

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И ЧАСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ  
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

выпуск 0-3. Трубы водопропускные железобетонные круглые  
с плоским опиранием северного исполнения  
для железных и автомобильных дорог. номенклатура,  
материалы для проектирования

ИНВ. N 1313/4

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗАДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144  
ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ  
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выпуск 0-3. ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КРУГЛЫЕ  
С ПЛОСКИМ ОПИРАНИЕМ СЕВЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ. НОМЕНКЛАТУРА.  
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Ленгипротранс  
Ленгипротранс  
Ленгипротранс  
Ленгипротранс

РАЗРАБОТАНЫ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТМ  
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА  
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

*А.К.Васин*  
*С.С.Ткаченко*  
*Р.С.Клейнер*

А.К.ВАСИН  
С.С.ТКАЧЕНКО  
Р.С.КЛЕЙНЕР

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ  
С 01.07.88Г ПРИКАЗОМ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТА  
ОТ 02.03.88Г N 7/Т

ИНВ. N 1313/4

Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-144.0-3 01	Расчетный лист звеньев труб под железную дорогу.	3	3.501.1-144.0-3 08	Номенклатура блоков средней части трубы.	10	3.501.1-144.0-3 15	Огололочная часть труб. Отношение высоты стенок относительно диаметра.	17
3.501.1-144.0-3 02	Расчетный лист звеньев труб под автомобильную дорогу.	4	3.501.1-144.0-3 09	Номенклатура блоков огололков.	11	3.501.1-144.0-3 16	Примеры конструкции труб. Общие данные.	18
3.501.1-144.0-3 03	Расчет огололков труб на выпучивание.	5	3.501.1-144.0-3 10	Объемы основных работ.	12	3.501.1-144.0-3 17	Пример 1. Трубы отв. 2,0 м под железную дорогу.	19
3.501.1-144.0-3 04	Гидравлические расчеты.	6	3.501.1-144.0-3 11	Средняя часть трубы.	13	3.501.1-144.0-3 18	Пример 2. Трубы отв. 1,5 м под автомобильную дорогу.	20
3.501.1-144.0-3 05	Эскизы расчетных доделений на арм.т.	7	3.501.1-144.0-3 12	Огололочная часть трубы. Общий вид.	14	3.501.1-144.0-3 19	Пример 3. Трубы отв. 1,25 м под железную дорогу на непучинистых грунтах оснований.	21
3.501.1-144.0-3 06	Гидроизоляция труб.	8	3.501.1-144.0-3 13	Огололочная часть трубы. Разрезы и спецификация.	15			
3.501.1-144.0-3 07	Засылка труб.	9	3.501.1-144.0-3 14	Пример огололочной части трубы отв. 1,5 м при глубине промерзания 4,0 м.	16			

Общие указания по применению см. выком. 0-0 второй серии.

Упр. 4. 1940г. Проект и автор. Издательство. Изд. № 1. 1940г.

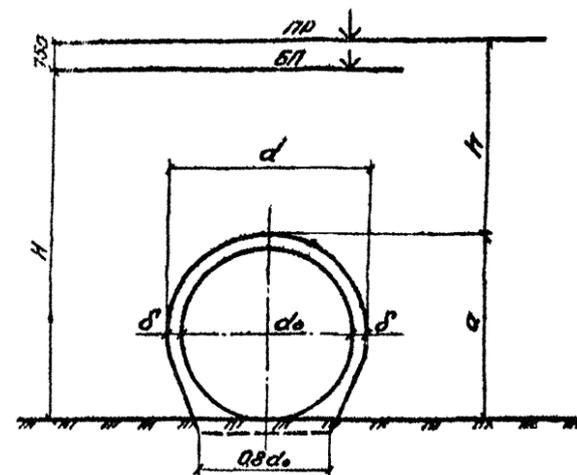
1313/4 2

3.501.1-144.0-3 00		Содержание		Стр.	Лист	Итого
Итого стр.	Итого листов	Итого стр.	Итого листов	Итого стр.	Итого листов	Итого стр.

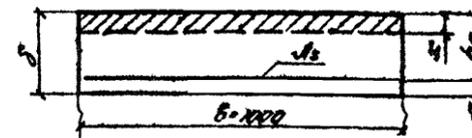
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы Св, м	Высота носила Н, м	Планина звена С, см	Наружный диаметр трубы D, м	Высота закладки Н, м	Расстояние от лобовых краев стеновых массивов до центра трубы а, м	Коэффициенты					Коэффициент нагрузки по массе β <sub>с</sub>	Расчетное вертикальное давление грунта R <sub>г</sub> = γ <sub>г</sub> · h, тс/м <sup>2</sup>	Нормативное вертикальное давление грунта R <sub>н</sub> = β <sub>с</sub> · R <sub>г</sub> , тс/м <sup>2</sup>	Коэффициент нагрузки по массе β <sub>л</sub>	Расчетное вертикальное давление от временной вертикальной нагрузки R <sub>в</sub> = β <sub>л</sub> · P <sub>н</sub> , тс/м <sup>2</sup>	Средний радиус r, м	Нормативный осевый момент I <sub>н</sub> = 0,22 · r <sup>4</sup> · π · γ <sub>с</sub> , тс·м <sup>4</sup>	Расчетный осевый момент I <sub>р</sub> = 0,22 · r <sup>4</sup> · π · γ <sub>с</sub> · β <sub>л</sub> , тс·м <sup>4</sup>		
						$\beta = \frac{h}{a}$	$\beta_0 = \frac{S_0}{S}$	Принятое β	$C_1 = 1 + \beta \left( \frac{D - S}{H} \right) \frac{D}{S}$											
1,00	1,35	10	1,20	1,00	1,10	0,83	17,19	0,83	1,16	2,09	1,30	2,72	7,57	1,30	9,84	9,68	12,56	0,55	0,43	0,56
	3,00	10	1,20	2,65	1,10	2,21	6,49	2,21	1,42	6,77		8,80	5,23		6,80	12,00	13,60	0,55	0,53	0,69
	6,00	12	1,24	5,83	1,12	4,54	3,11	3,11	1,79	18,14		23,58	3,36		4,37	21,80	27,95	0,56	0,99	1,29
1,25	1,62	12	1,49	1,00	1,37	0,67	21,41	0,67	1,13	2,03	1,30	2,64	7,57	1,30	9,84	9,60	12,48	0,685	0,66	0,86
	3,00	12	1,49	2,38	1,37	1,60	8,99	1,60	1,31	5,61		7,29	5,51		7,16	11,12	14,45	0,685	0,77	0,99
	6,50	14	1,53	5,86	1,39	3,83	3,71	3,71	1,73	18,25		23,73	3,27		4,25	21,52	27,98	0,695	1,53	1,98
1,50	1,89	14	1,78	1,00	1,64	0,56	25,63	0,56	1,11	2,00	1,30	2,60	7,57	1,30	9,84	9,57	12,44	0,82	0,94	1,23
	3,00	14	1,78	2,11	1,64	1,19	12,14	1,19	1,23	4,67		6,07	5,82		7,57	10,49	13,64	0,82	1,04	1,35
	8,00	16	1,82	7,09	1,66	3,90	3,66	3,66	1,74	22,21		28,87	2,86		3,72	25,07	32,59	0,83	2,53	3,20
2,00	18,50	22	1,94	17,53	1,72	9,04	1,53	1,53	1,54	48,59	63,17	1,38	1,80	49,97	64,97	0,86	5,42	7,05		
	2,41	16	2,32	1,00	2,16	0,43	33,75	0,43	1,08	1,94	1,30	2,52	7,57	1,30	9,84	9,51	12,36	1,08	1,63	2,12
	3,00	16	2,32	1,59	2,16	0,69	21,23	0,69	1,13	3,23		4,20	6,53		8,49	9,76	12,69	1,08	1,67	2,17
8,00	20	2,40	6,55	2,20	2,73	5,25	2,73	1,62	17,92	23,30		3,03	3,94		20,85	27,24	1,10	3,72	4,84	
19,00	24	2,48	17,51	2,24	7,08	2,00	2,00	1,66	52,32	68,02	1,39	1,80	53,71	69,82	1,12	9,29	12,85			

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы Св, м	Высота носила Н, м	Планина звена С, см	Наружный диаметр D, м	Высота закладки Н, м	Расстояние от лобовых краев стеновых массивов до центра трубы а, м	Коэффициент β	β <sub>с</sub>	β <sub>л</sub>	C <sub>1</sub>	R <sub>г</sub> , тс/м <sup>2</sup>	R <sub>н</sub> , тс/м <sup>2</sup>	R <sub>в</sub> , тс/м <sup>2</sup>	r, м	I <sub>н</sub> , тс·м <sup>4</sup>	I <sub>р</sub> , тс·м <sup>4</sup>	Проверка на раскрытие трещин			
																σ <sub>с</sub> , кг/см <sup>2</sup>	σ <sub>с</sub> · γ <sub>с</sub> , кг/см <sup>2</sup>	σ <sub>с</sub> · γ <sub>с</sub> · β <sub>л</sub> , кг/см <sup>2</sup>	σ <sub>с</sub> · γ <sub>с</sub> · β <sub>л</sub> · C <sub>1</sub> , кг/см <sup>2</sup>
1,00	1,35	10	1,20	1,00	1,10	0,83	17,19	0,83	1,16	2,09	2,72	7,57	1,30	9,84	9,68	12,56	0,55	0,43	0,56
	3,00	10	1,20	2,65	1,10	2,21	6,49	2,21	1,42	6,77	8,80	5,23	1,30	6,80	12,00	13,60	0,55	0,53	0,69
	6,00	12	1,24	5,83	1,12	4,54	3,11	3,11	1,79	18,14	23,58	3,36	1,30	4,37	21,80	27,95	0,56	0,99	1,29
1,25	1,62	12	1,49	1,00	1,37	0,67	21,41	0,67	1,13	2,03	2,64	7,57	1,30	9,84	9,60	12,48	0,685	0,66	0,86
	3,00	12	1,49	2,38	1,37	1,60	8,99	1,60	1,31	5,61	7,29	5,51	1,30	7,16	11,12	14,45	0,685	0,77	0,99
	6,50	14	1,53	5,86	1,39	3,83	3,71	3,71	1,73	18,25	23,73	3,27	1,30	4,25	21,52	27,98	0,695	1,53	1,98
1,50	1,89	14	1,78	1,00	1,64	0,56	25,63	0,56	1,11	2,00	2,60	7,57	1,30	9,84	9,57	12,44	0,82	0,94	1,23
	3,00	14	1,78	2,11	1,64	1,19	12,14	1,19	1,23	4,67	6,07	5,82	1,30	7,57	10,49	13,64	0,82	1,04	1,35
	8,00	16	1,82	7,09	1,66	3,90	3,66	3,66	1,74	22,21	28,87	2,86	1,30	3,72	25,07	32,59	0,83	2,53	3,20
2,00	18,50	22	1,94	17,53	1,72	9,04	1,53	1,53	1,54	48,59	63,17	1,38	1,30	1,80	49,97	64,97	0,86	5,42	7,05
	2,41	16	2,32	1,00	2,16	0,43	33,75	0,43	1,08	1,94	2,52	7,57	1,30	9,84	9,51	12,36	1,08	1,63	2,12
	3,00	16	2,32	1,59	2,16	0,69	21,23	0,69	1,13	3,23	4,20	6,53	1,30	8,49	9,76	12,69	1,08	1,67	2,17
8,00	20	2,40	6,55	2,20	2,73	5,25	2,73	1,62	17,92	23,30	3,03	1,30	3,94	20,85	27,24	1,10	3,72	4,84	
19,00	24	2,48	17,51	2,24	7,08	2,00	2,00	1,66	52,32	68,02	1,39	1,30	1,80	53,71	69,82	1,12	9,29	12,85	

