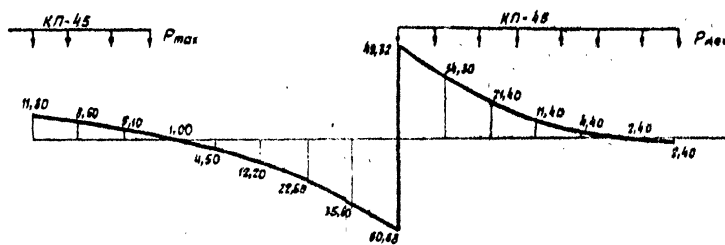
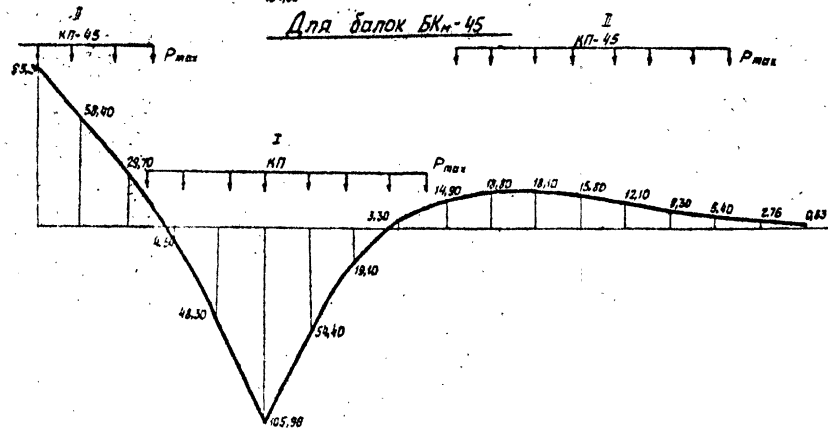
Для балок БКМ-35; БКМ-26.5

Для балок БКМ-35; БКМ-26.5



Для балок БКМ-45

Для балок БКМ-45

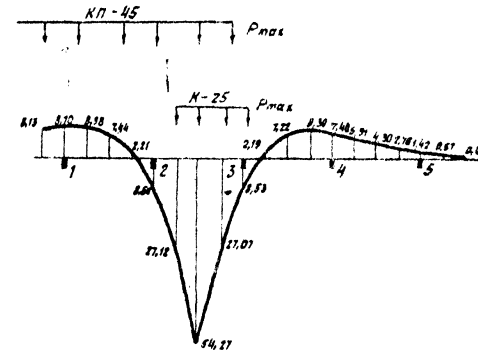
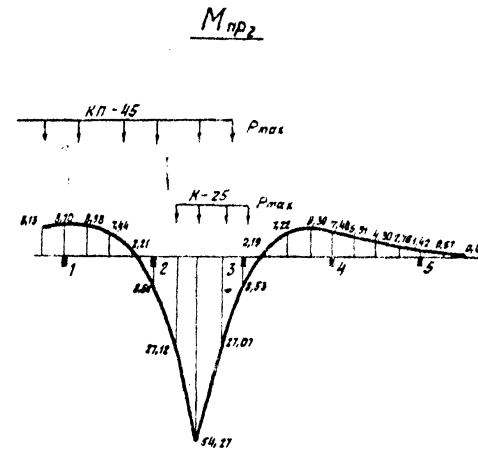
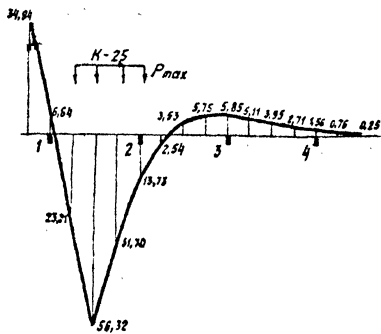
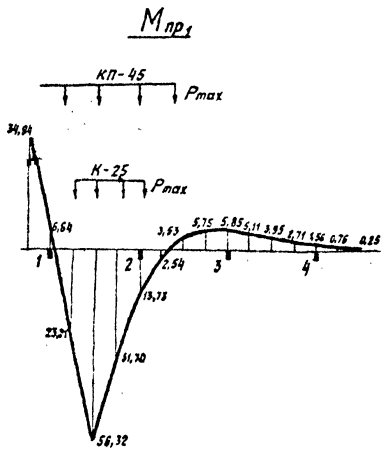
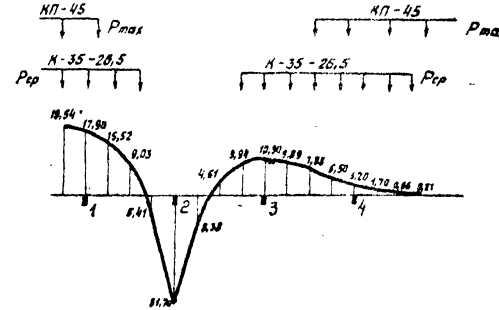
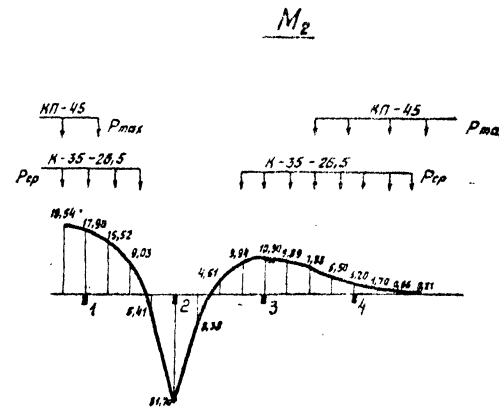
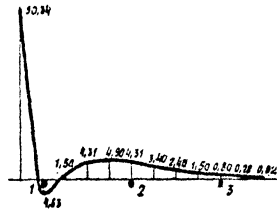
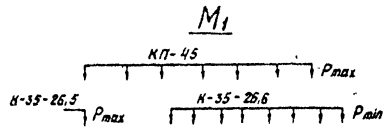


1. Линии влияния моментов и поперечных сил построены для нагрузки P=100 тс.
2. При положении крана I и II определяются величины моментов M<sub>и</sub> и M<sub>в</sub>, вызывающие растяжение соответственно нижних и верхних волокон балки.
3. Условные обозначения нагрузок даны в 3.504.9-19.0 000000 ПЗ лист 4.

