ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Выпуск 0-1. Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским опиранием для железных дорог в обычных климатических условиях. Номенклатура. Материалы для проектирования

ИНВ. N 1313/2

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

Выпуск 0-1. Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским опиранием для железных дорог в обычных климатических условиях. Номенклатура. Материалы для проектирования

Разработаны
Ленгипротрансмостом
Минтрансстроя

Главный инженер института — А.К. Васин
Начальник отдела типового проектирования — С.С. Ткаченко
Главный инженер проекта — Р.С. Клейнер

Введены в действие
с 01.07.88г приказом
Ленгипротрансмоста
от 02.03.88г N 7/т

ИНВ. N 1313/2

Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-144.0-1 01	Расчетный лист звеньев труб.	3
3.501.1-144.0-1 02	Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы.	4
3.501.1-144.0-1 03	Гидравлические расчеты.	5
3.501.1-144.0-1 04	Типы оснований и фундаментов и область их применения.	6
3.501.1-144.0-1 05	Гидроизоляция труб.	7
3.501.1-144.0-1 06	Засыпка труб.	8
3.501.1-144.0-1 07	Номенклатура блоков средней части трубы.	9
3.501.1-144.0-1 08	Номенклатура блоков оголовков.	10
3.501.1-144.0-1 09	Спецификация блоков на секцию средней части трубы.	11
3.501.1-144.0-1 10	Объемы основных работ на 1п.м. средней части трубы.	12
3.501.1-144.0-1 11	Средняя часть трубы.	13
3.501.1-144.0-1 12	Объемы основных работ на оголовок с коническим звеном.	14
3.501.1-144.0-1 13	Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на фундаментах типа 1 и 2.	15
3.501.1-144.0-1 14	Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на фундаментах типа 1 и 2.	16
3.501.1-144.0-1 15	Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаментах типа 1 и 2.	17
3.501.1-144.0-1 16	Оголовок с коническим звеном трубы на фундаментах типа 1 и 2. Раскладка блоков фундамента	18
3.501.1-144.0-1 17	Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на фундаменте типа 3.	19
3.501.1-144.0-1 18	Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на фундаменте типа 3.	20
3.501.1-144.0-1 19	Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаменте типа 3.	21
3.501.1-144.0-1 20	Оголовок с коническим звеном трубы на фундаментах типа 3. Раскладка блоков фундаментов.	22
3.501.1-144.0-1 21	Оголовок трубы отв. 1,5м при глубине промерзания 2,0м.	23
3.501.1-144.0-1 22	Примеры конструкции труб. Общие данные.	24
3.501.1-144.0-1 23	Пример 1. Труба отв. 1,0м на фундаменте типа 1.	25
3.501.1-144.0-1 24	Пример 2. Труба отв. 1,25м на фундаменте типа 2.	26
3.501.1-144.0-1 25	Пример 3. Труба отв. 1,25м на фундаменте типа 3.	27

Общие указания по применению см. выпуск 0-0 данной серии.

Согласовано

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Гл. спец. отд. | Шульман

1313/2 | 2

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.	Беляева		

3.501.1-144.0-1 00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

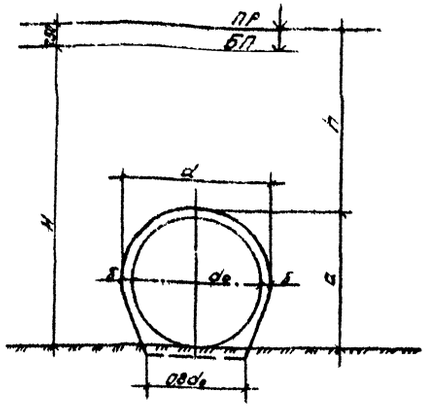
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы d_0, м	Высота насыпи H, м	Толщина стенки δ, см	Нагрузка от временной подвижной нагрузки q, т/м	Вес 1 м трубы, т	Вес 1 м засыпки, т	Коэффициенты: β_1	$\beta = \frac{\delta}{2,5\varphi_1 r_0}$	Принятое β	$\zeta = K\beta/(2\beta\frac{\delta}{r_0} + \frac{1}{2})\gamma_1$	Нормативное вертикальное давление от собственного веса грунта $P_{гр}^н = G_{гр} r_0$, т/м²	Коэффициент надежности	Расчетное вертикальное давление грунта $P_{гр}^р = P_{гр}^н n_{гр}$, т/м²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки $P_{вк}^н = \frac{2\zeta q}{\pi r_0}$, т/м²	Коэффициент надежности	Расчетное давление от временной вертикальной нагрузки $P_{вк}^р = P_{вк}^н n_{вк}$, т/м²	$P_{ср}^н = P_{гр}^н + P_{вк}^н$, т/м²	$P_{ср}^р = P_{гр}^р + P_{вк}^р$, т/м²	Средний радиус r_0, м	Нормативный изгибающий момент $M_н = 0,22 r_0^2 (P_{гр}^н + P_{вк}^н)$, тс/м	Расчетный изгибающий момент $M_р = 0,22 r_0^2 (P_{гр}^р + P_{вк}^р)$, тс/м
1,0	1,35	10	1,20	1,0	1,10	0,83	17,19	0,83	1,16	2,09	1,3	2,72	7,57	1,3	9,84	9,66	12,38	0,55	0,43	0,56
	3,0	10	1,20	2,85	1,10	2,21	6,49	2,21	1,42	6,77		8,80	5,23		6,80	12,00	15,80	0,55	0,53	0,69
	6,0	12	1,24	5,63	1,12	4,54	3,11	3,11	1,79	18,14		23,58	3,36		4,37	21,50	27,95	0,56	0,99	1,29
1,25	1,62	12	1,49	1,0	1,37	0,67	21,41	0,67	1,13	2,03		2,64	7,57		9,84	9,60	12,48	0,685	0,66	0,86
	3,0	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
	7,0	14	1,53	6,36	1,39	4,16	3,41	3,41	1,77	20,26		26,34	3,09		4,02	23,35	30,36	0,695	1,66	2,15
1,5	1,83	14	1,78	1,0	1,64	0,56	25,63	0,56	1,11	2,00		2,60	7,57		9,84	9,57	12,44	0,82	0,94	1,23
	3,0	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
	8,0	16	1,92	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	3,29
	20,0	22	1,94	19,03	1,72	9,81	1,41	1,41	1,50	51,38		66,79	1,29		1,68	52,67	68,47	0,86	5,72	7,43
2,0	2,41	16	2,32	1,0	2,16	0,43	33,75	0,43	1,08	1,94		2,52	7,57		9,84	9,51	12,36	1,08	1,63	2,12
	3,0	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
	8,0	20	2,40	6,55	2,20	2,73	5,25	2,73	1,52	17,92		23,30	3,03		3,94	20,95	27,24	1,10	3,72	4,84
	20,0	24	2,48	18,51	2,24	7,46	1,89	1,89	1,63	54,31		70,60	1,32		1,72	55,63	72,32	1,12	10,24	13,31