1. Временная железобетонная нагрузка С14.
2. Материал звеньев бетон класса В30 с расчетным сопротивлением на сжатие осевое при расчете на прочность R<sub>с</sub> = 160 кгс/см<sup>2</sup> и с коэффициентом условий работы η<sub>с</sub> = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-82 периодического профиля из горячекатанной стали класса А-III марки В1ГТ с расчетным сопротивлением R<sub>с</sub> = 2550 кгс/см<sup>2</sup> и модулем упругости E<sub>с</sub> = 21·10<sup>4</sup> кгс/см<sup>2</sup>. Гладкая - из горячекатанной стали класса А-I марки ВСтЗп2 с расчетным сопротивлением R<sub>с</sub> = 2050 кгс/см<sup>2</sup>.

1313/4 3

3.501.1-144. 0-3 01

Исполнитель	Проверенный	Сверенный	Составитель
М.И.И.	М.И.И.	М.И.И.	М.И.И.
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Ст. техн.	Ст. техн.	Ст. техн.	Ст. техн.
Инженер	Инженер	Инженер	Инженер

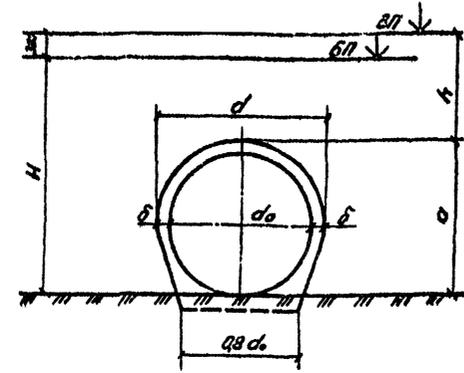
Расчетный лист  
звеньев труб под  
железную дорожку.

Листов 1/1  
Длина 1,00 м

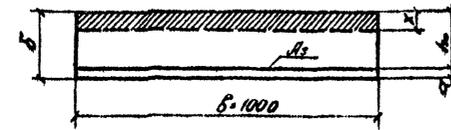
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы D <sub>в</sub> , м	Высота мостов H, м	Толщина звена δ, см	Нормативная высота трубы H <sub>н</sub> , м	Высота засыпки h, м	Автомобильная нагрузка по высоте мостовых платформ труб D <sub>в</sub> , м	Коэффициенты				Нормативное давление от автомобильной нагрузки P <sub>н</sub> , кг/м <sup>2</sup> , т/м <sup>2</sup>	Коэффициент нагрузки по высоте мостов K <sub>н</sub>	Действующее давление от автомобильной нагрузки P <sub>д</sub> , кг/м <sup>2</sup> , т/м <sup>2</sup>	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки P <sub>в</sub> , кг/м <sup>2</sup> , т/м <sup>2</sup>	Коэффициент нагрузки по высоте мостов K <sub>в</sub>	Действующее давление от временной вертикальной нагрузки P <sub>дв</sub> , кг/м <sup>2</sup> , т/м <sup>2</sup>	Средний расчет Z, м	Нормативное сопротивление материала R <sub>н</sub> = 0,225 R <sub>в</sub> (R <sub>в</sub> - R <sub>н</sub> ) Расчетное сопротивление материала R <sub>р</sub> = 0,9 R <sub>н</sub> (R <sub>н</sub> - R <sub>р</sub> )			
						h/d	$\beta = \frac{3}{2} \frac{S_0}{h}$	Принятое β	$\beta_0 = 1,05 \beta - 0,05$											
1,00	1,30	10	1,24	0,50	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,91	1,30	1,26	10,99	1,00	10,99	11,95	12,25	0,55	0,53	0,54
	4,00	10	1,20	3,20	1,10	2,67	5,37	2,67	1,51	9,70		11,31	3,06		11,76	14,37	0,55	0,52	0,64	
	7,00	12	1,24	6,18	1,12	4,98	2,93	2,93	1,78	19,80		25,74	2,07		21,97	27,91	0,56	1,01	1,28	
1,25	1,57	12	1,49	0,50	1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95	1,24	10,89	10,89	1,94	12,23	0,685	0,62	0,64		
	4,00	12	1,49	2,93	1,37	1,97	7,31	1,97	1,38	7,28	9,46	3,20	3,20	10,42	12,66	0,685	0,72	0,87		
	8,00	14	1,53	6,91	1,39	4,52	3,14	3,14	1,79	22,26	28,94	1,92	1,92	24,18	30,96	0,695	1,71	2,19		
1,50	1,84	14	1,78	0,50	1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95	1,24	10,99	1,24	10,99	11,94	12,23	0,82	1,18	1,21	
	4,50	14	1,78	3,16	1,78	8,11	8,11	1,78	1,34	7,62	9,91	3,08	3,08	10,70	12,99	0,82	1,06	1,28		
	9,00	16	1,82	7,64	1,66	4,20	3,39	3,39	1,78	24,48	31,82	1,79	1,79	26,27	33,61	0,83	2,66	3,40		
2,00	2,36	16	2,32	0,50	2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94	1,22	10,99	1,22	10,99	11,94	12,21	1,08	2,06	2,09	
	5,00	16	2,32	3,14	2,16	1,35	10,75	1,35	1,26	7,12	9,26	3,09	3,09	10,21	12,35	1,08	1,75	2,11		
	9,00	20	2,40	7,10	2,20	2,96	4,84	2,96	1,57	20,06	26,08	1,88	1,88	21,94	27,96	1,10	3,90	4,96		
22,00	24	2,48	18,06	2,24	7,26	1,94	1,94	1,65	53,64	69,73	1,90	1,90	54,54	70,63	1,12	12,04	13,00			

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы D <sub>в</sub> , м	Высота мостов H, м	Толщина звена δ, см	h <sub>0</sub> , см	X = $\frac{R_s R_0}{D_0 R_0 \beta}$ , см	Расчетный коэффициент по моменту M <sub>р</sub> = 0,225 P <sub>д</sub> (R <sub>в</sub> - R <sub>н</sub> ) (L <sub>н</sub> - L <sub>0</sub> ) Продольный коэффициент по моменту K <sub>н</sub> = 0,9 R <sub>н</sub> (R <sub>н</sub> - R <sub>р</sub> )	Нормативный коэффициент по моменту K <sub>н</sub> = 0,225 P <sub>д</sub> (R <sub>в</sub> - R <sub>н</sub> ) (L <sub>н</sub> - L <sub>0</sub> ) Тем	Z = h <sub>0</sub> - $\frac{X}{\beta}$ , см	σ <sub>с</sub> = $\frac{M_{р}}{W_{с}}$ , кг/см <sup>2</sup>	R <sub>п</sub> = $\frac{R_0}{1,75 \beta}$ , кг/см <sup>2</sup>	Величина раскрытия трещин S <sub>т</sub> = $\frac{M_{р}}{E_s W_{с}} \sigma_{с} = 0,015 \sigma_{с}$	Проверка на раскрытие трещин	
											σ <sub>с</sub> , кг/см <sup>2</sup>	S <sub>т</sub> , см
1,00	1,30	10	7,4	1,52	0,54	1,14	0,53	6,74	12,52	109	0,009	
	4,00	10	7,4	1,32	0,64	1,14	0,52	6,74	12,29	108	0,009	
	7,00	12	9,4	1,32	1,28	1,48	1,01	8,74	18,40	108	0,014	
1,25	1,57	12	9,4	1,32	0,84	1,48	0,82	8,74	14,94	108	0,011	
	4,00	12	9,4	1,32	0,87	1,48	0,72	8,74	13,12	108	0,010	
	8,00	14	11,4	1,66	2,19	2,25	1,71	10,57	20,61	86	0,014	
1,50	1,84	14	11,4	1,32	1,21	1,81	1,18	10,74	17,50	108	0,013	
	4,50	14	11,4	1,32	1,28	1,81	1,08	10,74	15,72	108	0,012	
	9,00	16	13,4	2,32	3,40	3,63	2,62	12,24	19,77	61	0,011	
2,00	2,36	16	13,4	1,66	2,09	2,67	2,04	12,57	20,87	86	0,014	
	5,00	16	13,4	1,65	2,11	2,67	1,75	12,57	17,74	86	0,012	
	9,00	20	17,4	2,65	4,96	5,45	3,50	18,08	19,31	54	0,010	
22,00	24	21,1	5,94	13,00	13,78	10,04	18,13	19,68	56	0,011		