Линии влияния изгибающих моментов  $M$  в балках БКСМ-25; 26,5; БКСМ-45-2,52 (общий сечение 400x400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100

Вертикальный масштаб: в 1 см - 10 тс

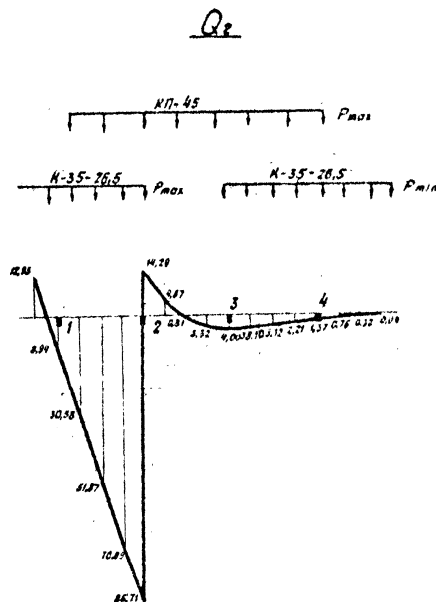
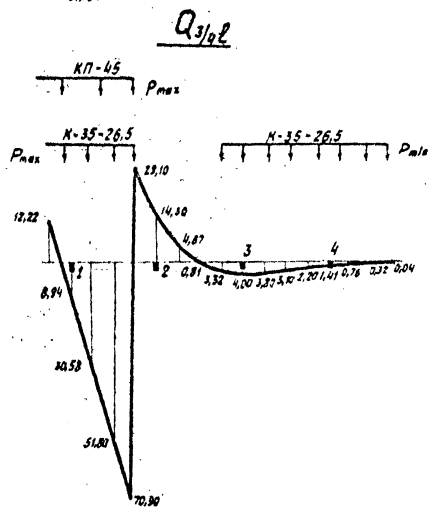
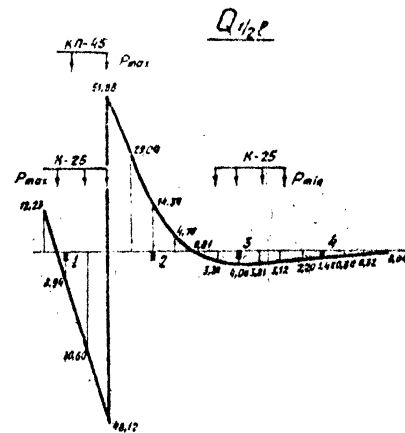
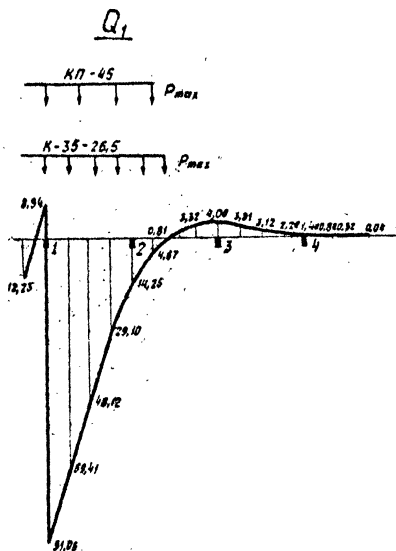


1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки  $P=100$  тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 000000ПЗ листы 4 и 10.

3.504.9-19.0 000000ПЗ

Линии влияния поперечных сил  $Q$  в балках БКСМ-25; 26,5-2,52; БКСМ-45-2,52 (общ сечением 400x400мм)

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



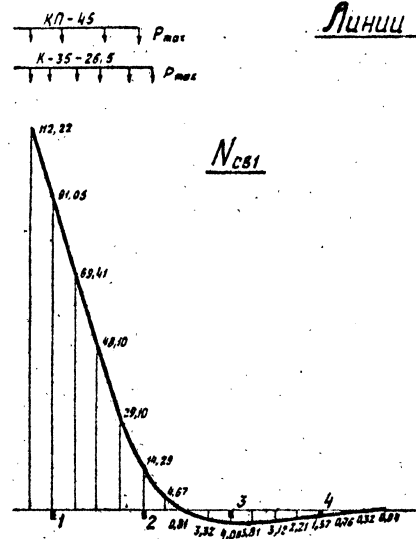
1. Линии влияния поперечных сил построены для нагрузки  $P=100$  тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504-9-19.0 0000073 - листы 4 и 10.

3.504-9-19.0 0000073

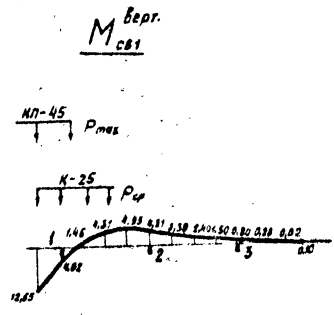
Линии влияния осевых усилий  $N$  и изгибающих моментов  $M$  в сваях для балок БКСм-25, 26, 5-2, 52, БКСм-45-35

(сваи сечением 400x400 мм)

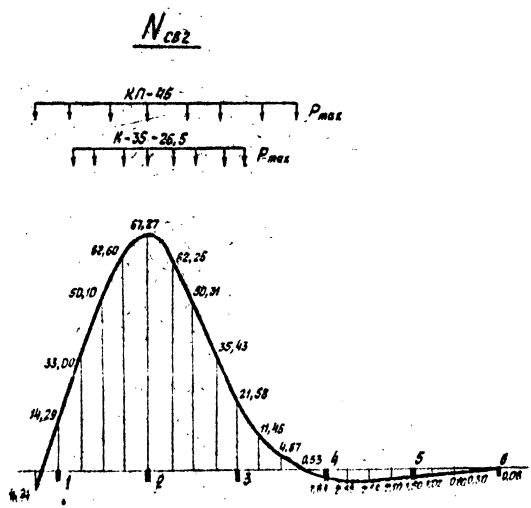
Горизонтальный масштаб 1:100  
 Вертикальный масштаб: 8 см - 10 тс (для  $N$ )  
 Вертикальный масштаб: 8 см - 10 тсм (для  $M$ )



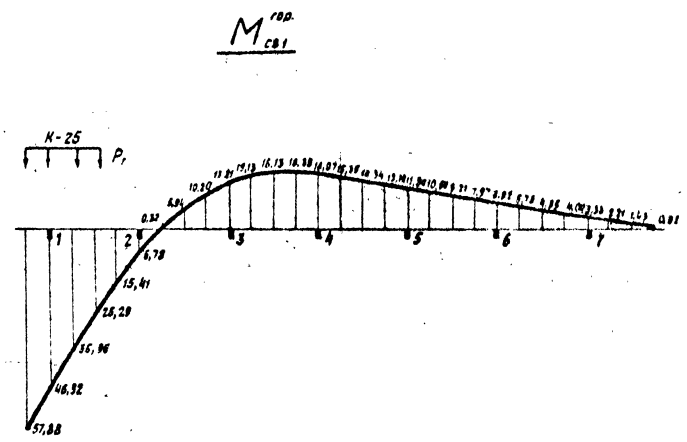
$N_{cs1}$



$M_{cs1}$  вер.



$N_{cs2}$



$M_{cs2}$  гор.