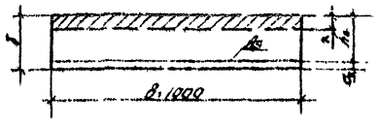
Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы d_0, м	Высота насыпи H, м	Толщина звена δ, см	Кол-во и сечение стержней растянутой арматуры A_s, см²	h_0, см	$x = \frac{R_s A_s}{0,9 R_b \delta}$, см	Расчетный изгибающий момент $M_р = 0,22 r_0^2 (P_{гр}^р + P_{вк}^р) n_{ср}$, тс·м	Предельный изгибающий момент $M_{пр} = 0,9 R_s A_s (h_0 - \frac{x}{2})$, тс·м	Проверка нераскрытия трещин: Нормативный изгибающий момент $M_н = 0,22 r_0^2 (P_{гр}^н + P_{вк}^н)$, тс·м	$z = h_0 - \frac{x}{2}$, см	$\sigma_s = \frac{M_н}{A_s z}$, кг/см²	$R_z = 20 D \delta$, см	Величина раскрытия трещин $a_{cr} = 3 C_1 \varphi_1 \frac{\sigma_s}{E_s} 20 D$
1,0	1,35	10	7,53	7,5	1,25	0,56	1,24	0,43	6,88	1130	83	0,008
	3,0	10	7,53	7,5	1,25	0,69	1,24	0,53	6,88	1393	83	0,010
	6,0	12	11,3	9,5	1,25	1,29	1,60	0,99	8,88	2016	83	0,014
1,25	1,62	12	11,3	9,5	1,25	0,86	1,60	0,66	8,88	1344	83	0,009
	3,0	12	11,3	9,5	1,25	0,99	1,60	0,77	8,88	1568	83	0,011
	7,0	14	15,39	11,5	1,48	2,15	2,29	1,66	10,76	2358	70	0,015
1,5	1,83	14	11,3	11,5	1,25	1,23	1,96	0,94	10,88	1552	83	0,011
	3,0	14	11,3	11,5	1,25	1,35	1,96	1,04	10,88	1729	83	0,012
	8,0	16	15,39	13,5	1,82	3,23	3,30	2,53	12,59	2496	57	0,014
	20,0	22	23,08	19,4	2,92	7,43	7,54	5,72	17,94	2539	54	0,014
2,0	2,41	16	15,39	13,5	1,48	2,12	2,72	1,63	12,76	1954	70	0,012
	3,0	16	15,39	13,5	1,48	2,17	2,72	1,67	12,76	2001	70	0,013
	8,0	20	19,24	17,4	2,37	4,84	6,53	3,72	15,22	2246	68	0,014
	20,0	24	23,08	21,2	3,02	13,31	13,51	10,24	18,69	2541	57	0,014

Расчетная схема



Расчетное сечение



1. Временная железнодорожная нагрузка - С14.

2. Материал звеньев - бетон класса В30 с расчетным сопротивлением на сжатие осевое при расчете на прочность $R_b = 160$ кгс/см² и с коэффициентом условий работы $m_{св} = 0,9$. Арматура по ГОСТ 5781-82 периодического профиля из горячекатаной стали класса А-III марки 25Г2С с расчетным сопротивлением $R_s = 3250$ кгс/см² для арматуры диаметром 8 мм и $R_s = 3350$ кгс/см² для арматуры больших диаметров с модулем упругости $E_s = 2,0 \cdot 10^6$ кгс/см². Гладкая - из горячекатаной стали класса А-I марки ВСт3 кп2 с расчетным сопротивлением $R_s = 2050$ кгс/см².

1313/2 | 3

3.501.1-144.0-1 01

Расчетный лист звеньев труб

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Муромцева	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Рук. гр.	Белл-Ад	
Ст. инж.	Чмаренко	
Ст. инж.	Кучанова	

Условия работы звеньев труб		Отверстие трубы d_0, м	Высота насыпи H, м	Толщина звена δ, см	Наружный диаметр трубы d, м	Высота засыпки h, м	Расстояние от поверхности основания насыпи до верха трубы a, м	Коэффициенты $\frac{h}{d}$	$B=\frac{3}{\sin\varphi_n}\frac{Sa}{h}$	Принятое B	$C_0=1+B\left(2-B\frac{\sin\varphi_n}{h}\right)$	Нормативное вертикальное давление грунта $P^H_{\text{эк}}=C_0\gamma h$, тс/м²	Коэффициент надежности γ_f	Расчетное вертикальное давление грунта $P^P_{\text{эк}}=\gamma_f P^H_{\text{эк}}$, тс/м²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки $P^H_{\text{эк}}$, тс/м²	Коэффициент надежности γ_f	Динамический коэффициент $1+\mu$	Расчетное давление от временной вертикальной нагрузки $P^P_{\text{эк}}=\gamma_f(1+\mu)P^H_{\text{эк}}$, тс/м²	$P^P_{\text{эк}}+P^P_{\text{эк}}$, тс/м²	Средний радиус r, м	Расчетный изгибающий момент $M_p=\delta r^2(P^P_{\text{эк}}+P^P_{\text{эк}})/(1+\mu)$, тсм	Предельный изгибающий момент, тсм
При пропуске нагрузки в период производства работ	А8	1,0	—	10	1,20	0,5	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97	1,3	1,26	5,19	1,2	1,0	6,23	7,49	0,55	0,33	1,24
		1,25		12	1,49		1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95		1,24	5,19			6,23	7,47	0,685	0,51	1,60
		1,5		14	1,78		1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95		1,24	5,19			6,23	7,47	0,82	0,74	1,96
		2,0		16	2,32		2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94		1,22	5,19			6,23	7,45	1,08	1,28	2,72
	НГ-60	1,0		10	1,20		1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97		1,26	4,55	1,0	1,0	4,55	5,81	0,55	0,26	1,24
		1,25		12	1,49		1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95		1,24	4,55			4,55	5,79	0,685	0,40	1,60
		1,5		14	1,78		1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95		1,24	4,55			4,55	5,79	0,82	0,57	1,96
		2,0		16	2,32		2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94		1,22	4,55			4,55	5,77	1,08	0,99	2,72
	С10	1,0		10	1,20		1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97		1,26	6,25	1,3	1,393	11,32	12,58	0,55	0,56	1,24
		1,25		12	1,49		1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95		1,24	6,25		1,387	11,27	12,51	0,685	0,86	1,60
		1,5		14	1,78		1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95		1,24	6,25		1,382	11,23	12,47	0,82	1,23	1,96
		2,0		16	2,32		2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94		1,22	6,25		1,373	11,16	12,38	1,08	2,12	2,72
На скальном грунте или свайном фундаменте	С14	1,0	1,35	10	1,20	1,00	1,10	0,83	20,63	0,83	1,16	2,09	1,3	2,72	7,57	1,3	1,0	9,84	12,56	0,55	0,66	1,24
			3,0	10	1,20	2,65	1,10	2,21	7,78	2,21	1,42	6,77		8,80	5,23			6,80	15,60	0,55	0,81	1,24
			6,0	12	1,24	5,63	1,12	4,54	3,73	3,73	1,84	18,65		24,25	3,36			4,37	28,62	0,56	1,56	1,60
		1,25	1,62	12	1,49	1,00	1,37	0,67	25,69	0,67	1,13	2,03		2,64	7,57			9,84	12,48	0,685	1,01	1,60
			3,0	12	1,49	2,38	1,37	1,60	10,79	1,60	1,31	5,61		7,29	5,51			7,16	14,45	0,685	1,17	1,60
			6,0	14	1,53	5,36	1,39	3,50	4,86	3,50	1,67	16,11		20,94	3,47			4,52	25,46	0,695	2,13	2,29
		1,5	1,89	14	1,78	1,00	1,64	0,56	30,76	0,56	1,11	2,00		2,60	7,57			9,84	12,44	0,82	1,45	1,96
			3,0	14	1,78	2,11	1,64	1,19	14,57	1,19	1,23	4,67		6,07	5,82			7,57	13,64	0,82	1,59	1,96
			7,0	16	1,82	6,09	1,66	3,35	5,11	3,35	1,64	17,98		23,37	3,19			4,14	27,51	0,83	3,29	3,30
			14,5	22	1,94	13,53	1,72	6,97	2,38	2,38	1,76	42,86		55,72	1,72			2,24	57,96	0,86	7,43	7,54
		2,0	2,41	16	2,32	1,00	2,16	0,43	40,50	0,43	1,08	1,94		2,52	7,57			9,84	12,36	1,08	2,50	2,72
			3,0	16	2,32	1,59	2,16	0,69	25,47	0,69	1,13	3,23		4,20	6,53			8,49	12,69	1,08	2,56	2,72
			7,0	20	2,40	5,55	2,20	2,31	7,43	2,31	1,44	14,39		18,70	3,39			4,41	23,11	1,10	4,85	5,53
			14,5	24	2,48	13,01	2,24	5,25	3,23	3,23	1,86	43,56		56,63	1,78			2,32	58,95	1,12	12,82	13,51

1. Временная железнодорожная нагрузка для звеньев труб, уложенных на скальном грунте или на свайном фундаменте - С14.