- Временная автомобильная нагрузка НК-80.
- Материал звеньев бетон класса В30 с расчетным сопротивлением на сжатие осевых при расчете на прочность R<sub>0</sub> = 160 кг/см<sup>2</sup> и коэффициентом поперечной работы М<sub>р0</sub> = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-88 марки АС20 из горячекатаной стали класса А<sub>с</sub>2 марки 10ГТ с расчетным сопротивлением R<sub>с</sub> = 2700 кг/см<sup>2</sup> и модулем упругости E<sub>с</sub> = 21·10<sup>4</sup> кг/см<sup>2</sup>. Гладкая - из горячекатаной стали класса А<sub>с</sub>1 марки ВСт3пс с расчетным сопротивлением R<sub>с</sub> = 2150 кг/см<sup>2</sup>.
- Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки при высоте засыпки менее 10м определяется по формуле:

$$P_{н} = \frac{10}{0,95 + h(h_0)} \text{ т/м}^2, \text{ а при высоте засыпки } \geq 10\text{м}$$

$$\text{и более - по формуле: } P_{н} = \frac{19}{3 + h} \text{ т/м}^2$$

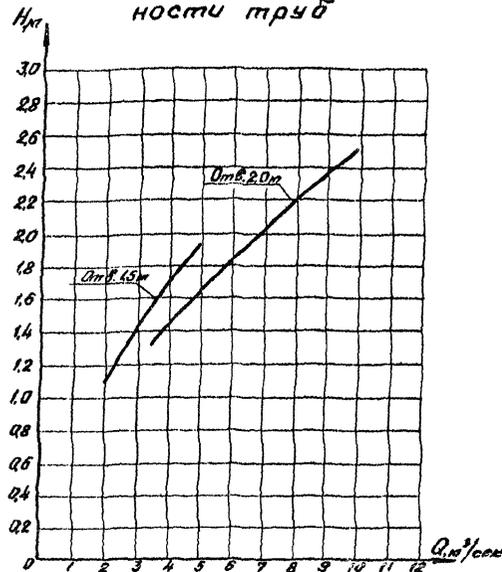
1313/4 4

3.501.1-144, 0-3 02			
Исп. инж. Тарасова	Проект	Исп. инж. Мухомова	Мат.
Инж. по физико-матем.	Инж.	Инж. по физико-матем.	Инж.
Инж. по физико-матем.	Инж.	Инж. по физико-матем.	Инж.
Инж. по физико-матем.	Инж.	Инж. по физико-матем.	Инж.
Инж. по физико-матем.	Инж.	Инж. по физико-матем.	Инж.
Расчетный лист звеньев труб под автомобильную дорожку.		Литература	



$d$ , м	$Q_p$ , м <sup>3</sup> /сек	$Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /сек	$H$ , м	$H_{крит}$ , м	$v_{ср}$ , м/сек
15	2,0	—	1,15	—	3,2
	2,6	—	1,34	—	3,5
	3,0	—	1,47	—	3,6
	3,3	—	1,56	1,35	3,7
	—	3,9	1,78	—	3,9
	—	4,3	1,85	—	4,1
20	—	4,7	1,98	1,80	4,2
	3,5	—	1,42	—	3,5
	4,0	—	1,52	—	3,6
	4,5	—	1,62	—	3,8
	5,0	—	1,74	—	3,9
	5,3	—	1,79	—	4,0
	6,0	—	1,92	—	4,1
	6,7	—	2,07	1,80	4,2
	—	7,5	2,20	—	4,5
	—	8,0	2,31	—	4,6
—	9,0	2,48	—	4,8	
—	9,7	2,61	2,40	4,9	

График пропускной способности труб



Безнапорный режим протекания

1. Критическая глубина потока определяется из уравнения критического потока

$$\frac{\omega_{кр}}{v_{кр}} = \frac{d \cdot Q^2}{g}$$

2. Подпор перед трубой

$$H = \left( \frac{Q}{m \cdot v_{кр} \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \quad v_{кр} = \frac{\omega_{кр}}{h_{кр}}$$

$$m = 0,38$$

3. Скорость на выходе из трубы

$$v_{ср} = (1,28 + 15i) \sqrt{\frac{2g}{d \cdot v_{кр}}}$$

Условные обозначения

- $Q_p$  - расчетный расход;
- $Q_{max}$  - наибольший расход;
- $H$  - подпор перед трубой; (м)
- $H_{крит}$  - глубина воды во входном сечении трубы;
- $d$  - диаметр трубы; (м)
- $d_{вх}$  - диаметр трубы во входном сечении; (м)
- $g$  - ускорение силы тяжести, равное 9,8 м/сек<sup>2</sup>;
- $i$  - уклон трубы;
- $m$  - коэффициент расхода;
- $v_{кр}$  - средняя ширина потока в трубе при  $h_{кр}$ ; (м)
- $\omega_{кр}$  - площадь живого сечения при  $h_{кр}$ ; (м<sup>2</sup>)
- $h_{кр}$  - критическая глубина; (м)
- $v_{ср}$  - средняя скорость потока на выходе из трубы.

1. В соответствии со СНиП 2.05.03-84 для труб северного исполнения пропуск расчетного и наибольшего (для железных дорог) расходов воды производится только при безнапорном режиме протекания.

При пропуске расчетного расхода для труб под железными и автомобильными дорогами предусматривается зазор, равный 1/4 высоты трубы, между наибольшим уровнем воды в трубе и поверхностью трубы.

При пропуске наибольшего расхода под железную дорогу глубина воды на входе в трубу не должна превосходить высоты входного отверстия.

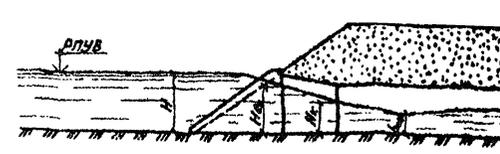
2. В соответствии с "Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений" глубина на входе в трубу, обеспечивающая нормативный зазор, характеризуется величиной расхода  $Q \leq 0,38 d^2 \sqrt{g d}$ . Глубина на входе в трубу, равная высоте отверстия, характеризуется величиной расхода  $Q = 0,55 d^2 \sqrt{g d}$ .

3. Скорость на выходе из трубы приведена при уклоне лотка, равного 0,01. При изменении уклона (но не более

$Q_{02}$ ) к приведенной скорости необходимо добавить (отнять) величины  $\Delta v$  на координате 2001 уклона.

- а) для труб отв. 15 м  $\Delta v = 0,0264 Q^{0,6}$ ;
- б) для труб отв. 20 м  $\Delta v = 0,024 Q^{0,6}$ .

Схема протекания потока



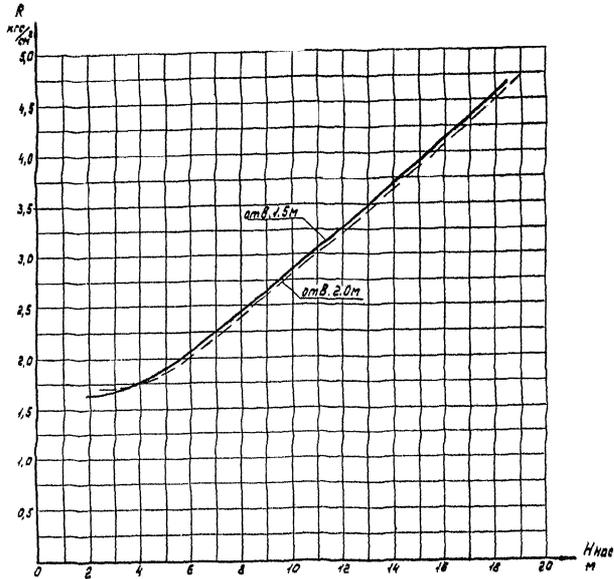
1313/4 5

3.501.1-144.0-3 04

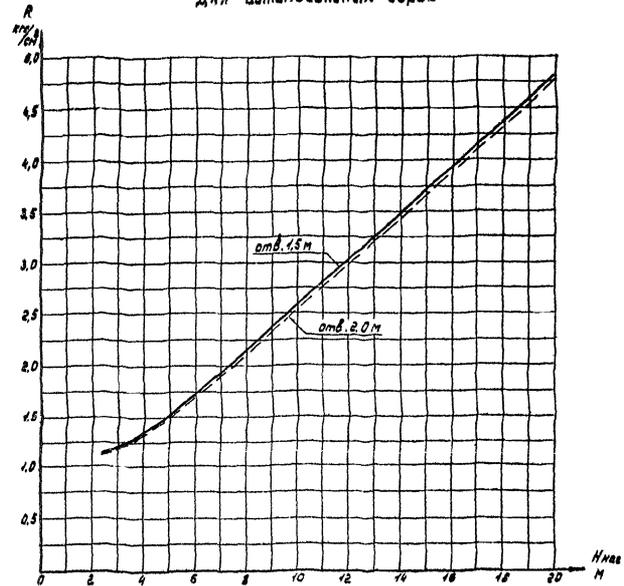
Гидравлические расчеты

Исполн.	Проверен.	Утверд.	Дата
Исполн.	Проверен.	Утверд.	Дата
Исполн.	Проверен.	Утверд.	Дата
Исполн.	Проверен.	Утверд.	Дата

Для железных дорог



Для автомобильных дорог



1. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента трубы вычислено по формуле

$$p = \frac{N}{A}, \text{ где}$$

$N$  - вертикальная нагрузка (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами надежности по СНиП 2.03.03-84; (кгс)

$A$  - площадь подошвы фундамента; (м²)

2. Вертикальное давление от веса грунта насыпи принято с коэффициентом  $\sigma = 1$ .

3. В случае, если расчетное давление под подошвой фундамента, определенное по графику, превышает расчетное сопротивление грунта основания, следует произвести замену грунта под подошвой фундамента или проектировать двойной фундамент.