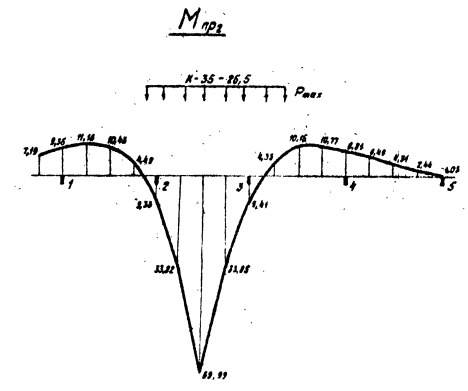
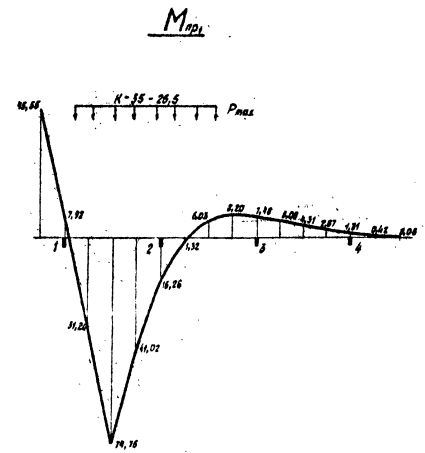
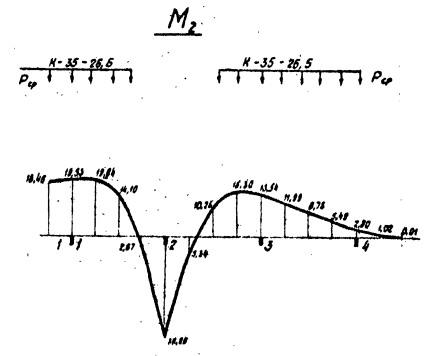
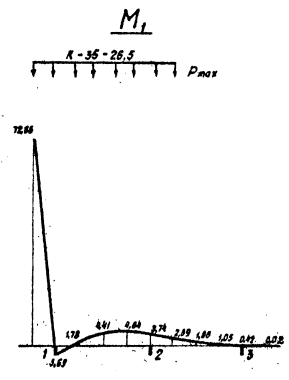
1. Линии влияния усилий построены для нагрузки  $P=100$  тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-190.000.001.03 листы 4 и 10.

3.504.9-190.000.001.03



Линии влияния изгибающих моментов  $M$  в балке БКДМ-25; 26,5-3,36 (оба сечением 400x400 мм)

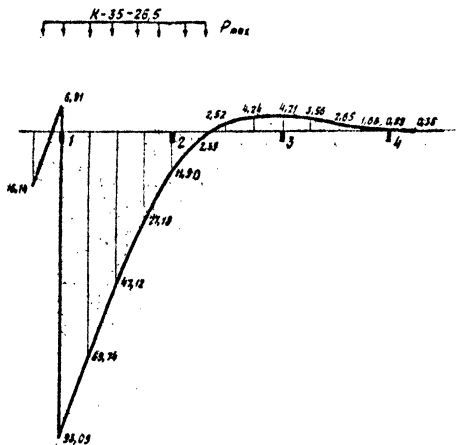
Горизонтальный масштаб 1:100  
 Вертикальный масштаб: в 1 см - 10 тс



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 00000013 листы 4 и 10.

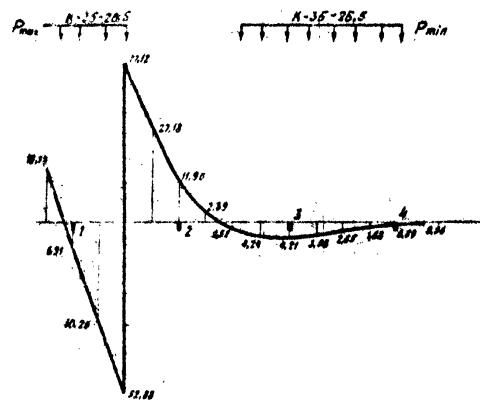
Линии влияния поперечных сил  $Q$  в балке БКМ-25,26,5-3,36 (оба сечением 400\*400мм)

$Q_1$

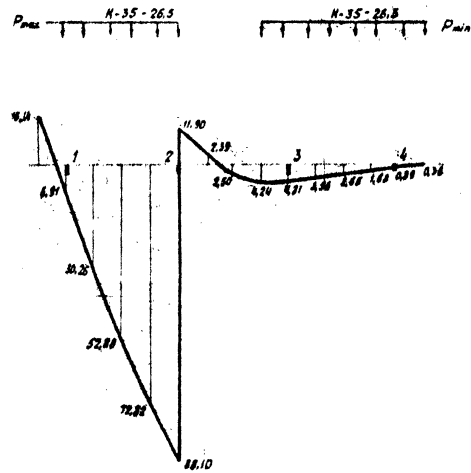


Горизонтальный масштаб 1:100  
Вертикальный масштаб : в 1см = 1тс

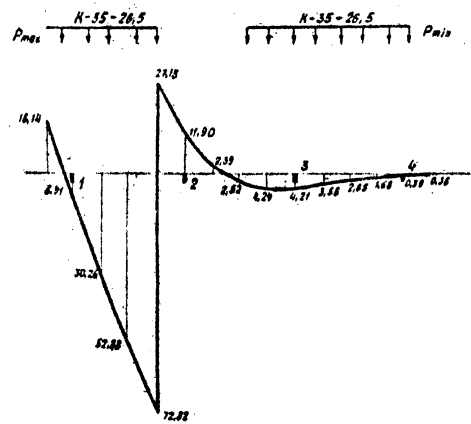
$Q_{1L}$



$Q_2$



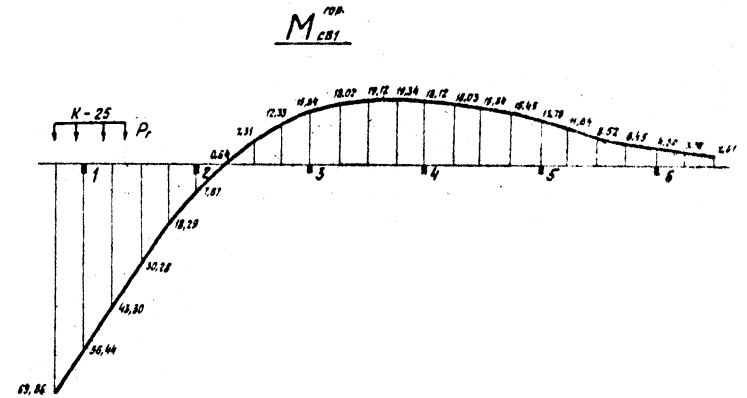
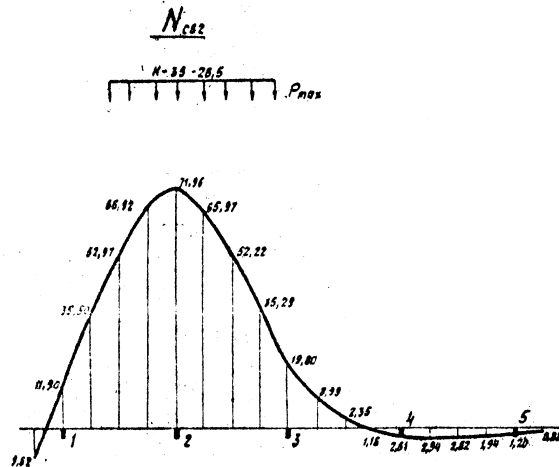
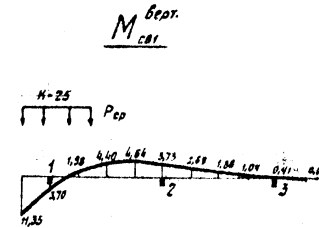
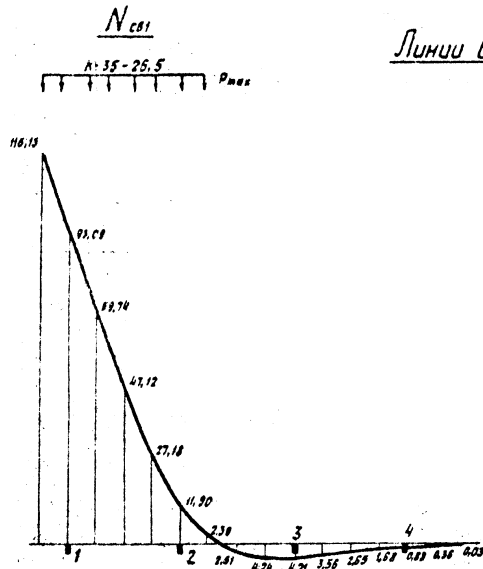
$Q_{2L}$



1. Линии влияния поперечных сил построены для нагрузки  $P=100тс$ .
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 00000073 листы 4 и 10.