2. Нормативное давление на звенья труб при минимальной высоте засыпки от временной вертикальной нагрузки в период производства работ определяется по формулам:

а) автомобильная нагрузка А8

$$P^H_{\text{эк}}=\frac{4}{0{,}12+h(0{,}8+h)}\ \text{тс/м}^2;$$

б) гусеничная нагрузка НГ-60

$$P^H_{\text{эк}}=\frac{30}{3{,}5+h(5{,}7+h)}\ \text{тс/м}^2;$$

в) временная железнодорожная нагрузка С10

$$P^H_{\text{эк}}=\frac{20}{2{,}7+h}\ \text{тс/м}^2$$

3. В период производства работ при высоте засыпки менее 1 м для железнодорожной нагрузки С10 вводится динамический коэффициент, величина которого приведена в таблице.

4. Нормативное давление на звенья труб от временной вертикальной нагрузки С14 при высоте засыпки 1 м и более определяется по формуле:

$$P^H_{\text{эк}}=\frac{28}{2{,}7+h}\ \text{тс/м}^2$$

5. В формуле расчетного изгибающего момента коэффициент δ принят равным 0,22 при условии опирания на бетонный или железобетонный фундамент или на грунтовую уплотненную подушку и равным 0,26 при наличии в основании скальных грунтов или свайных фундаментов.

Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гл.инж.пр.	Клейнер		
Рук.гр.	Беляева		
Ст.инж.	Чупарнова		
Ст.инж.	Кулакова		

1313/2 | 4

3.501.1-144.0-1 02

Расчетный лист звеньев труб для особых условий работы

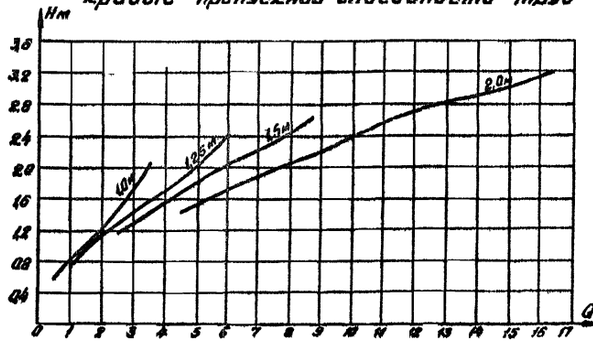
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Согласовано Сегодня Шульман

Тип оголовка	Отверстие трубы, м	Безнапорный режим									Напорный режим		
		$Q_р$, м³/сек	Q_{max}, м³/сек	$h_{кр}$, м	$h_{сж}$, м	$V_{вых}$, м/сек	$i_к$	H, м	$H_{вх}$, м	$H_к$, м	Q_{max}, м³/сек	H, м	$V_{вых}$, м/сек
Раструбный оголовок с коническим входным звеном	1,0	0,5	—	0,51	0,47	1,4	0,001	0,57	—	—	3,0	1,68	4,2
		1,0	—	0,57	0,52	2,4	0,004	0,84	—	—	3,5	2,02	5,0
		1,3	—	0,65	0,59	2,7	0,004	0,98	—	—	—	—	—
		1,4	—	0,68	0,62	2,8	0,004	1,03	0,88	0,75	—	—	—
		—	1,7	0,74	0,67	2,9	0,005	1,14	—	—	—	—	—
		—	2,0	0,80	0,73	3,3	0,006	1,31	—	—	—	—	—
		—	2,2	0,85	0,77	3,4	0,007	1,39	—	—	—	—	—
	1,25	1,0	—	0,55	0,50	2,2	0,003	0,77	—	—	5,0	1,96	4,5
		1,5	—	0,68	0,62	2,5	0,003	0,95	—	—	6,0	2,46	5,4
		2,0	—	0,79	0,72	2,7	0,003	1,13	—	—	—	—	—
		2,2	—	0,80	0,73	2,9	0,004	1,18	—	—	—	—	—
		2,5	—	0,88	0,80	3,0	0,004	1,29	1,10	0,94	—	—	—
		—	2,7	0,89	0,81	3,2	0,004	1,37	—	—	—	—	—
		—	3,0	0,96	0,87	3,3	0,005	1,46	—	—	—	—	—
		—	3,5	1,04	0,95	3,5	0,005	1,61	—	—	—	—	—
		—	3,9	1,06	0,96	3,8	0,007	1,74	—	—	—	—	—
	1,5	2,5	—	0,81	0,74	2,9	0,003	1,19	—	—	7,0	2,24	4,4
		2,8	—	0,87	0,79	3,0	0,004	1,27	—	—	8,0	2,40	5,0
		3,0	—	0,90	0,82	3,0	0,004	1,32	—	—	8,5	2,58	5,3
		3,5	—	0,98	0,89	3,2	0,004	1,45	—	—	—	—	—
		3,9	—	1,04	0,95	3,3	0,004	1,54	1,32	1,13	—	—	—
		—	4,3	1,08	0,98	3,5	0,004	1,63	—	—	—	—	—
		—	4,7	1,13	1,03	3,7	0,005	1,75	—	—	—	—	—
		—	5,0	1,19	1,08	3,7	0,005	1,81	—	—	—	—	—
		—	5,0	1,27	1,16	4,1	0,006	2,08	—	—	—	—	—
	2,0	4,5	—	1,00	0,91	3,2	0,003	1,47	—	—	13,5	2,86	4,9
		5,0	—	1,08	0,99	3,3	0,003	1,55	—	—	14,5	3,01	5,1
		5,5	—	1,12	1,02	3,4	0,003	1,65	—	—	16,0	3,11	5,7
		6,0	—	1,18	1,08	3,5	0,003	1,73	—	—	16,5	3,22	5,8
		6,5	—	1,24	1,13	3,6	0,003	1,81	—	—	—	—	—
		7,0	—	1,28	1,17	3,7	0,003	1,90	—	—	—	—	—
		7,3	—	1,30	1,18	3,8	0,003	1,94	—	—	—	—	—
		7,5	—	1,33	1,21	3,8	0,003	1,98	—	—	—	—	—
		8,0	—	1,37	1,25	3,9	0,004	2,06	1,76	1,5	—	—	—
		—	8,5	1,42	1,29	4,0	0,004	2,14	—	—	—	—	—
		—	9,0	1,45	1,33	4,1	0,004	2,22	—	—	—	—	—
		—	9,5	1,49	1,36	4,2	0,004	2,31	—	—	—	—	—
		—	10,0	1,54	1,40	4,3	0,004	2,38	—	—	—	—	—
		—	10,5	1,59	1,45	4,3	0,004	2,46	—	—	—	—	—
		—	11,0	1,60	1,46	4,5	0,005	2,54	—	—	—	—	—
		—	12,5	1,70	1,56	4,8	0,005	2,78	—	—	—	—	—