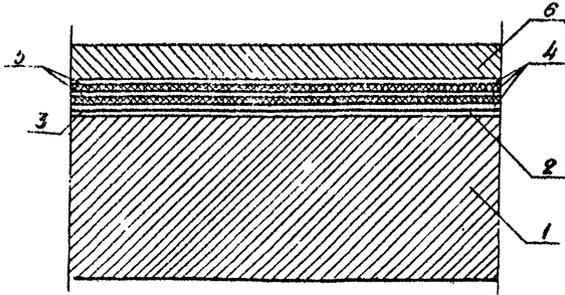
1. Копия  
 2. Копия  
 3. Копия  
 4. Копия  
 5. Копия  
 6. Копия  
 7. Копия  
 8. Копия  
 9. Копия  
 10. Копия  
 11. Копия  
 12. Копия  
 13. Копия  
 14. Копия  
 15. Копия  
 16. Копия  
 17. Копия  
 18. Копия  
 19. Копия  
 20. Копия  
 21. Копия  
 22. Копия  
 23. Копия  
 24. Копия  
 25. Копия  
 26. Копия  
 27. Копия  
 28. Копия  
 29. Копия  
 30. Копия  
 31. Копия  
 32. Копия  
 33. Копия  
 34. Копия  
 35. Копия  
 36. Копия  
 37. Копия  
 38. Копия  
 39. Копия  
 40. Копия  
 41. Копия  
 42. Копия  
 43. Копия  
 44. Копия  
 45. Копия  
 46. Копия  
 47. Копия  
 48. Копия  
 49. Копия  
 50. Копия  
 51. Копия  
 52. Копия  
 53. Копия  
 54. Копия  
 55. Копия  
 56. Копия  
 57. Копия  
 58. Копия  
 59. Копия  
 60. Копия  
 61. Копия  
 62. Копия  
 63. Копия  
 64. Копия  
 65. Копия  
 66. Копия  
 67. Копия  
 68. Копия  
 69. Копия  
 70. Копия  
 71. Копия  
 72. Копия  
 73. Копия  
 74. Копия  
 75. Копия  
 76. Копия  
 77. Копия  
 78. Копия  
 79. Копия  
 80. Копия  
 81. Копия  
 82. Копия  
 83. Копия  
 84. Копия  
 85. Копия  
 86. Копия  
 87. Копия  
 88. Копия  
 89. Копия  
 90. Копия  
 91. Копия  
 92. Копия  
 93. Копия  
 94. Копия  
 95. Копия  
 96. Копия  
 97. Копия  
 98. Копия  
 99. Копия  
 100. Копия

1313/4 7

3.501.1-144.0-05		Дата	Лист	Итого
Графики расчетных давлений на грунт		Р	7	7
		Информационно		

### Устройство гидроизоляции

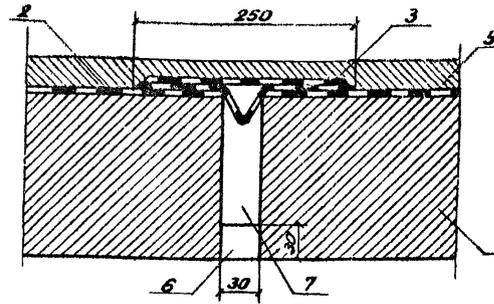
битумной мастичной армированной (аклеивочной)



- 1 - звено трубы;
- 2 - подготовительный слой;
- 3 - битумная грунтовка;
- 4 - три слоя битумной мастики толщиной 1,5-2 мм;
- 5 - две прослойки армирующей ткани;
- 6 - защитный слой из цементно-песчаного раствора с армирующей сеткой (см. п. 2.9 ВСН 32-81)

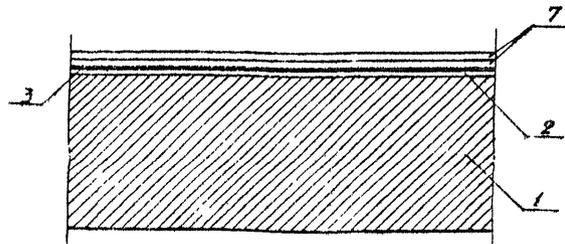
### Устройство стыка звеньев и секций трубы

при битумной мастичной армированной гидроизоляции (аклеивочной)



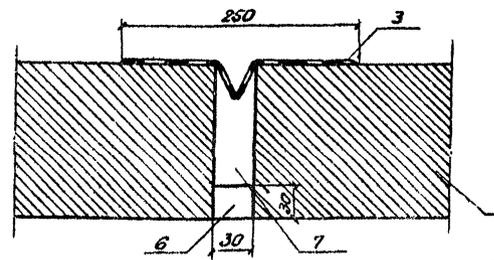
- 1 - звено трубы;
- 2 - гидроизоляция звена;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 6 - раствор из цементно-песчаного раствора;
- 7 - ткань, пропитанная битумом;
- 9 - защитный слой из цементно-песчаного раствора;

битумной мастичной неармированной (адмазочной)



- 1 - звено трубы;
- 2 - подготовительный слой;
- 3 - битумная грунтовка;
- 7 - два слоя битумной мастики толщиной 2,5-3 мм.

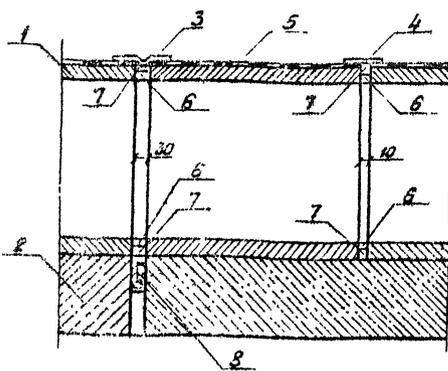
при битумной мастичной неармированной гидроизоляции (адмазочной)



- 1 - звено трубы;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 7 - ткань, пропитанная битумом;
- 6 - расшивка цементно-песчаным раствором.

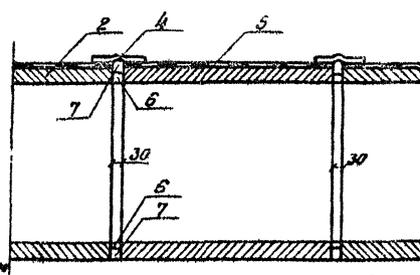
### Устройство гидроизоляции над стыками трубы

на фундаменте



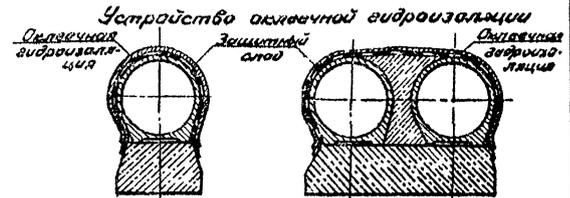
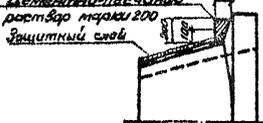
- 2 - секция фундамента;
- 1 - звено трубы;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 4 - перекрытие стыка между звеньями;
- 5 - гидроизоляция звена;
- 6 - расшивка цементно-песчаным раствором;
- 7 - ткань, пропитанная битумом;
- 8 - деревянная прокладка толщиной 2 см, пропитанная битумом

без фундамента



- 2 - звено трубы;
- 4 - перекрытие стыка между звеньями;
- 5 - гидроизоляция звена;
- 6 - расшивка цементно-песчаным раствором;
- 7 - ткань, пропитанная битумом;

Гидроизоляция звена оголовка



Гидроизоляция труб принята в соответствии с «Указаниями по устройству гидроизоляции конструкций мастов и труб на железных, автомобильных и дорожных дорогах» (ВСН 32-81).  
Гидроизоляция стыков секций и звеньев труб производится полосой аклеивочной гидроизоляции шириной 0,25 м.

3.501.1-144 0-3 06

Гидроизоляция труб.

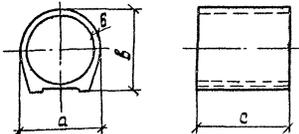
Стр.	Лист	Листов
1	1	1

Менюпроектирования

1313/4 8

Исполн.	Техническая	Инженер
Нач. отд.	Механика	Инженер
Инж. по	Строитель	Инженер
Рук. эк.	Балашова	Инженер
Ст. эк.	Ворон	Инженер



Наименование и эскиз	Отверстие трубы, см	б, см	Марка блока	Габаритные размеры $a \times b \times c$ , см	Объем блока, $m^3$	Расход арматуры на блок, кг			Масса блока, т	Примечание	
						ГОСТ 5781-82					
						A-I	Ae-II	Всего			
<p>Звенья средней части</p> 	100	10	ЗКП1.200-М	120x121x200	0,80	18,3	70,4	88,7	2,0	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F300	
		ЗКП1.300-М	120x121x300	1,20	27,6	104,6	132,2	3,0			
		12	ЗКП2.200-М	124x125x200	0,96	18,8	71,7	90,5	2,4		
		ЗКП2.300-М	124x125x300	1,44	28,5	106,5	135,0	3,6			
		125	12	ЗКП3.200-М	149x150x200	1,22	18,8	87,7	106,5		3,1
			ЗКП3.300-М	149x150x300	1,83	28,5	130,2	158,7	4,6		
	14		ЗКП4.200-М	153x154x200	1,38	20,8	110,5	131,3	3,5		
	ЗКП4.300-М	153x154x300	2,07	31,3	164,5	195,8	5,2				
	150	14	ЗКП5.200-М	178x179x200	1,70	24,4	105,0	129,4	4,3		
		ЗКП5.300-М	178x179x300	2,55	36,5	155,8	192,3	6,4			
		16	ЗКП6.200-М	182x183x200	1,80	30,7	123,4	154,1	4,8		
		ЗКП6.300-М	182x183x300	2,85	46,0	273,6	319,6	7,1			
		22	ЗКП7.200-М	194x195x200	2,82	34,4	273,6	308,0	6,6		
		ЗКП7.300-М	194x195x300	3,93	51,6	407,9	459,5	9,8			
	200	16	ЗКП8.200-М	232x233x200	2,64	38,6	209,5	248,1	6,6		
		ЗКП8.300-М	232x233x300	3,96	57,8	310,0	367,8	9,9			
		20	ЗКП9.200-М	240x241x200	3,22	48,7	316,2	364,9	8,1		
		ЗКП9.300-М	240x241x300	4,83	73,1	469,9	543,0	12,1			
24		ЗКП10.200-М	248x249x200	3,82	50,1	696,8	786,9	9,6			
ЗКП10.300-М		248x249x300	5,73	136,1	1036,8	1172,9	14,3				
Звенья оголовков	100	10	ЗКПН1.170-М	142x171x170	1,09	21,4	75,6	97,0	2,7	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F300	
125		12	ЗКПН2.170-М	176x205x170	1,60	23,2	94,3	117,5	4,0		
150		14	ЗКПН3.170-М	210x239x170	2,21	29,3	112,9	142,2	5,5		
200		16	ЗКПН4.170-М	274x303x170	3,40	42,6	193,9	236,5	8,5		

Марка блока состоит из буквенно-цифровых вымпл:

первая группа - сокращенное название блока, обозначение типоразмера и его длины в см;

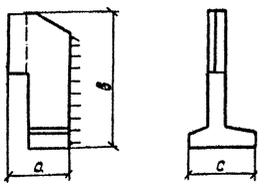
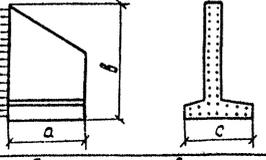
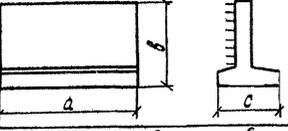
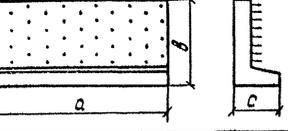
вторая группа - характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.