Линии влияния осевых сил  $N$  и изгибающих моментов  $M$  в саях для балки БКСМ-25; 26.5-3.36 (оба сечения 400x400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100  
 вертикальные масштабы: в 1 см - 10 тс (для  $N$ )  
 в 1 см - 10 кж (для  $M$ )

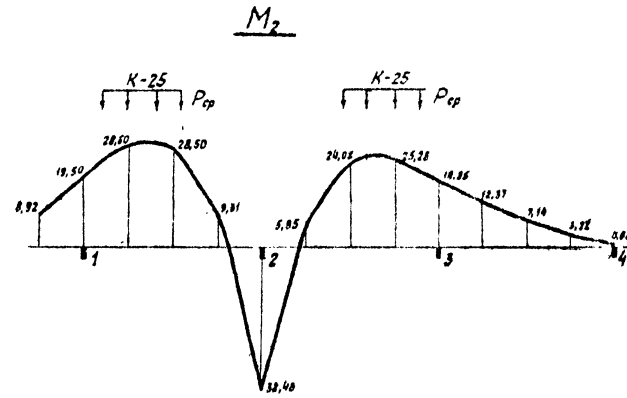
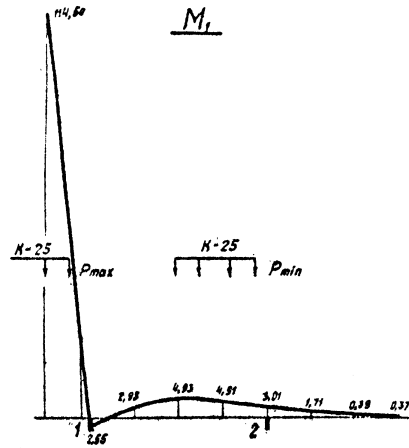


1. Линии влияния усилий построены для нагрузки  $P=100$  тс.
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 00000ПЗ листы 4 и 10

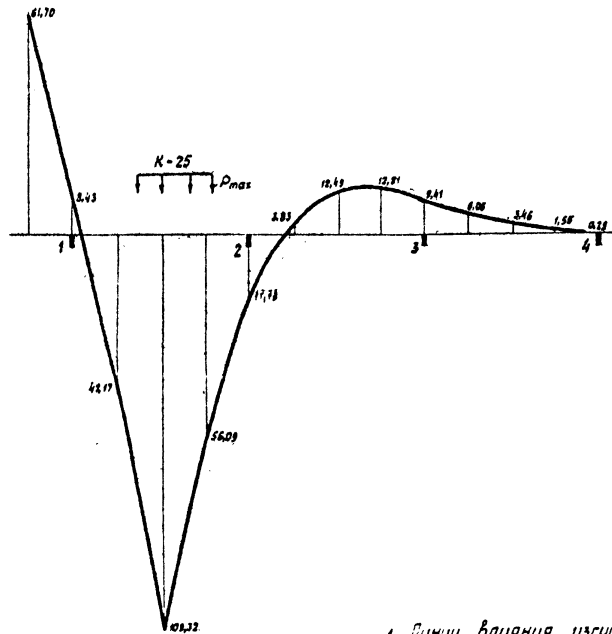
3.504.9-19.0 00000ПЗ

Линии влияния изгибающих моментов  $M$  в балке БКДМ-25-3,04 (оба сечением 400x400мм)

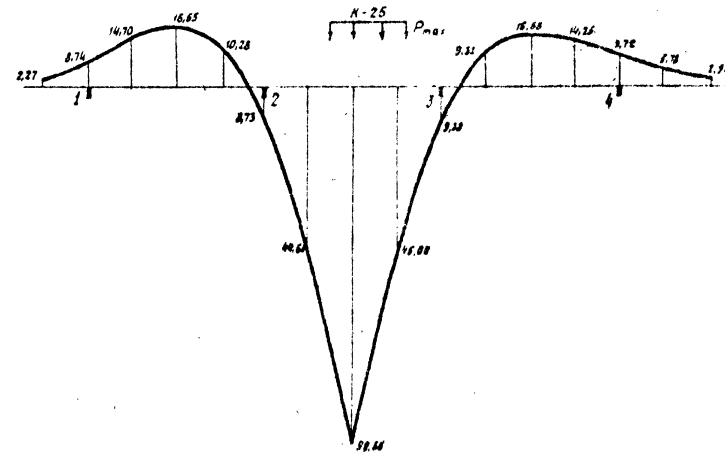
Горизонтальный масштаб 1:100  
Вертикальный масштаб: в 1см - 10тс



$M_{пр1}$



$M_{пр2}$

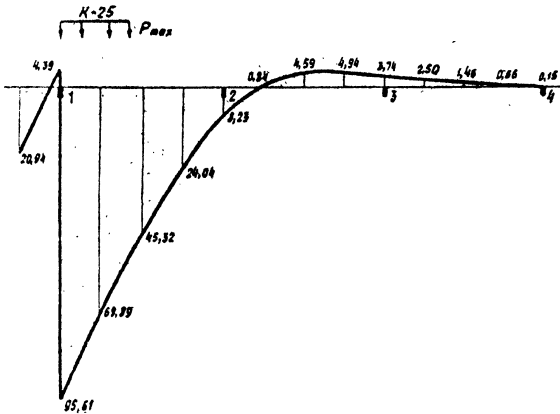


1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки  $P=100$  тс
2. Числовые обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000013 листы 4 и 10.

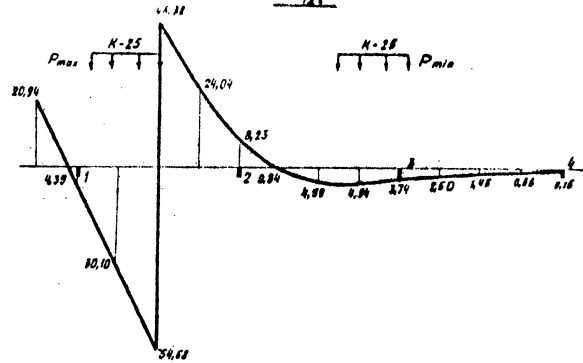
# Линии влияния поперечных сил $Q$ в балке БКСМ-25-5,04 (оба сечением 400x400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100  
Вертикальный масштаб: 6 см = 10 тс