Кривые пропускной способности труб



Условные обозначения:

$Q_р$ – расчетный расход воды
$h_{кр}$ – критическая глубина
$h_{сж}$ – глубина в сжатом сечении
d – диаметр трубы
φ – коэффициент скорости
$\varepsilon_{вых}$ – коэффициент сжатия
$\omega_{тр}$ – площадь сечения трубы (м²)
$\omega_{кр}$ – площадь сечения трубы при критической глубине (м²)
$\omega_{сж}$ – площадь сечения трубы при сжатой глубине (м²)
$\mu_н$ – коэффициент расхода при напорном режиме
H – подпор перед трубой
$H_{вх}$ – подпор во входном отверстии трубы
$H_к$ – глубина воды в концевом сечении конического звена
$\alpha = 1$ – коэффициент неравномерности распределения скоростей по течению

I. Безнапорный режим протекания воды в трубе

1. Критическая глубина определяется из уравнения критического потока:

$$\frac{\omega_к^3}{B_к} = \frac{\alpha Q_р^2}{g}$$

2. Подпор перед трубой определяется по формуле:

$$H = h_{сж} + \frac{Q_р^2}{2g\varphi^2\omega_{сж}^2} \qquad \varphi = 0,97$$

3. Глубина в сжатом сечении определяется из условия

$$h_{сж} = 0,9 h_к$$

4. Скорость на выходе:
при $i \leq i_{кр}$ $V_{вых} = \frac{Q_р}{\omega_{сж}}$; $i > i_{кр}$ $V_{вых} = 1,21\frac{Q_р}{\omega_{сж}}$.

$$i_к = \frac{Q_р^2}{\omega_к^2 C_к^2 R_к}$$

II. Напорный режим протекания воды в трубе

1. Подпор перед трубой определяется по формуле

$$H = 0,68d + \frac{Q^2}{2g\mu_н^2\omega_{тр}^2}$$

$\mu_н = 0,87$ при длине трубы до 20м, при большей длине трубы $\mu_н = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \xi_{вх} + \xi_l}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \Sigma\xi}}$

$$\Sigma\xi = 0,31 + \frac{2gn^2l}{R^{4/3}} \qquad l = L - 20$$

$n = 0,013$ (коэффициент шероховатости)

2. Скорость на выходе:

$$V_{вых} = \frac{Q_р}{\varepsilon_{вых}\omega_{тр}}$$

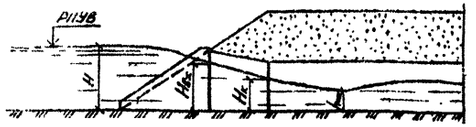
$\varepsilon_{вых} = 0,91$ (для меньшего диаметра конического звена)
$\varepsilon_{вых} = 0,64$ (для большего диаметра конического звена)

1 В соответствии с экспериментальными данными ЛПИ им. Калинина режимы протекания воды в трубе с раструбными оголовками и коническим входным звеном приняты – безнапорный и напорный. Переход от безнапорного режима к напорному достигается при отношении $\frac{H}{d_{вх}} = 1,16$

Расчетный расход пропускается по безнапорному режиму протекания воды с обеспечением продухов на протяжении всей трубы зазора (1/4 высоты трубы) между высшей точкой внутренней поверхности трубы и уровнем воды в трубе.

Максимальные расходы пропускаются частично по безнапорному режиму протекания воды, частично по напорному.

Схема протекания потока



Согласовано							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Нач. отд.	Тченко						
Н. контр.	Мурончев						
Гл. инж. пр.	Клейнов						
Рук. гр.	Беляев						
Ст. техник	Кобзь						

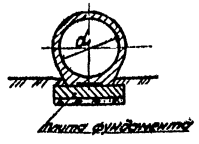
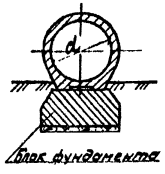
1313/2 | 5

3.501.1-144.0-1 03

Гидравлические расчеты

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленинградпроект

Типы фундаментов труб		Условия применения: по инженерно-геологическим условиям	Условия применения: по высоте насыпи	Примечания
		При скальных грунтах	Отв.1.0; 1.25м - 6.0м Отв.1.5; 2.0м - 7.0м	
1		При щебеночных, гравийно-галечниковых отложениях, гравелистых, крупнозернистых и среднезернистых песках, твердых глинах и суглинках в однородном залегании с расчетным сопротивлением свыше 3,5 кг/см² при расположении наивысшего уровня грунтовых вод не менее чем на 0,5м ниже подошвы фундаментных плит.	Отв.1.0м - 6.0м Отв.1.25м - 7.0м Отв.1.5; 2.0м - 8.0м	При большей высоте насыпи применяются фундаменты типа 2 или 3.
2		При разнозернистых и мелкозернистых песках, глинах, суглинках и супесях средней плотности независимо от уровня стояния грунтовых вод. При грунтах слабой плотности применяются трубы на свайном фундаменте.	Отв.1.0м - 6.0м Отв.1.25м - 7.0м Отв.1.5; 2.0м - 8.0м	В случаях, когда расчетные давления на грунт, приведенные на графике, превышают расчетные сопротивления грунта, необходимо принимать меры против осадки фундамента путем усиления основания.
3				

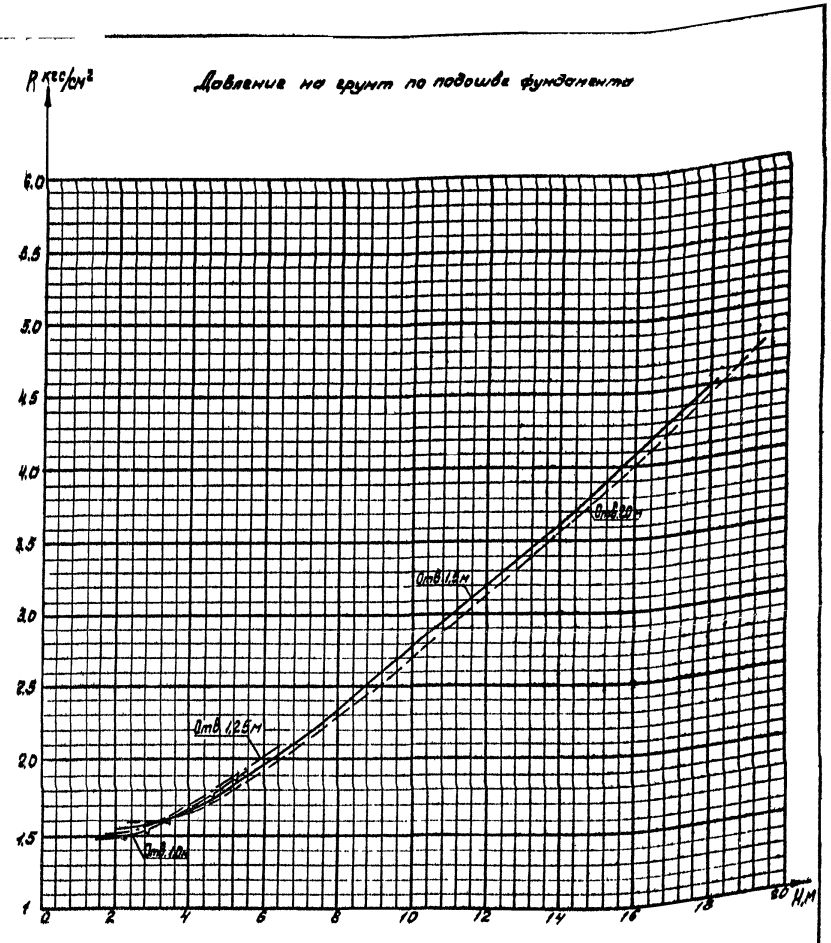
1. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента трубы вычислено по формуле

$$p = \frac{N}{A}, \text{ где}$$

N - вертикальная нагрузка (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами надежности по СНиП 2.05.03-84;
A - площадь подошвы фундамента.