Пример условного обозначения:

ЗКП6.200-М - звено круглого с плоским опиранием внутренним диаметром 150 мм, толщиной стенок 16 мм и длиной 200 см при расчетной температуре наружного воздуха ниже нуля 40°C с морозостойкостью F300.

1313/4 10

Исполн.	Удостоверен	Проверен	3.501.1-144. 0-3 08
Исполн.	Удостоверен	Проверен	Номенклатура блоков
Исполн.	Удостоверен	Проверен	средней части трубы.
Исполн.	Удостоверен	Проверен	Ленинградская

Наименование и эскиз	Отверстие трубы, м	б, см	Марка блока	Габаритные размеры ахвхс, см	Объем блока, м <sup>3</sup>	Расход арматуры на блок, кг			Масса блока, т	Примечание
						ГОСТ 5781-82				
						A-I	Ac-II	всего		
<b>Откосные стенки</b> 	—	—	СТ270.2-М(п.л.)	132x425x140	1,65	34,8	104,2	136,2	4,1	Серия 3.501.1-126, вып. 1
			СТ270.2.5-М(п.л.)	132x475x140	1,79	37,1	120,7	157,2	4,5	
			СТ270.3-М(п.л.)	132x525x140	1,93	39,3	146,2	185,5	4,8	
			СТ270.3.5-М(п.л.)	132x575x140	2,06	41,8	252,9	234,7	5,2	
			СТ270.4-М(п.л.)	132x625x140	2,20	44,1	289,7	333,2	5,5	
			СТ271.2-М(п.л.)	216x480x140	3,13	60,5	186,2	247,3	7,2	
			СТ271.2.5-М(п.л.)	216x530x140	3,39	64,3	232,1	296,4	8,5	
			СТ271.3-М(п.л.)	216x580x140	3,66	68,2	284,9	353,1	9,2	
<b>Откосные стенки</b> 	—	—	СТ273.2-М(п.л.)	175x350x140	2,21	36,7	131,7	162,4	5,5	Серия 3.501.1-126, вып. 1
			СТ273.2.5-М(п.л.)	175x400x140	2,47	40,7	165,9	206,6	6,2	
			СТ273.3-М(п.л.)	175x450x140	2,74	44,6	214,2	259,4	6,9	
			СТ273.3.5-М(п.л.)	175x500x140	3,00	48,5	284,5	330,0	7,5	
			СТ273.4-М(п.л.)	175x550x140	3,26	52,7	366,1	412,2	8,2	
<b>блоки фундаментов</b> 	—	—	Ф261-М	302x200x120	2,76	42,4	192,2	234,6	6,9	Серия 3.501.1-126, вып. 1
			Ф262-М	302x300x120	3,67	57,2	272,9	330,7	9,2	
			Ф9-М	170x200x120	1,55	35,6	100,2	135,8	3,9	
			Ф10-М	170x300x120	2,07	53,6	134,6	185,2	5,2	
<b>блоки фундаментов</b> 	—	—	Ф263-М	302x85x70	1,19	32,6	11,2	50,4	3,0	Серия 3.501.1-126, вып. 1
			Ф264-М	302x120x70	1,51	34,0	11,2	62,2	3,2	
			Ф265-М	302x200x70	2,24	74,4	21,2	92,6	5,6	
			Ф266-М	403x85x70	1,59	51,1	11,2	62,9	4,0	
			Ф267-М	403x120x70	2,02	67,5	11,2	79,3	5,1	
			Ф268-М	403x200x70	2,98	93,9	24,2	115,1	7,5	

Марка блока состоит из буквенно-цифровой группы: первая группа - сокращенное название блока, обозначение типоразмера и его длины в см;

вторая группа - характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.

Пример условного обозначения:

Ф9-М

Ф - блок фундаментов;

9 - типоразмер, включающий габаритные размеры и область применения изделия;

М - северное исполнение.

1313/4		11	
3.501.1-144. 0-3 09			
Исполнитель: Каченко		Исполнитель: Каченко	
Проверил: Пуркова		Проверил: Пуркова	
Инженер: Давыдов		Инженер: Давыдов	
Инж. в.р. Даяева		Инж. в.р. Даяева	
От. инж. Чуданова		От. инж. Чуданова	
Инж. Петухов		Инж. Петухов	
Наименование: 3.501.1-144. 0-3 09			
Назначение: фундаменты			
Материал: бетон			
Масштаб: 1:1			

Объемы работ на 1 п.м. средней части трубы

Отверстие, м	Высота насыпи, м		Толщина звена, см	Звенья средней части, железобетон			Блоки фундамента, железобетон			Бетон заложения фундамента бетон В20, м³	Цементный раствор М 200, м³	Всего кладки, м³	Гидроизоляция, м²		Контратка швов паклей, кг	Подготовка из щебня или гравия, м³	Рытье котлована, м³	Засыпка котлована, м³
	под железную дорогу	под авто-мобильную дорогу		бетон В30, м³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82		бетон В20, м³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82										
					A-I	Ac-II		A-I	Ac-II									
1.5	1.9 - 3.0	1.8 - 4.5	14	0.85	12.2	52.5	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.34	5.6	1.7	0.93	0.24	3.6	1.8
	3.1 - 8.0	4.6 - 9.0	16	0.95	15.4	91.7	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.44	5.7	1.7	0.98	0.24	3.7	1.9
	8.1 - 18.5	9.1 - 20.0	22	1.34	17.2	136.8	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.77	6.0	1.7	1.03	0.24	3.9	2.1
2.0	2.4 - 3.0	2.4 - 5.0	16	1.32	19.3	104.8	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	2.95	6.8	1.7	1.38	0.23	3.9	1.9
	3.1 - 8.0	5.1 - 9.0	20	1.81	24.4	158.1	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	3.24	7.0	1.7	1.91	0.23	4.1	2.0
	8.1 - 19.0	9.1 - 20.0	24	1.91	45.1	348.4	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	3.54	7.3	1.7	2.33	0.23	4.3	2.1

Объемы работ на оголовочную часть трубы

Отверстие, м	Высота насыпи, м		Звенья оголовка, железобетон		Откосные стенки, железобетон			Положительный бетон котла. бетон В20, м³	Бетон сопряжения фундамента бетон В 20, м³	Блоки фундамента, железобетон		Бетон заложения фундамента бетон В20, м³	Цементный раствор М 200, м³	Всего кладки, м³	Гидроизоляция, м²		Контратка швов паклей, кг	Грабидно-песчаная подушка, м³	Подготовка из щебня или гравия, м³	Рытье котлована, м³	Засыпка песчано-щебеночной смеси, м³	Засыпка котлована, м³				
	под железную дорогу	под авто-мобильную дорогу	бетон В30, м³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82		Блоки				бетон В20, м³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82															
				A-I	Ac-II	бетон В20, м³	Опалочивание ступка				A-I				Ac-II											
1.5	1.9 - 3.0	1.8 - 4.5	7.34	102.3	424.5	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	54.33	37.8	95.9	7.16	1.5	3.8	266.9	48.8	170.2
	3.1 - 8.0	4.6 - 9.0	7.91	124.3	660.1	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	54.93	41.8	95.9	7.55	1.5	3.8	268.0	48.8	171.1
	8.1 - 18.5	9.1 - 20.0	10.07	132.5	929.7	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	54.09	43.6	95.9	7.93	1.5	3.8	270.9	48.8	173.7
2.0	2.4 - 3.0	2.4 - 5.0	11.32	157.8	813.9	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	65.13	50.5	114.9	10.63	2.7	4.7	315.4	60.7	195.4
	3.1 - 8.0	5.1 - 9.0	13.06	188.2	1133.7	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	66.87	51.7	114.9	14.71	2.7	4.7	317.4	60.7	197.0
	8.1 - 19.0	9.1 - 20.0	14.86	315.2	2267.5	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	68.67	53.5	114.9	17.94	2.7	4.7	319.5	60.7	198.7

\* Расход арматуры определен для блока длиной 2,0 м.  
 \*\* Расход арматуры определен для блока длиной 3,0 м

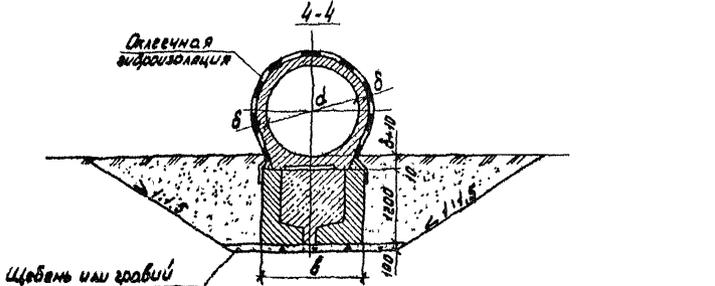
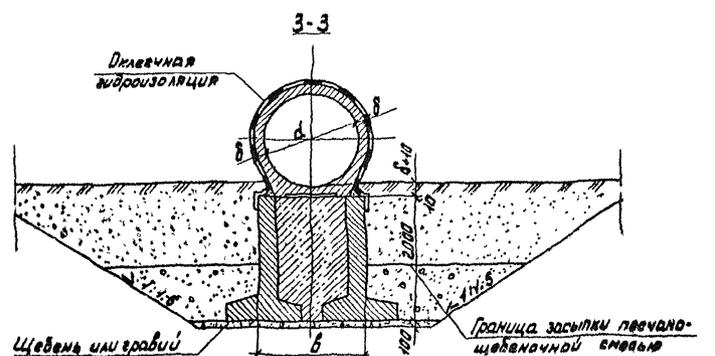
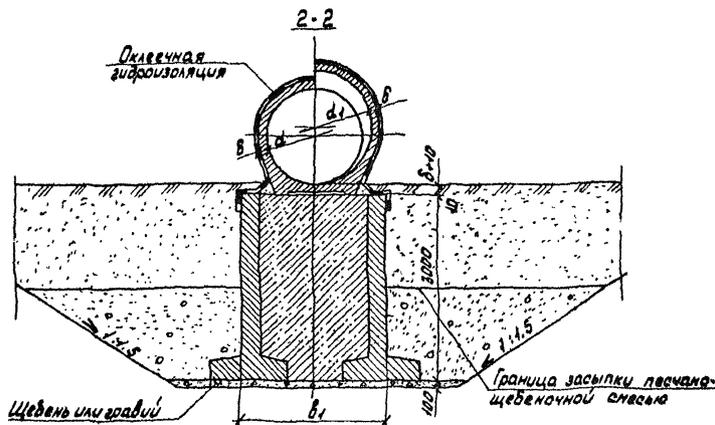
1313/4 12

С.А. КОСОВИЧЕВ  
 Инженер  
 1988 г.