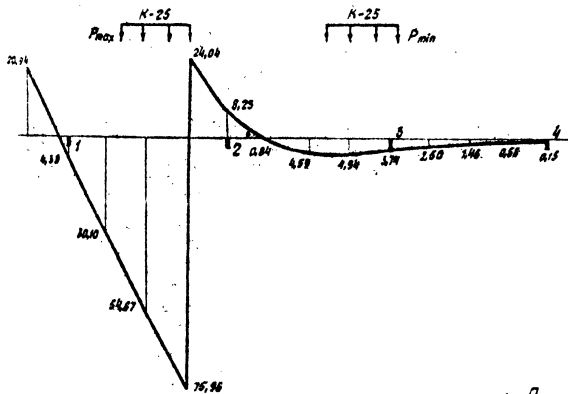
$Q_1$



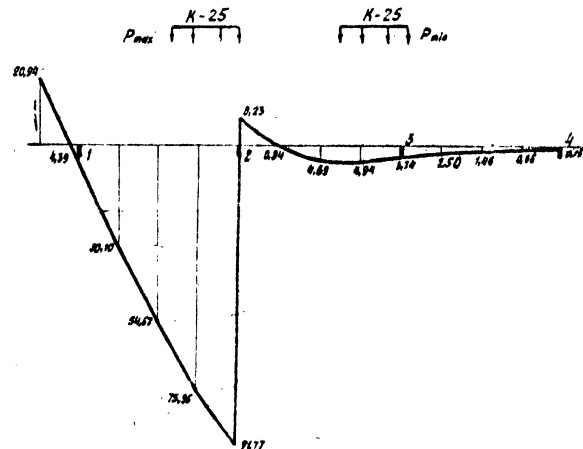
$Q_{1/2}$



$Q_{3/4}$



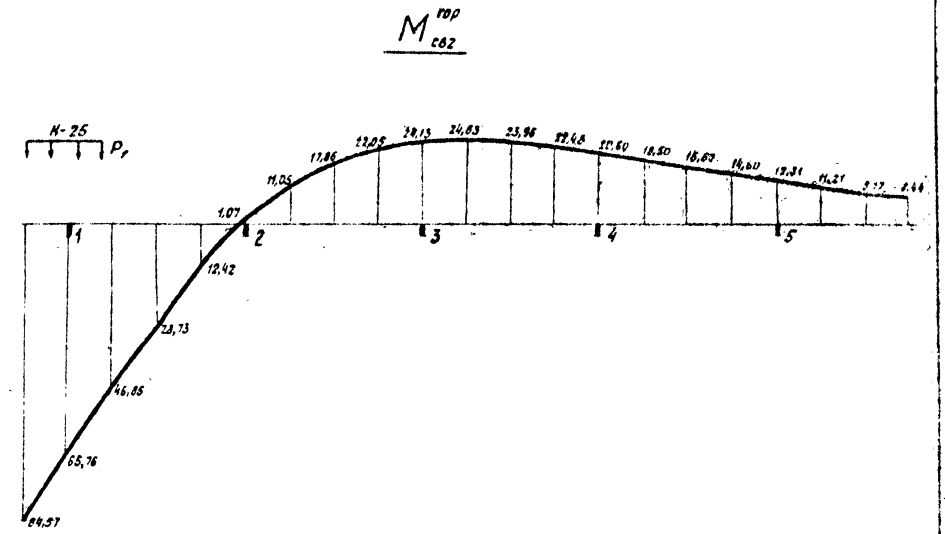
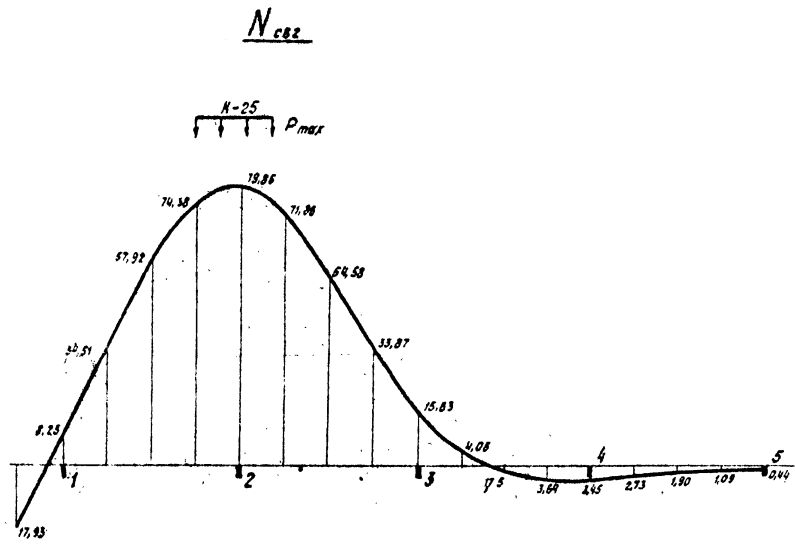
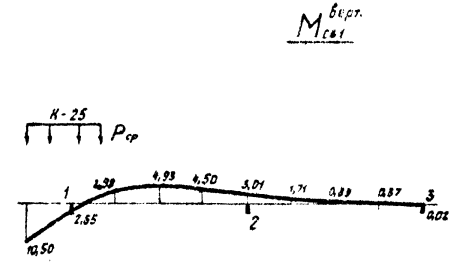
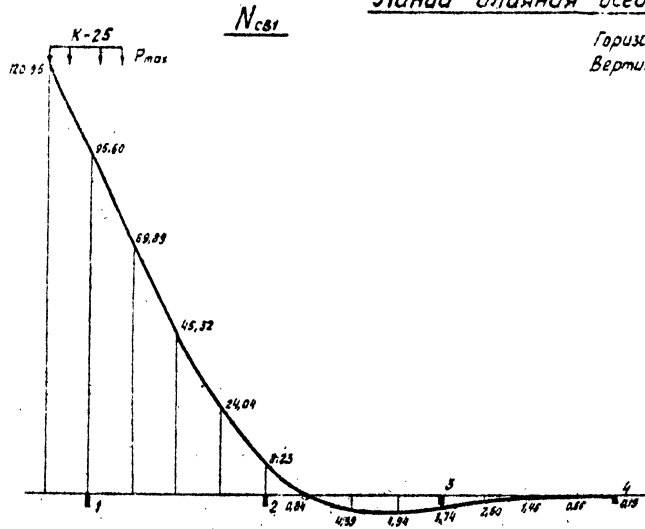
$Q_2$



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 0000013 листы 4 и 10.

Линии влияния осевых усилий  $N$  и изгибающих моментов  $M$  в саях для балки БК<sub>м</sub>-25-5,04 (с<sub>35</sub>и сечением 400×400 мм)

Горизонтальный масштаб 1:100  
 Вертикальный масштаб: 8 1см - 10тс (для  $N$ )  
 8 1см - 10тсм (для  $M$ )

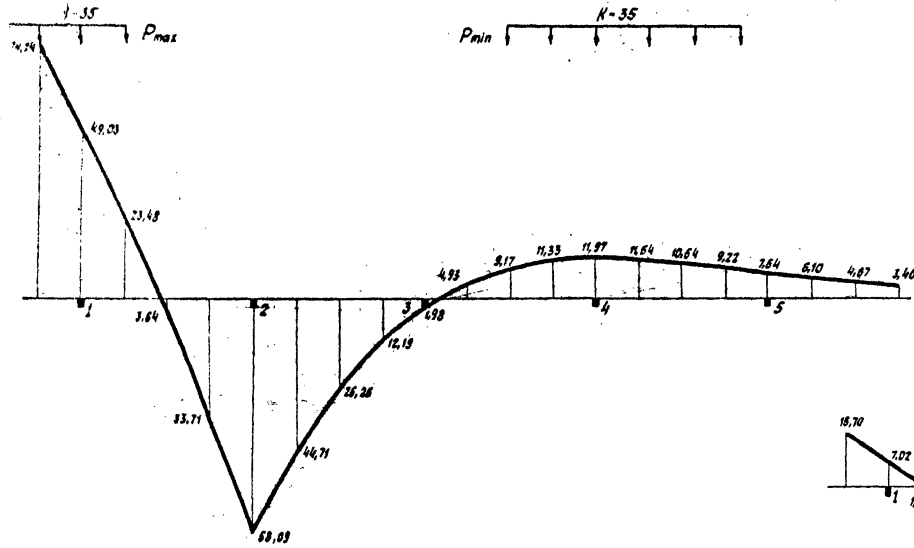


1. Линии влияния усилий построены для нагрузки  $P=100тс$
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 00000013 листы 4 и 10.