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

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



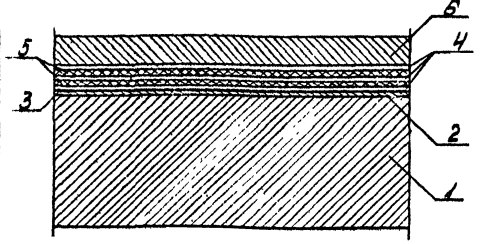
Нач.отд.	Ткаченко		3.501.1-144.0-1 04		
Н.контр.	Миронова		Типы оснований и фундаментов и области их применения	Стадия	Лист	Листов
Гл.инж.пр.	Клейнер			Р		1
Рук.гр.	Беляева			Ленгипротрансмост		
Ст.техник	Корн					

1313/2 Б

Согласовано
Гл.спец. Шульман
Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№ подл.

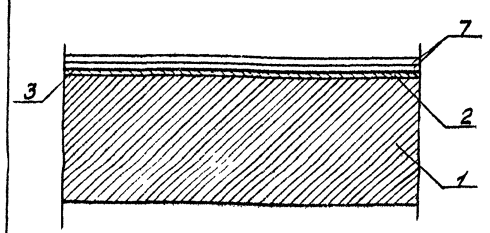
Устройство гидроизоляции

битумной мастичной армированной (оклеечной)



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 арматурной сеткой (см. п. 2.9 ВСН 32-81).

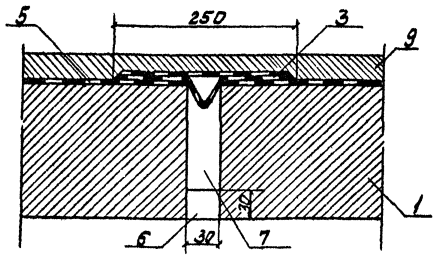
битумной мастичной неармированной (обмазочной)



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

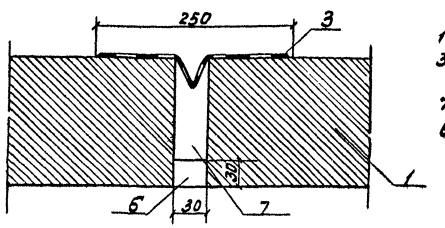
Устройство стыка звеньев и секций трубы

при битумной мастичной армированной гидроизоляции (оклеечной)



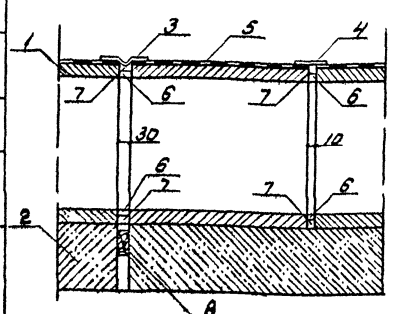
1 - звено трубы;
5 - гидроизоляция звена;
3 - гидроизоляция деформационного шва;
9 - защитный слой из цементно-песчаного раствора;
7 - пакля, пропитанная битумом;
6 - расшивка цементно-песчаным раствором.

при битумной мастичной неармированной гидроизоляции (обмазочной)



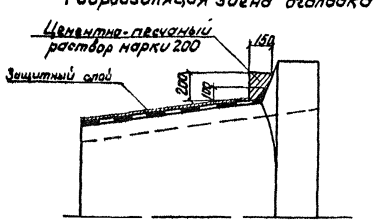
1 - звено трубы;
3 - гидроизоляция деформационного шва;
7 - пакля, пропитанная битумом;
6 - расшивка цементно-песчаным раствором.

Устройство гидроизоляции над стыками трубы

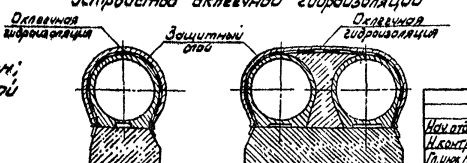


1 - звено трубы;
2 - секция фундамента;
3 - гидроизоляция деформационного шва;
4 - перекрытие стыка между звеньями;
5 - гидроизоляция звена;
6 - расшивка цементно-песчаным раствором;
7 - пакля, пропитанная битумом;
8 - деревянная прокладка толщиной 3 см, пропитанная битумом.

Гидроизоляция звена оголовка



Устройство оклеечной гидроизоляции

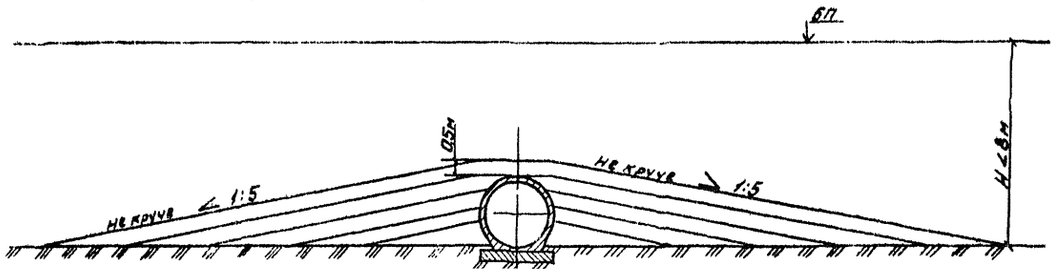


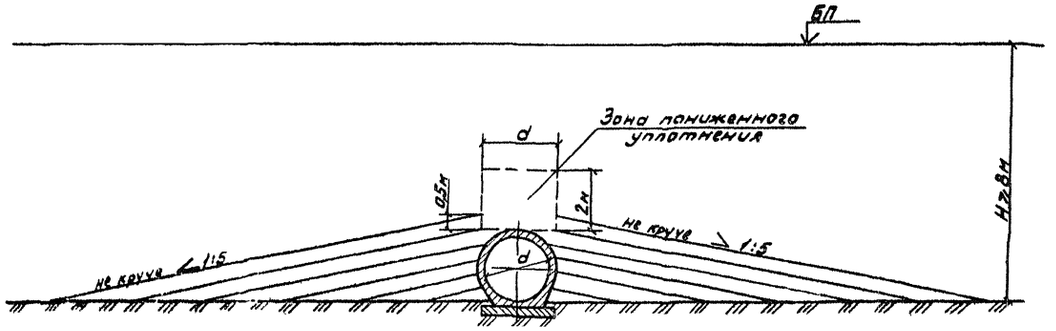
1. Гидроизоляция труб принята в соответствии с „Инструкцией по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах" (ВСН 32-81).
2. Гидроизоляция стыков секций и звеньев труб производится полосой оклеечной гидроизоляции шириной 0,25 м.
3. Узел сопряжения гидроизоляции стыка звеньев оголовка и тела трубы см. на документе 3.501.1-144.0-1 17.