Нач. отд.	И.К. КОСОВИЧЕВ	Инженер	3.501.1-144.0-3 10
Н.контр.	П.И. ПИРОВА	Инженер	Объемы основных работ.
Лит.кар.	К.В. КИВЕР	Инженер	
Рук. гр.	Б.А. БЕЛЯЕВ	Инженер	Станция Лист 1
Ст. инж.	Ч.А. ЧУДАНОВА	Инженер	Ленинградская обл.
Инженер	М.А. МИХАЙЛОВ	Инженер	





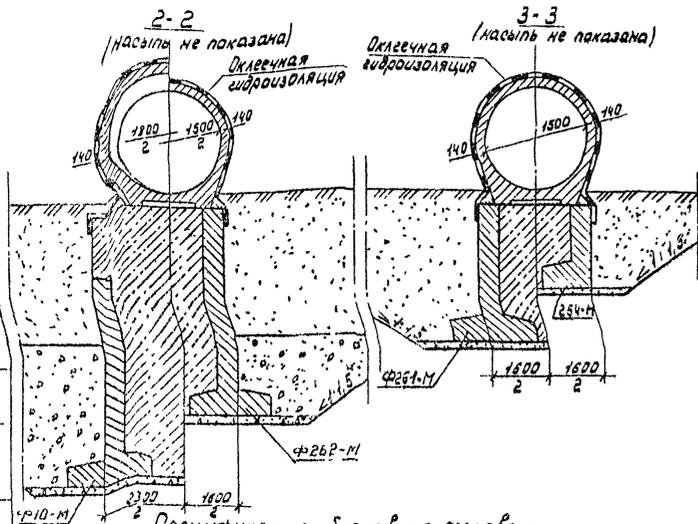
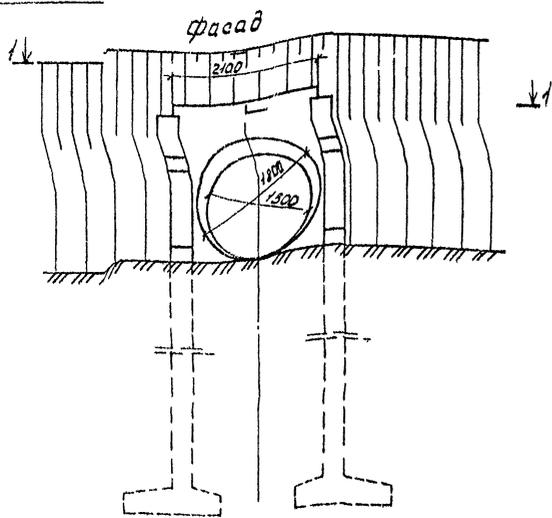


Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отв. ст.	Масса ед. чане	Прим. чание
<b>Первая расчетная Высота насыпи</b>					
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	8,5	
ЗКП5.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	6,4	
ЗКП6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	9,9	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	3,8	
СТ270.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	4,8	
СТ271.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	9,2	
СТ273.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	6,9	
<b>Вторая расчетная Высота насыпи</b>					
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	8,5	
ЗКП6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	7,1	
ЗКП9.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	12,1	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	3,8	
СТ270.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	4,8	
СТ271.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	9,2	
СТ273.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	6,9	
<b>Третья расчетная Высота насыпи</b>					
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	8,5	
ЗКП5.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	9,8	
ЗКП6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	14,8	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	3,8	
СТ270.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	4,8	
СТ271.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	9,2	
СТ273.3-М/п/л	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	6,9	

1313/4-15  
 3.501.1-144.1-0-3 13  
 1313/4-15

1313/4 15

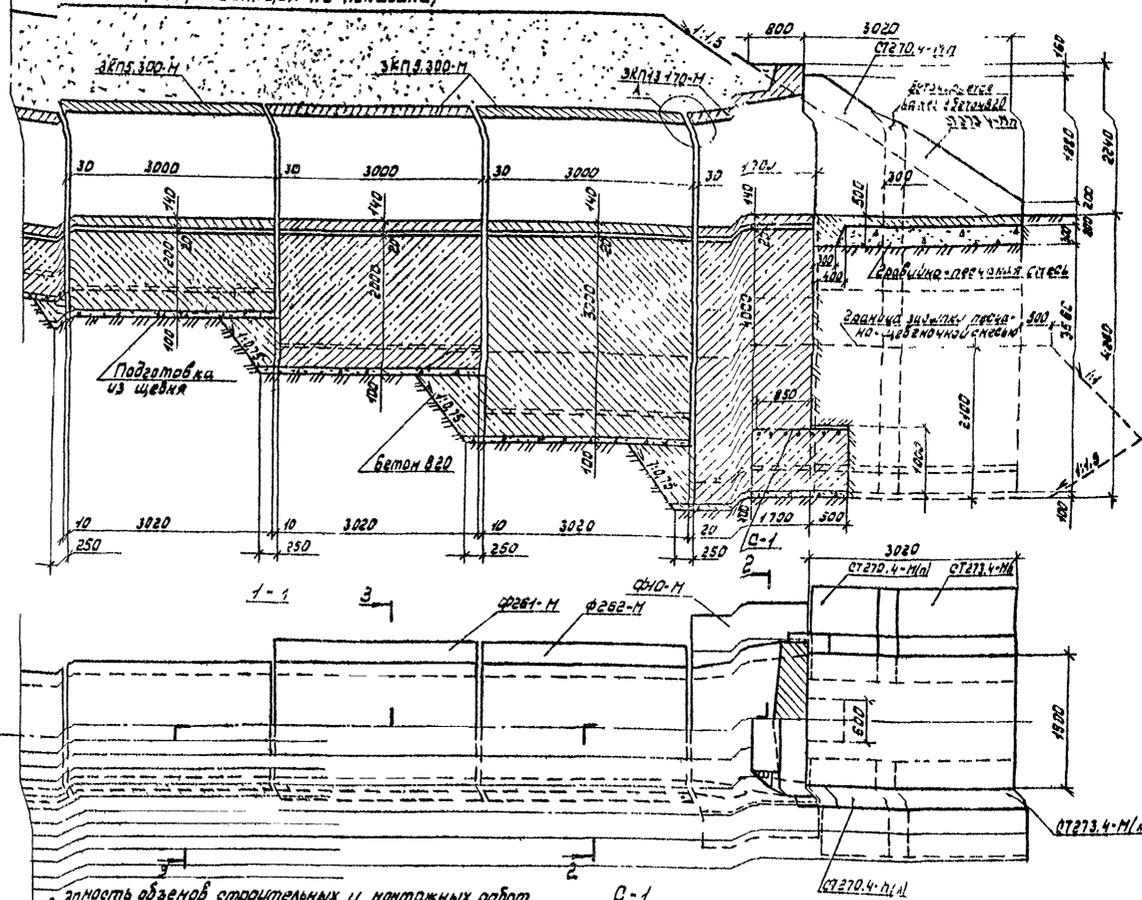
3.501.1-144.1-0-3 13	
Изгот. [подпись] Провер. [подпись] Рук. зр. [подпись] От. инж. [подпись]	Деолоблочная часть трубы Разрезы и спецификация



Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса вкл. т	Примечание
БКЛ 1310-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	5.5	
БКЛ 302-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	3	6.4	
СТ 224-М	3.501.1-126. Б/шт.1	Откосная стенка	2	5.5	
СТ 223-М	3.501.1-126. Б/шт.1	Откосная стенка	2	8.2	
Ф 10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	2	5.2	
Ф 264-М	3.501.1-126. Б/шт.1	Блок фундамента	2	6.9	
Ф 262-М	3.501.1-126. Б/шт.1	Блок фундамента	2	9.2	
Ф 266-М	3.501.1-126. Б/шт.1	Блок фундамента	2	3.8	

Разрез по оси трубы (гидроизоляция не показана)



Ведомость объемов строительных и монтажных работ

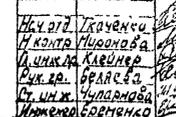
Наименование	Материал	Лин.	Кол.
Железобетонные блоки	бетон В20	м <sup>3</sup>	30.84
	бетон В30	м <sup>3</sup>	9.86
Арматура сетки С-1 и стыков	А-2	кг	1.4
Откосных стенок	Ас-7	кг	91.6
Монолитный бетон фундамента, откосных стенок и стыков откосных стенок	бетон В20	м <sup>3</sup>	32.7
Бетон лотка	бетон В20	м <sup>3</sup>	1.3
Цементный раствор	Ц.р. М200	м <sup>3</sup>	0.5
Итого кладки		м <sup>3</sup>	75.3
Штукатурка	однозначная	м <sup>2</sup>	128.5
	оклеечная	м <sup>2</sup>	54.6
Гравийно-песчаная смесь	гравий	м <sup>3</sup>	1.5
Подготовка из щебня или гравия	щебень	м <sup>3</sup>	4.5
Ремонт котлована		м <sup>3</sup>	540
Засыпка котлована		м <sup>3</sup>	97
		м <sup>3</sup>	407

1. Марка бетона фундамента, лотка и стенок откосных стенок по марке бетона должна быть не ниже В300.
2. Штукатурка должна выполняться по 3.501.1-144.0-3.12.

1313/4 16

3.501.1-144.0-3.14

Пример оголовочной части трубы отв. 1.5 м при глубине промерзания 4.0 м.





Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

№	Наименование	Примеч.
16	Общие данные	
17	Пример 1. Труба отв. 2,0м под железную дорогу	
18	Пример 2. Труба отв. 1,5м под автомобильную дорогу	
19	Пример 3. Труба отв. 1,25м под железную дорогу на непучинистых грунтах основания	

Ведомость сопроводительных документов

Обозначение	Наименование	Примеч.
СНиП 12.05.03-84	Мосты и трубы, нормы проектирования	
СНиП III-43-75	Мосты и трубы. Правила производства и приемки работ	
ВСН 81-80	Инструкция на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб	
ВСН 32-81	Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах	
Серия 3.501.1-126 инв. N 1245	Трубы водопропускные сборные железобетонные прямоугольные для железных и автомобильных дорог сборной строительного-климатической зоны	
Серия 3.501-104 инв. N 1072	Типовые конструкции сборных железобетонных прямоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог	

Ведомость расчетных данных

Тип водотока		Пример 1	Пример 2	Пример 3
		ручей	лог	лог
Расход воды в трубе (м³/сек)	Q 1%	6,0	4,3	2,5
	Q 0,33%	8,0	—	3,5
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	V 1%	4,1	4,1	3,0
	V 0,33%	4,6	—	3,5
Подпор перед трубой (м)	H 1%	1,85	1,78	1,29
	H 0,33%	2,22	—	1,61
Уклон трубы		0,01	0,01	0,01

Ведомость спецификаций

№	Наименование	Примеч.
17	Спецификация блоков на трубу (Пример 1)	
18	Спецификация блоков на трубу (Пример 2)	
19	Спецификация блоков на трубу (Пример 3)	

\* В обозначении документа условно опущены серия и выпуск

Ведомость объемов сборных элементов на трубу

Наименование	Код ОК17	Количество			Примеч.
		Пример 1	Пример 2	Пример 3	
Звено оваловка	58 5321 1611	6,80	—	—	
Звено оваловка	58 5321 1610	—	4,42	—	
Звено оваловка	58 5321 1609	—	—	3,20	
Звено средней части	58 5321 1600	12,88	—	—	
Звено средней части	58 5321 1601	19,32	—	—	
Звено средней части	58 5321 1595	—	19,95	—	
Звено средней части	58 5321 1590	—	—	9,55	
Звено средней части	58 5321 1591	—	—	2,07	
Откосная стенка	58 5321 0738 58 5321 0739	14,64	—	—	
Откосная стенка	58 5321 0742 58 5321 0743	—	7,72	—	
Откосная стенка	58 5321 0769 58 5321 0761	10,96	10,96	—	
Откосная стенка	58 5321 0687 58 5321 0688	—	—	7,00	
Блок фундамента	58 5321 1643	8,28	8,28	—	
Блок фундамента	58 5321 0730	11,04	11,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0733	6,04	6,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0735	6,36	—	—	
Блок фундамента	58 5321 0732	—	7,14	—	
Плита фундамента	58 5321 0630	—	—	0,96	
<b>Итого железобетона</b>	<b>м³</b>	<b>96,32</b>	<b>75,55</b>	<b>22,89</b>	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование работ	Материал	ед. изм.	Количество		
			Пример 1	Пример 2	Пример 3
Рытье котлована	—	м³	74,9	61,2	16,6
Подготовка под трубу	Гравийно-песчаная подсыпка	гравийно-песчаная смесь	5,3	3,0	2,9
	Щебеночная	Щебень	24,5	18,5	10,9
Монолитный бетон фундамента и сопряж.	Бетон 820	м³	55,6	43,9	27,5
	Бетон лотка	Бетон 820	4,5	2,7	2,5
Сборный железобетон	—	м³	96,32	75,55	22,89
<b>Итого кладки</b>	—	м³	<b>156,42</b>	<b>122,15</b>	<b>52,81</b>
Каналопатка швов паклей	пакля полиэфирная выжиган	кг	144,9	24,0	13,4
Оклеивание изоляции	Мастика С-3	м²	159,8	136,2	90,0
Отделочная изоляция	Мастика С-3	м²	243,6	207,2	45,6
Засыпка котлована	—	м³	410,1	359,4	110,1
Засыпка оваловки гравийно-щебеночной смесью	песчано-щебеночная смесь	м³	121,4	97,6	—
Укрепление расел и откосов насыпи	Монолитный бетон	Бетон 820	15,4	10,4	7,8
	Каменная наброска	Камень	23,7	8,1	3,0

1313/4 18

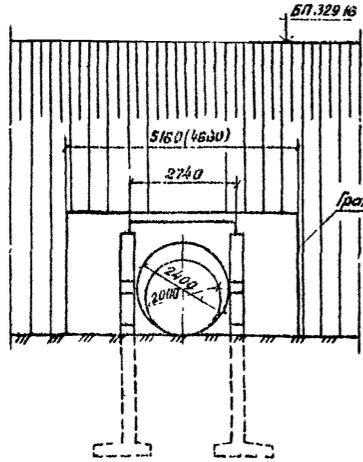
3.501.1-144, 0-3 18

Исполн.	Кочетков	В.И.		
Начальн.	Михайлова	Л.И.		
Инженер	Клейменов	В.И.		
Рис. в з.	Беларев	В.И.		
Ст. инженер	Чистякова	В.И.		
Инженер	Лыткин	В.И.		

Примеры конструкции труб. Общие данные.

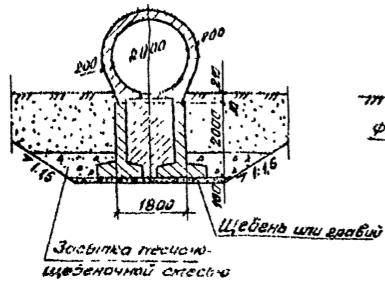
Ленспрострастремост

Фасад  
входного (выходного) оголовка

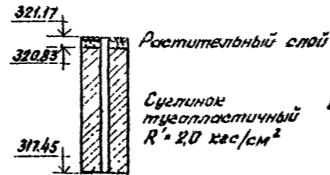


1-1

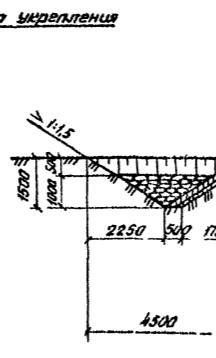
(носитель и изоляция не показаны)



Сек. № 34 № 112+20  
слево от оси трубы 1750

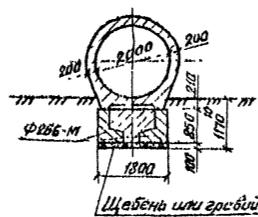


Выходной оголовок

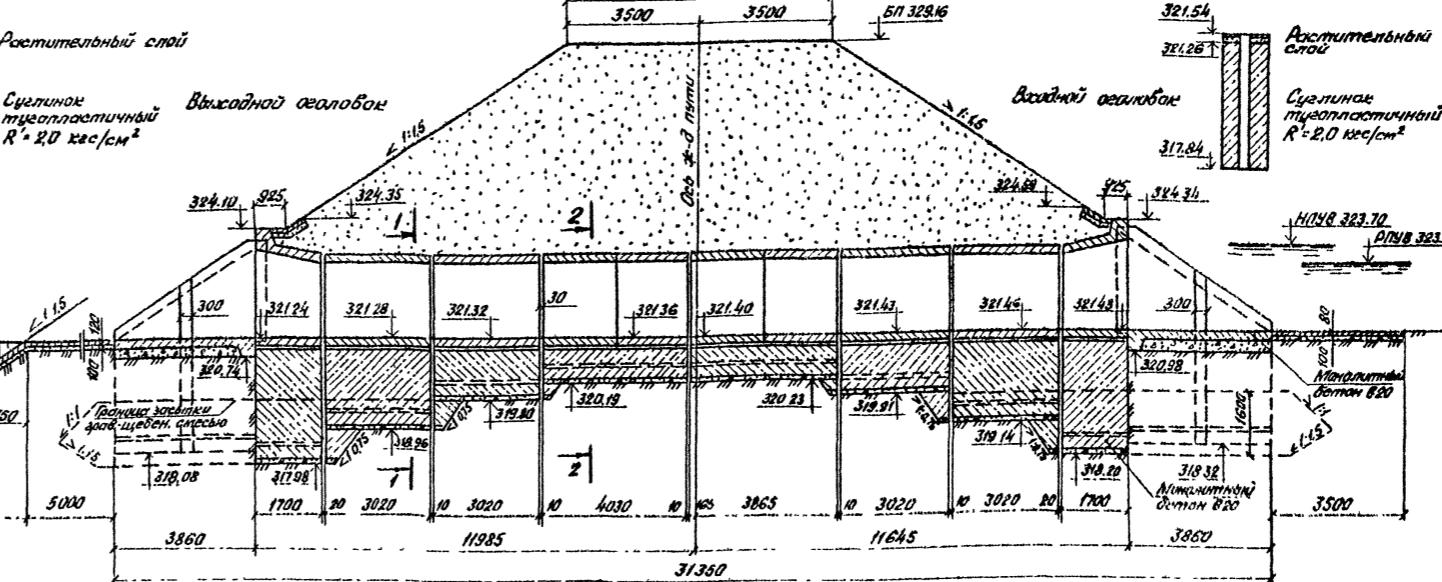


2-2

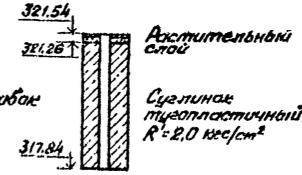
(носитель и изоляция не показаны)



Разрез по оси трубы  
(теплоизоляция не показана)  
7000



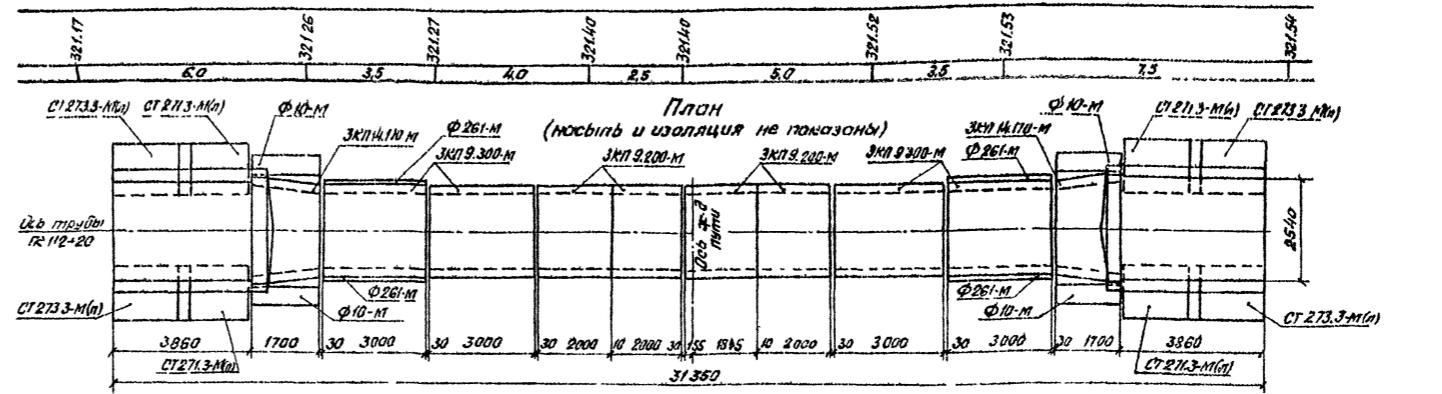
Сек. № 35 № 112+20  
право от оси трубы 1600