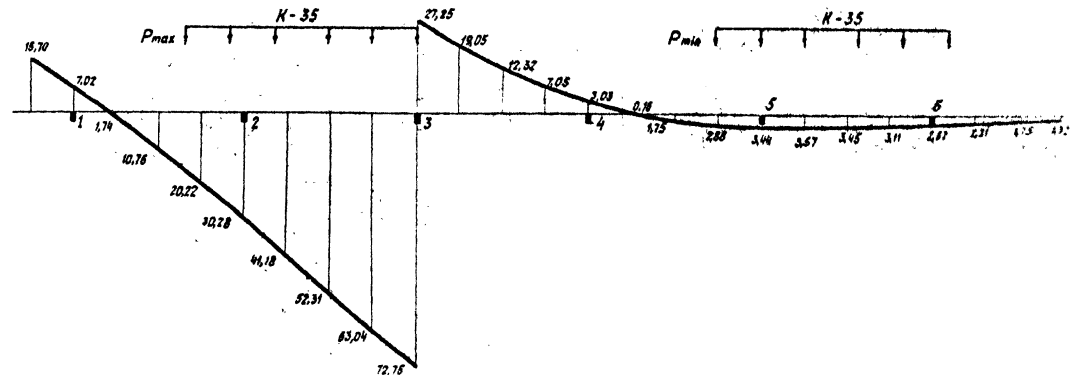
Линии влияния изгибающих моментов  $M$  и поперечной силы  $Q$  в балке БК2См-35-2,52/35.

$M_x$

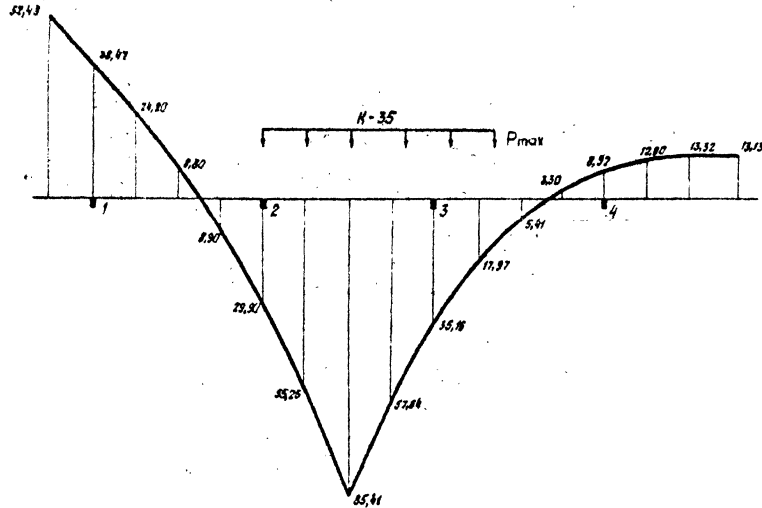
Горизонтальный масштаб 1:50  
Вертикальные масштабы в 1 см - 10 тс (для  $Q$ )  
в 1 см - 10 тс м (для  $M$ )



$Q_x$



$M_{пр.2}$

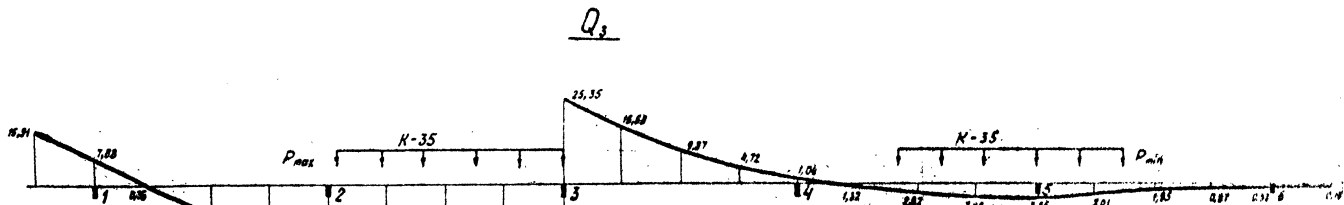
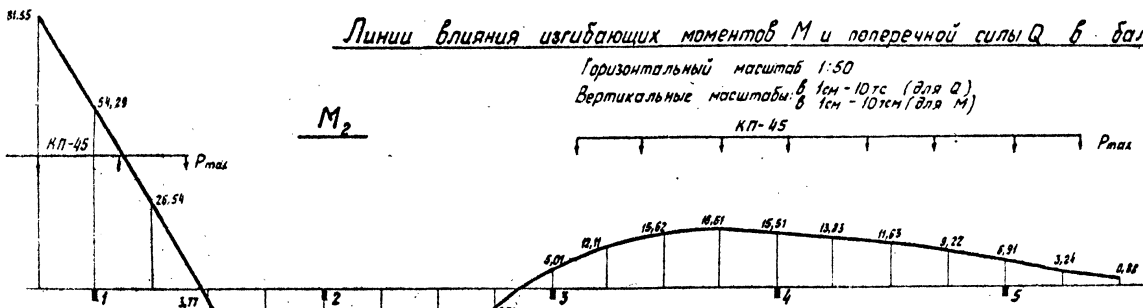


1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки  $P=100$  тс
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 00000073 листы 4 и 10

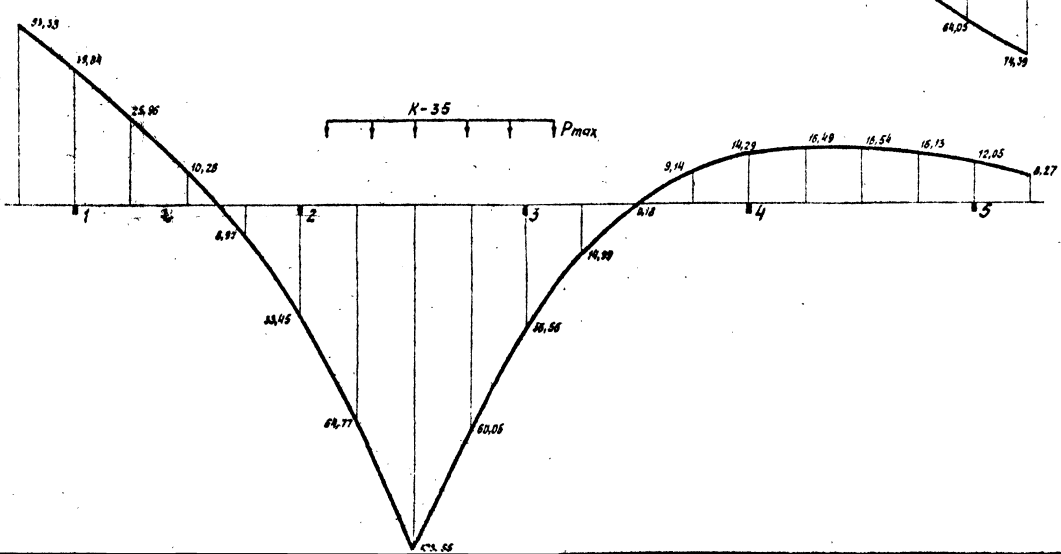
3.504.9-19.0 00000073

Линии влияния изгибающих моментов  $M$  и поперечной силы  $Q$  в балке БК2СМ-3,5; 4,5-3,36/35

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



**$M_{пр2}$**



1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки  $R_{max}$
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 00000073 листы 4 и 10.