				1313/2		7
Нач. отд.	Ткаченко		3.501.1-144.0-1 05			
Н. контр.	Миронова		Гидроизоляция труб	Стадия	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Клейнер			Р		1
Рук. гр.	Беляева			Ленгипротрансмост		
Ст. техник	Коен					

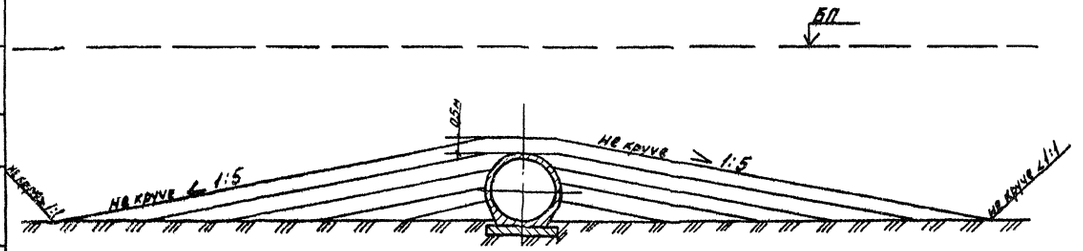
Согласовано
Взам. инв. №
Инв. № подл.
Подп. и дата

При сооружении труб до отсыпки насыпи





При сооружении труб в прогалах насыпи

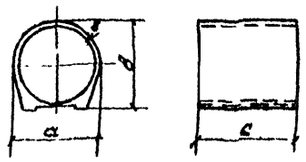


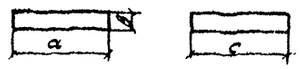
1. На документе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности её конструкции и изоляции.
2. Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубу, сразу после приемки трубы, в соответствии с „Инструкцией на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб" (ВСН 81-80) Минтрансстроя.
3. Отсыпка производится на высоту до 0,5м над верхом трубы, или до бровки насыпи, мягким, хорошо уплотняемым грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-65см, в зависимости от грунтоуплотняющих средств и вида используемого грунта, с тщательным уплотнением каждого слоя.
Особое внимание следует обращать на качество уплотнения грунта в труднодоступных местах—нижних четвертях звеньев трубы. Превышение уровня засыпки с одной стороны трубы допускается не более, чем на один слой.
4. Последующая засыпка трубы производится в соответствии с технологией, принятой для отсыпки земляного полотна.
5. Движение транспортных средств вдоль трубы при засыпке над верхом её до 0,5м разрешается на расстоянии не менее 1,0м от боковых стенок трубы.
6. При высоте засыпки, равной высоте звена плюс 0,5м, разрешается переезд транспортных средств через трубу.
7. При засыпке труб в зимнее время надлежит руководствоваться требованиями, изложенными в „Инструкции на изготовление, строительство и засыпку бетонных и железобетонных водопропускных труб" (ВСН 81-80) Минтрансстроя.

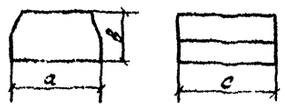
				1313/2		8
Нач.отд.	Ткаченко		3.501.1-144.0-1 06			
Н.контр.	Миронова					
Гл.инж.пр.	Клейнер		Засыпка труб	Стадия	Лист	Листов
Рук.гр.	Беляева			Р		1
Ст.техник	Косн			Ленгипротрансмост		

Согласовано:
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Гл. инж. отд. | Шульман

Наименование и эскиз	Отверстие трубы, см	δ, см	Марка блока	Габаритные размеры a×в×c, см	Объем блока, м³	Расход арматуры на блок, кг ГОСТ 5781-82 A-I	A-III	Всего	Масса блока, т	Примечание
Звенья средней части	100	10	ЗКП 1.200	120×121×200	0,80	19,9	61,5	81,4	2,0	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F200; F300
			ЗКП1.300	120×121×300	1,20	30,0	91,5	121,5	3,0	
		12	ЗКП2.200	124×125×200	0,96	20,6	62,6	83,2	2,4	
			ЗКП2.300	124×125×300	1,44	31,2	93,2	124,4	3,6	
	125	12	ЗКП3.200	149×150×200	1,22	20,6	76,6	97,2	3,1	
			ЗКП3.300	149×150×300	1,83	31,2	114,0	145,2	4,6	
		14	ЗКП4.200	153×154×200	1,38	22,8	91,5	114,3	3,5	
			ЗКП4.300	153×154×300	2,07	34,4	136,3	170,7	5,2	
	150	14	ЗКП5.200	178×179×200	1,70	26,9	91,6	118,5	4,3	
			ЗКП5.300	178×179×300	2,55	40,3	136,4	176,7	6,4	
		16	ЗКП6.200	182×183×200	1,90	32,5	134,0	166,5	4,8	
			ЗКП6.300	182×183×300	2,85	48,8	199,9	248,7	7,1	
		22	ЗКП7.200	194×195×200	2,62	36,8	216,8	253,6	6,6	
			ЗКП7.300	194×195×300	3,93	55,2	323,4	378,6	9,8	
	200	16	ЗКП8.200	232×233×200	2,64	41,9	171,8	213,7	6,6	
			ЗКП8.300	232×233×300	3,96	62,6	254,9	317,5	9,9	
		20	ЗКП9.200	240×241×200	3,22	44,7	265,0	309,7	8,1	
			ЗКП9.300	240×241×300	4,83	66,8	393,1	459,9	12,1	
		24	ЗКП10.200	248×249×200	3,82	90,3	542,2	632,5	9,6	
			ЗКП10.300	248×249×300	5,73	136,3	807,0	943,3	14,3	
Фундаментные плиты	100; 125; 150; 200	—	N42	201×20×201	0,81	39,9	—	39,9	2,0	Серия 3.501-104, часть 3
			N43	150×20×201	0,60	29,9	—	29,9	1,5	
			N44	125×20×201	0,50	26,0	—	26,0	1,3	
			N45	150×20×150	0,45	22,4	—	22,4	1,1	
			N46	125×20×150	0,38	19,7	—	19,7	1,0	
Блоки фундаментов	100	—	Ф1.300	120×70×300	2,40	8,8	—	8,8	5,8	Бетон класса В20, морозостойкостью F100; F200
			Ф1.400	120×70×401	3,20	17,4	—	17,4	7,7	
	125	—	Ф2.300	150×70×300	2,97	12,4	—	12,4	7,1	
			Ф2.400	150×70×401	3,96	17,6	—	17,6	9,5	
	150	—	Ф3.300	190×70×300	3,69	17,4	—	17,4	8,9	
			Ф3.400	190×70×401	4,92	24,8	—	24,8	11,8	
	200	—	Ф4.300	250×70×300	4,83	24,8	—	24,8	11,6	
			Ф4.400	250×70×401	6,44	34,8	—	34,8	15,5	







Марка блока состоит из буквенно-цифровых групп:
первая группа – сокращенное название блока, обозначение т, порозмера и его длины в см;
Вторая группа – характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.
Пример условного обозначения:

ЗКП6.200 – звено круглое с плоским опиранием внутренним диаметром 1,5 м, толщиной стенки 16 см и длиной 200 см при расчетной температуре наружного воздуха минус 10°С и выше с морозостойкостью F200, а при температуре от минус 10°С до минус 40°С с морозостойкостью F300 добавляется индекс F, например ЗКП6.200-F.

Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Рук. гр.	Белова	
Ст. инж.	Чупарнова	
Ст. техник	Коен	

3.501.1-144.0-1 07

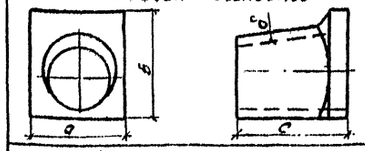
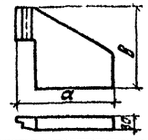
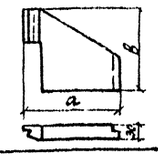
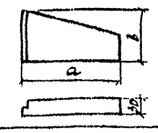
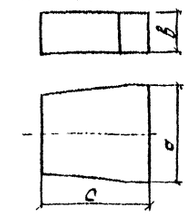
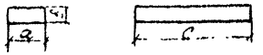
Номенклатура блоков средней части трубы

Стадия	Лист	Листов
Р		

Ленгипротранемост

1313/2 | 9

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Наименование и эскиз	Отверстие трубы, см	δ, см	Марка блока	Габаритные размеры a×b×c, см	Объем блока, м³	Расход арматуры на блок, кг ГОСТ 5781-82 А-I	А-III	Всего	Масса блока, т	Примечание
Звенья оголовков 	100	10	ЗКП11.170	142×171×170	1,09	22,8	63,2	36,0	2,7	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F200; F300.
	125	12	ЗКП12.170	176×205×170	1,60	24,7	78,8	103,5	4,0	
	150	14	ЗКП13.170	210×239×170	2,21	31,4	94,5	125,9	5,5	
	200	16	ЗКП14.170	274×303×170	3,40	45,4	153,4	198,8	8,5	
Откосные стенки 	100;125	—	СТ2 л(п)	220×247×30	1,16	48,4	—	48,4	2,9	Бетон класса В30, морозостойкостью F200; F300.
	125;150	—	СТ3 л(п)	322×311×30	2,08	88,5	—	88,5	5,2	
		—	N 108 л(п)	270×303×30	1,75	83,7	—	83,7	4,4	Серия 3.501-104, часть 3
	200	—	N 58 л(п)	277×415×30	2,59	118,8	—	118,8	6,5	Серия 3.501-104, часть 3
			N 59 л(п)	175×279×30	1,13	53,3	—	53,3	2,8	
Блоки фундаментов 	100	—	Ф5	152×70×170	1,67	6,0	—	6,0	4,0	Бетон класса В20, морозостойкостью F100; F200
	125		Ф6	186×70×170	1,92	8,8	—	8,8	4,6	
	150		Ф7	220×70×170	2,43	8,8	—	8,8	5,9	
	200		Ф8	284×70×170	3,15	17,4	—	17,4	7,6	
Фундаментные плиты 	100;125; 150;200	—	N18	50×20×95	0,10	5,9	—	5,9	0,3	Серия 3.501-104, часть 3
			N19	50×20×190	0,19	9,9	—	9,9	0,5	
			N20	50×20×240	0,24	12,9	—	12,9	0,6	

Пример условного обозначения марки блока: СТ2л(п)
СТ - стенка откосная,
2 - типоразмер включающий габаритные размеры и область применения изделия,
л - привязка, обозначающая отзеркаленность (по отношению к оси трассы) установки изделия в сооружении.
(п) - обозначение марки в зеркальном отражении.

В марку такого же блока при расчетной температуре наружного воздуха от минус 10°С до минус 40°С с морозостойкостью F300 добавляется индекс F, например, СТ2л(п)-F.

1313/2 | 10

Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Муратова		
Гл.инж.пр.	Клейнер		
Рук.гр.	Брляева		
Сдынк.	Чудакова		
Ст.техник	Коем		

3.501.1-144.0-1 08

Номенклатура блоков оголовков

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Согласовано
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на секцию 3,0м для отв.												Кол. на секцию 4,01м для отв.												Кол. на секцию 5,01м для отв.												Масса ед., т	Примечание
			1,0	2×1,0	3×1,0	1,25	2×1,25	3×1,25	1,5	2×1,5	3×1,5	2,0	2×2,0	3×2,0	1,0	2×1,0	3×1,0	1,25	2×1,25	3×1,25	1,5	2×1,5	3×1,5	2,0	2×2,0	3×2,0	1,0	2×1,0	3×1,0	1,25	2×1,25	3×1,25	1,5	2×1,5	3×1,5	2,0	2×2,0	3×2,0		
		Первая расчетная высота насыпи																																						
ЗКП1.200	3.501.1-144.1 01.00.00	Звено средней части	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	
ЗКП1.300	3.501.1-144.1.01.0000	То же	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,0	
ЗКП3.200	3.501.1-144.1.01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	3,1	
ЗКП3.300	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	4,6	
ЗКП5.200	3.501.1-144.1 01.0000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	4,3	
ЗКП5.300	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	6,4	
ЗКП8.200	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	6,6	
ЗКП8.300	3.501.1-144.1.01.0000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	9,9	
		Вторая расчетная высота насыпи																																						
ЗКП2.200	3.501.1-144.1 01.0000	Звено средней части	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	
ЗКП2.300	3.501.1-144.1 01.0000	То же	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	
ЗКП4.200	3.501-1-144.1 01.0000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	3,5	
ЗКП4.300	3.501-1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	5,2	
ЗКП6.200	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	4,8	
ЗКП6.300	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	7,1	
ЗКП9.200	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	8,1	
ЗКП9.300	3.501.1-144.1 0100.00	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	12,1	
		Третья расчетная высота насыпи																																						
ЗКП7.200	3.501.1-144.1 01.0000	Звено средней части	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	6,6	
ЗКП7.300	3.501.1-144.1 01.00.00	То же	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	9,8	
ЗКП10.200	3.501.1-144.1 01.0000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	9,6	
ЗКП10.300	3.501.1-144.1 01.00.00	"	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	14,3	
		Фундамент типа 1*)																																						
N42	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	2	3	2,0		
N43	3.501-104, часть 3	Тоже	—	—	—	—	—	—	2	4	6	2	4	6	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2	4	6	2	4	6	1,5	
N44	3.501-104, часть 3	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	
N45	3.501-104, часть 3	"	2	4	6	2	4	6	—	—	—	—	—	—	1	2	3	1	2	3	—	—	—	—	—	—	2	4	6	2	4	6	—	—	—	—	—	—	1,1	
N46	3.501-104, часть 3	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	6	2	4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	
		Фундамент типа 2																																						
Ф1.300	3.501.1-144.1 060000	Блок фундамента	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,8	
Ф1.400	3.501.1-144.1 060000	Тоже	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,7	
Ф2.300	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,1	
Ф2.400	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5	
Ф3.300	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,9	
Ф3.400	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,8	
Ф4.300	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,6	
Ф4.400	3.501.1-144.1 060000	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,5	

Отверстие трубы, м	Расчетная высота насыпи, м		
	Первая	Вторая	Третья
1,0	до 3,0	3,1-6,0	—
1,25	до 3,0	3,1-7,0	—
1,5	до 3,0	3,1-8,0	8,1-20,0
2,0	до 3,0	3,1-8,0	8,1-20,0

*) Количество блоков фундамента типа 1 приведено для труб под первую и вторую расчетные высоты насыпи

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовой проект

			3.501.1-144.0-1 09
Начата	Ткаченко		Спецификация блоков на секцию средней части трубы.
Н. контр.	Миронова		Стадия: Р; Лист; Листов
Гл. инж. пр.	Клейнер		Ленгипротранспроект
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чуранова		
Ст. техник	Корен		