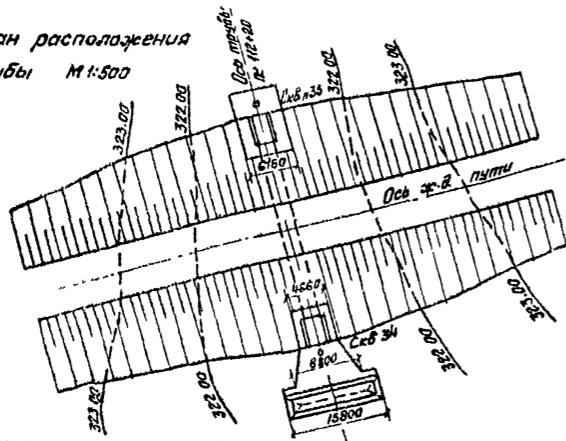
Входной оголовок



План  
(носитель и изоляция не показаны)



План расположения  
трубы 1:500



Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	кол	Масса ед.м	Примеч
ЗКПН 170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	2	8.5	
ЗКПЗ.800-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	4	8.1	
ЗКПЗ.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	4	12.1	
СТ 2713-М(н)	3.501.1-126, 8шт.1	Откосная стенка	4	9.2	
СТ 2713-М(н)	3.501.1-126, 8шт.1	Откосная стенка	4	6.9	
Ф 10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	4	5.2	
Ф 261-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	6.9	
Ф 264-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	3.8	
Ф 266-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	4.0	

1313/4 19

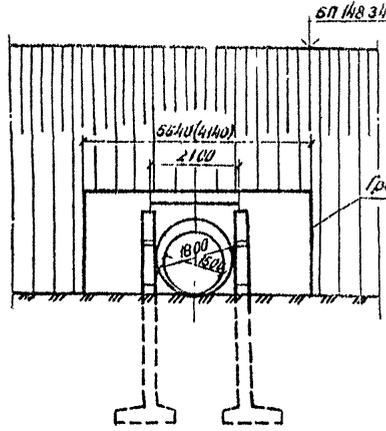
3.501.1-144.0-3 17

Пример 1.  
Труба отв. 2.0 м под  
железную дорогу.

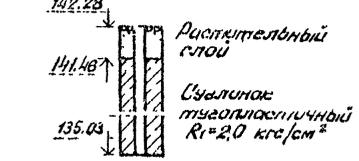
Иванов  
Мухомов  
Куликов  
Мухомов

Ленгипротракторостр

Фасад  
Входного (Выходного) оголовка

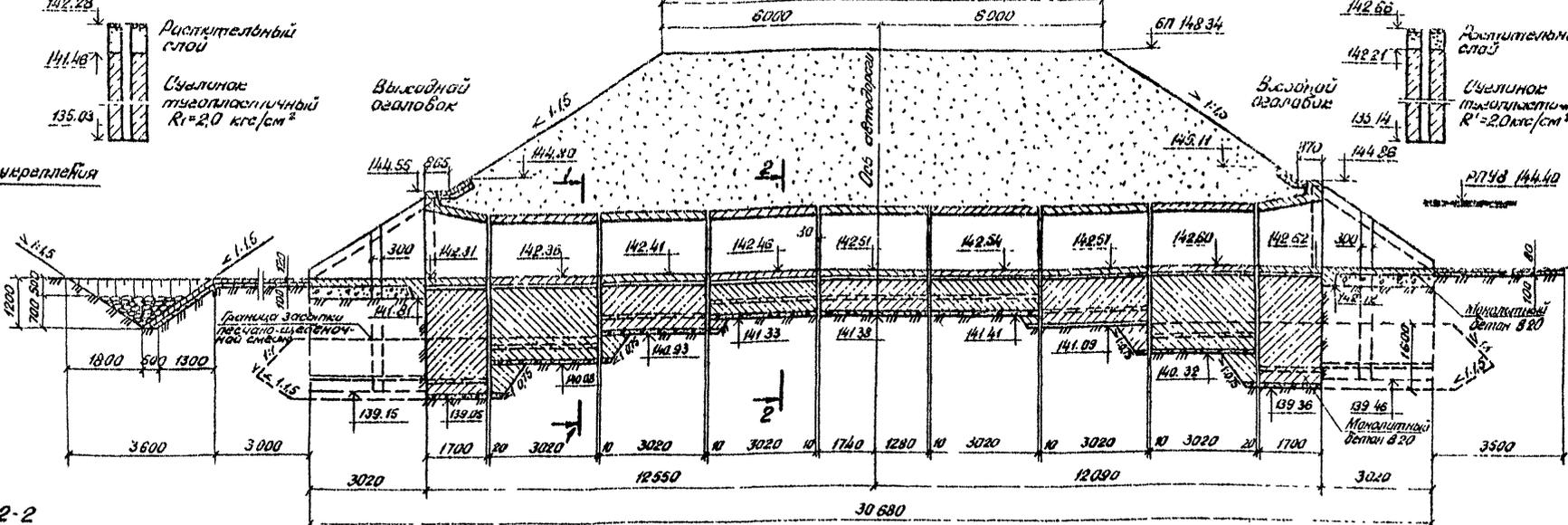
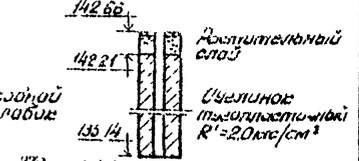


Сев. н 82 ПК 320+14  
лево от оси пути 10.0м

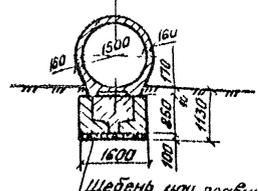
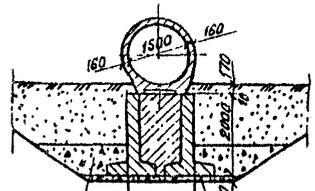


Разрез по оси трубы  
гидроизоляция не показана

Сев. н 83 ПК 320+14  
право от оси пути 16.5м

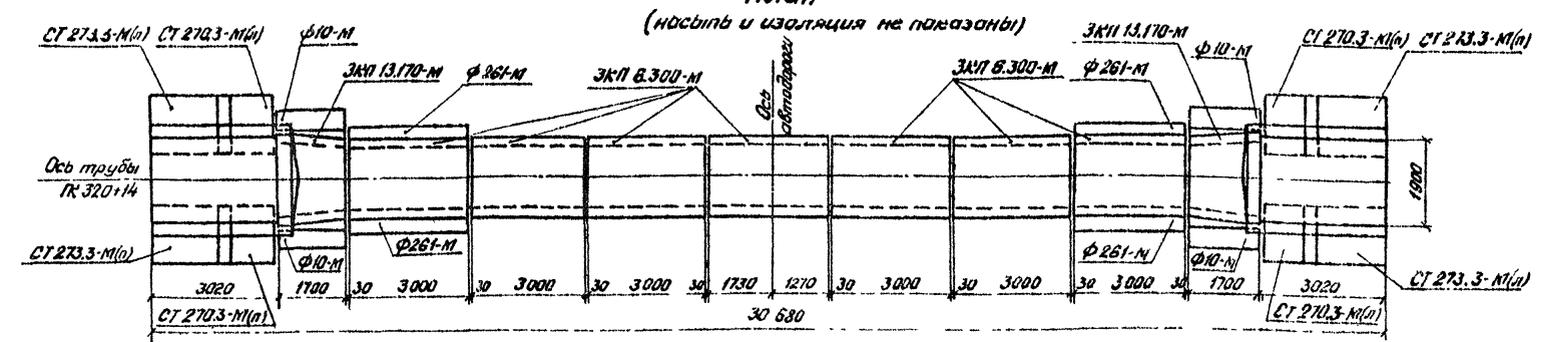


1-1 (носыль и изоляция не показаны) 2-2 (носыль и изоляция не показаны)

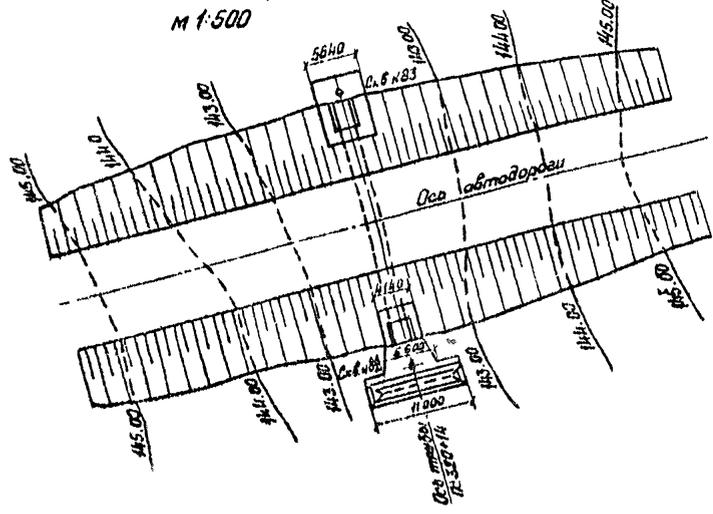


Щебень или гравий  
Засыпка песчано-щебняной смесью

План (носыль и изоляция не показаны)



План расположения трубы  
М 1:500



Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.м	Примеч.
ЗКП 13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	2	5.5	
ЗКП 6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	7	7.1	
СТ 2703-М(а)	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	4	4.8	
СТ 2733-М(а)	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	4	6.9	
Ф 10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	4	5.2	
Ф 261-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	4	6.9	
Ф 264-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	4	3.8	
Ф 263-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	6	3.0	

1313/4 20

3.501.1-144.0-3 18

Пример 2  
Труба отв. 15 м под  
автомобильную дорогу  
Ленинградтрассы

Согласовано: [Signature]