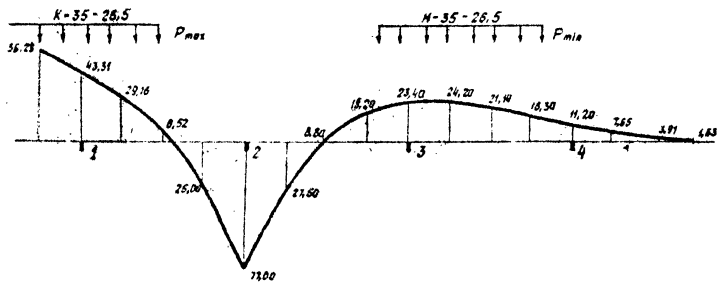
3.504.9-19.0 00000073



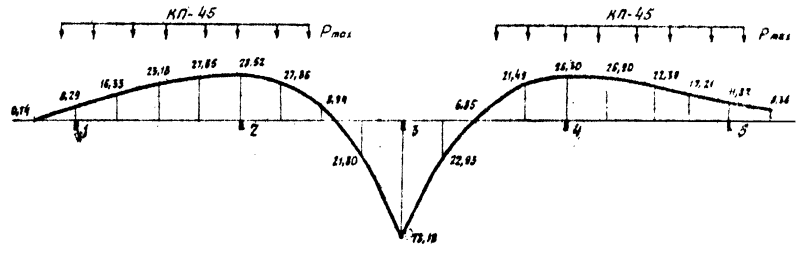
Линии влияния изгибающих моментов  $M$  и поперечной силы  $Q$  в балках БК2Сн-26,5-5,04/35 и БК2См-35,45-5,04/35,40.

$M_2$

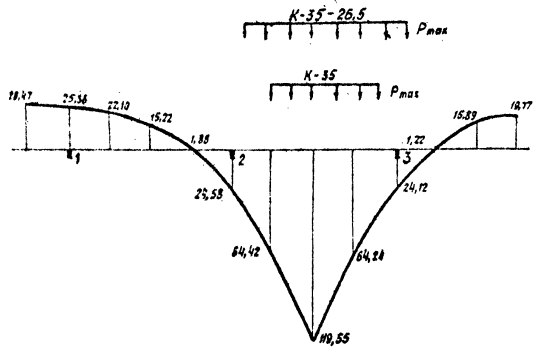
Горизонтальный масштаб 1:100  
 Вертикальные масштабы: в 1см - 20 тс (для  $Q$ )  
 в 1см - 20 тсм (для  $M$ )



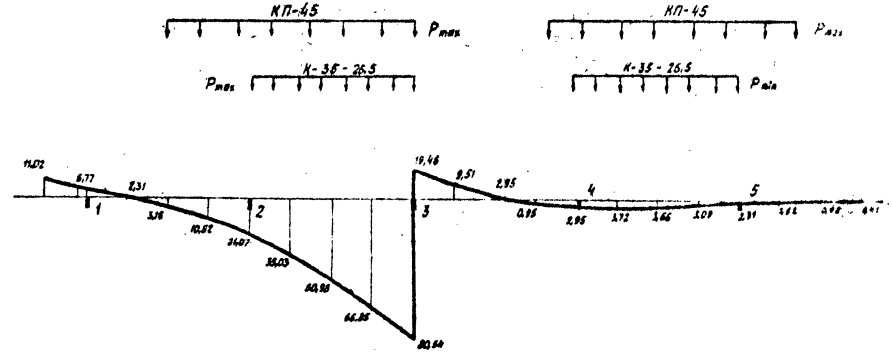
$M_3$



$M_{пр2}$



$Q_3$



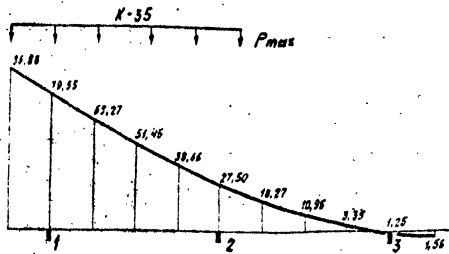
1. Линии влияния изгибающих моментов и поперечной силы построены для нагрузки  $P=100тс$
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0 0000013 листы 4 и 10.

Линии влияния осевых усилий  $N$  и изгибающих моментов  $M$  в сваях для балок типа БК2См (сваи сеч. 350x350мм)

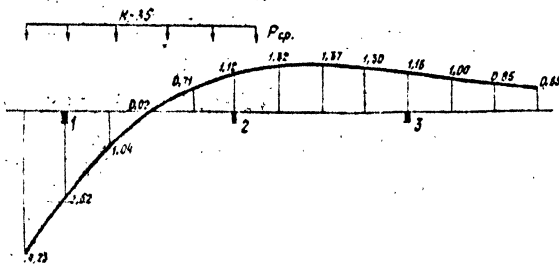
Горизонтальный масштаб 1:50

Для балки БК2См-35-2,52/35

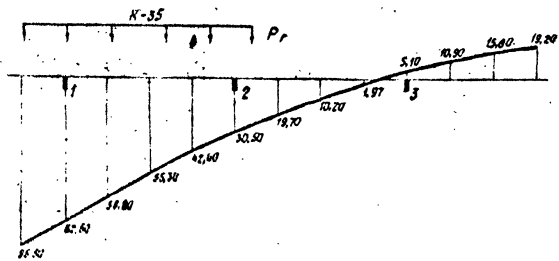
$N_{св1}$



верт.  
 $M_{св1}$

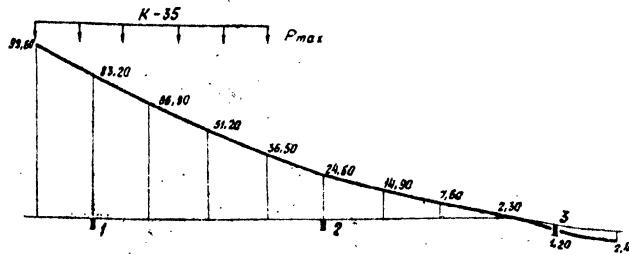


гориз.  
 $M_{св1}$

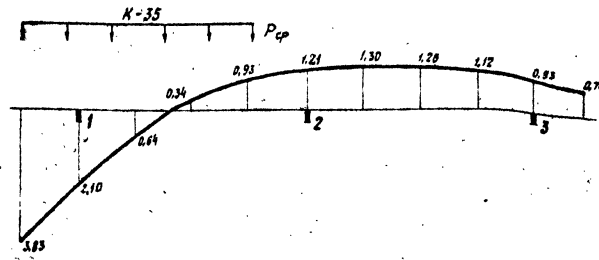


Для балки БК2См-35,45-3,36/35

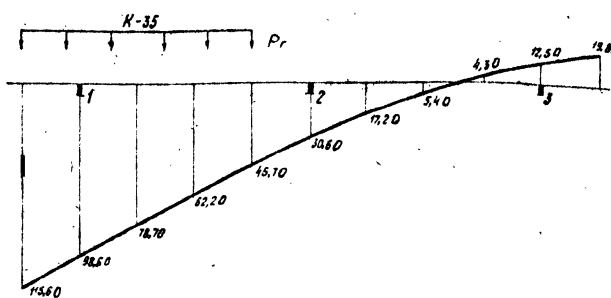
$N_{св1}$



верт.  
 $M_{св1}$

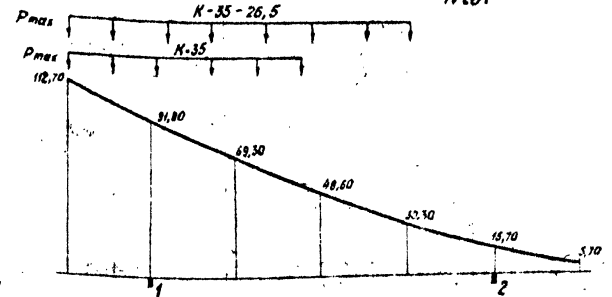


гориз.  
 $M_{св1}$

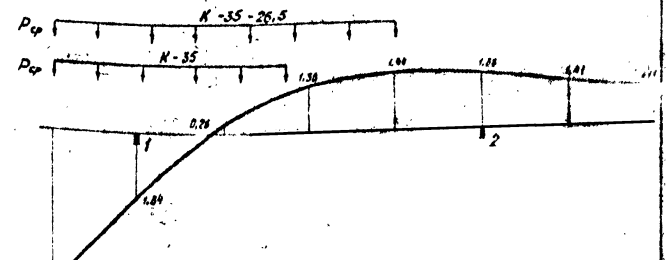


Для балок БК2См-26,5-3,04/35; БК2См-35,45-5,04

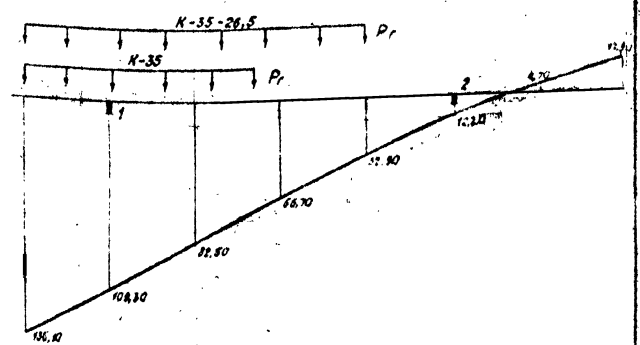
$N_{св1}$



верт.  
 $M_{св1}$



гориз.  
 $M_{св1}$



1. Линии влияния изгибающих моментов и продольных сил построены для нагрузки  $P=100$  тс.
2. Вертикальный масштаб ординат линий влияния усилий  $N_{св1}$ ,  $M_{св1}$  — в 1см — 20тс; для усилий  $M_{св1}^{гориз.}$  — в 1см — 1тс.

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 3.504.9-19.00.00.073 лист 4 и лист 10.

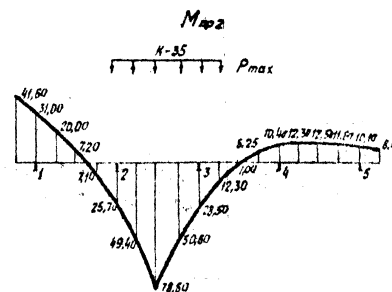
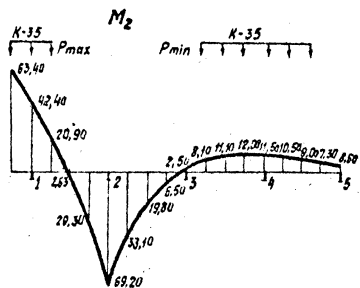
3.504.9-19.00.00.073

Копиробала Луджето

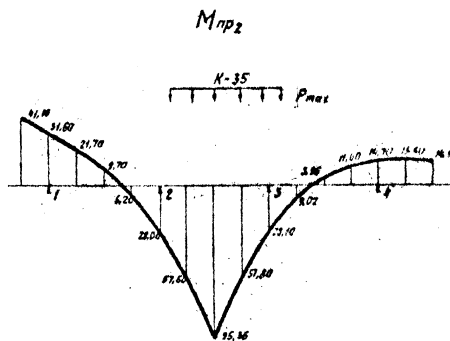
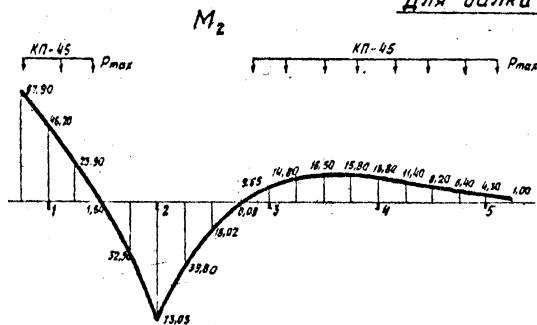
Формат 22

Линии влияния изгибающих моментов  $M$  в балках типа БК2СМ (свои сеч. 400x400мм)

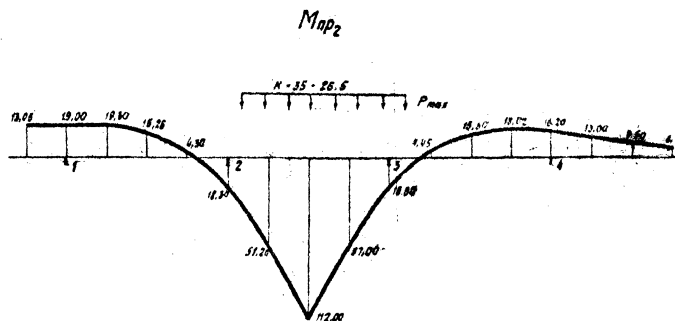
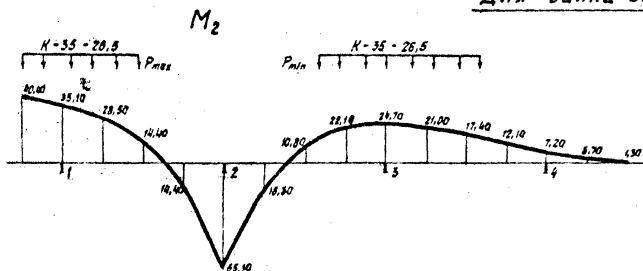
Горизонтальный масштаб 1:100  
Вертикальный масштаб: в 1см - 20тс



Для балки БК2СМ-35,45-3,36/40



Для балки БК2СМ-26,5-5,04/40



1. Линии влияния изгибающих моментов построены для нагрузки  $P=100тс$ .
2. Условные обозначения нагрузок и усилий приведены соответственно в 3.504.9-19.0.00000ПЗ листы 4 и 10.