1313/2 | 11

Отверстие, м	Высота насыпи, м	Толщина звена, см	Звенья железобетон: Бетон В30, м³	Звенья железобетон: Арматура ГОСТ 5781-82, кг *): А-III	Звенья железобетон: Арматура ГОСТ 5781-82, кг *): А-I	Оклеечная гидроизоляция, м²	Конопатка швов, пакля, кг	Тип фундамента 1: Подготовка из щебня или гравия, м³	Тип фундамента 1: Плиты фундамента железобетон: Бетон В20, м³	Тип фундамента 1: Плиты фундамента железобетон: Арматура ГОСТ 5781-82, кг	Тип фундамента 1: Заполнение пазух, бетон В7,5, м³	Тип фундамента 1: Цементный раствор М150, м³	Тип фундамента 1: Всего кладки (включая звенья), м³	Тип фундамента 1: Рытье котлована, м³	Тип фундамента 1: Засыпка котлована, м³	Тип фундамента 2: Подготовка из щебня или гравия, м³	Тип фундамента 2: Блоки фундамента: Бетон В20, м³	Тип фундамента 2: Блоки фундамента: Арматура А-I, кг *)	Тип фундамента 2: Заполнение пазух, бетон В7,5, м³	Тип фундамента 2: Цементный раствор М150, м³	Тип фундамента 2: Всего кладки (включая звенья), м³	Тип фундамента 2: Рытье котлована, м³	Тип фундамента 2: Засыпка котлована, м³	Тип фундамента 3: Подготовка из щебня или гравия, м³	Тип фундамента 3: Монолитный бетон фундамента В20, м³	Тип фундамента 3: Заполнение пазух, бетон В7,5, м³	Тип фундамента 3: Цементный раствор М150, м³	Тип фундамента 3: Всего кладки (включая звенья), м³	Тип фундамента 3: Рытье котлована, м³	Тип фундамента 3: Засыпка котлована, м³
1,0	до 3,0	10	0,40	30,8	10,0	3,7	0,57	0,20	0,30	15,4	—	0,1	0,80	1,0	0,3	0,17	0,80	2,9	—	0,1	1,30	2,4	1,3	0,22	0,80	—	0,1	1,30	2,9	1,8
	3,1-6,0	12	0,48	31,3	10,3	3,8	0,62	0,20	0,30	15,4	—	0,1	0,88	1,1	0,4	0,17	0,80	2,9	—	0,1	1,38	2,5	1,4	0,22	0,80	—	0,1	1,38	3,0	1,9
2×1,0	до 3,0	10	0,80	61,6	20,0	5,2	1,14	0,35	0,61	30,8	0,7	0,2	2,31	1,7	0,4	0,32	1,60	5,9	1,00	0,2	3,60	3,8	1,3	0,36	1,78	0,6	0,2	3,38	4,2	1,8
	3,1-6,0	12	0,96	62,6	20,6	5,3	1,24	0,35	0,61	30,8	0,6	0,2	2,37	1,8	0,4	0,32	1,60	5,9	0,90	0,2	3,66	3,9	1,4	0,36	1,78	0,5	0,2	3,44	4,3	1,9
3×1,0	до 3,0	10	1,20	92,4	30,0	6,7	1,71	0,51	0,91	46,2	1,5	0,2	3,81	2,3	0,4	0,48	2,40	8,8	2,00	0,2	5,80	5,2	1,3	0,51	2,83	1,2	0,2	5,43	5,6	1,8
	3,1-6,0	12	1,44	93,9	30,9	6,9	1,86	0,51	0,91	46,2	1,4	0,2	3,95	2,4	0,4	0,48	2,40	8,8	2,00	0,2	6,04	5,4	1,4	0,51	2,83	1,1	0,2	5,57	5,7	1,9
1,25	до 3,0	12	0,61	38,3	10,3	4,4	0,76	0,20	0,30	15,4	—	0,1	1,01	1,1	0,4	0,20	0,99	4,1	—	0,1	1,70	2,8	1,4	0,25	0,99	—	0,1	1,70	3,2	1,9
	3,1-7,0	14	0,69	45,8	11,4	4,5	0,78	0,20	0,30	15,4	—	0,1	1,09	1,1	0,4	0,20	0,99	4,1	—	0,1	1,78	2,8	1,5	0,25	0,99	—	0,1	1,78	3,3	2,0
2×1,25	до 3,0	12	1,22	76,6	20,6	6,3	1,52	0,39	0,61	30,8	1,1	0,2	3,13	1,9	0,3	0,39	1,98	8,3	1,40	0,2	4,81	4,5	1,4	0,43	2,25	0,9	0,2	4,57	4,9	1,9
	3,1-7,0	14	1,38	91,6	22,8	6,4	1,56	0,39	0,61	30,8	1,1	0,2	3,29	2,0	0,4	0,39	1,98	8,3	1,40	0,2	4,97	4,6	1,5	0,43	2,25	0,9	0,2	4,73	5,0	2,0
3×1,25	до 3,0	12	1,83	114,9	30,9	8,2	2,28	0,58	0,91	46,2	2,3	0,3	5,34	2,7	0,3	0,58	2,97	12,4	2,70	0,3	7,81	6,3	1,4	0,61	3,51	1,8	0,3	7,44	6,6	1,9
	3,1-7,0	14	2,07	137,4	34,2	8,3	2,34	0,58	0,91	46,2	2,3	0,3	5,58	2,9	0,4	0,58	2,97	12,4	2,70	0,3	8,05	6,4	1,5	0,61	3,51	1,8	0,3	7,68	6,8	2,0
1,5	до 3,0	14	0,85	45,8	13,5	5,2	0,93	0,25	0,40	20,4	—	0,1	1,35	1,4	0,5	0,24	1,23	5,8	—	0,1	2,18	3,2	1,6	0,29	1,23	—	0,1	2,18	3,7	2,1
	3,1-8,0	16	0,95	67,0	16,3	5,3	0,98	0,25	0,40	20,4	—	0,1	1,45	1,4	0,5	0,24	1,23	5,8	—	0,1	2,28	3,3	1,6	0,29	1,23	—	0,1	2,28	3,8	2,1
	8,1-20,0	22	1,31	108,4	18,4	5,6	1,03	—	—	—	—	—	—	—	—	0,24	1,23	5,8	—	0,1	2,64	3,6	1,8	0,29	1,23	—	0,1	2,64	4,1	2,4
2×1,5	до 3,0	14	1,70	91,6	27,0	7,4	1,86	0,47	0,80	40,8	1,4	0,2	4,10	2,4	0,4	0,46	2,46	11,6	1,70	0,2	6,07	5,4	1,6	0,50	2,70	1,2	0,2	5,80	5,7	2,1
	3,1-8,0	16	1,90	134,0	32,6	7,5	1,96	0,47	0,80	40,8	1,4	0,2	4,30	2,5	0,5	0,46	2,46	11,6	1,70	0,2	6,27	5,5	1,6	0,50	2,70	1,2	0,2	6,00	5,9	2,1
	8,1-20,0	22	2,62	216,8	36,8	7,9	2,06	—	—	—	—	—	—	—	—	0,46	2,46	11,6	1,60	0,2	6,89	5,9	1,8	0,50	2,70	1,1	0,2	6,62	6,3	2,4
3×1,5	до 3,0	14	2,55	137,4	40,5	9,6	2,79	0,70	1,20	61,3	3,0	0,4	7,15	3,4	0,4	0,68	3,69	17,4	3,50	0,4	10,15	7,5	1,6	0,72	4,17	2,5	0,4	9,62	7,8	2,1
	3,1-8,0	16	2,85	201,0	48,9	9,7	2,94	0,70	1,20	61,3	3,0	0,4	7,45	3,6	0,5	0,68	3,69	17,4	3,50	0,4	10,45	7,7	1,6	0,72	4,17	2,5	0,4	9,92	8,0	2,1
	8,1-20,0	22	3,93	325,2	55,2	10,1	3,09	—	—	—	—	—	—	—	—	0,68	3,69	17,4	3,30	0,4	11,33	8,2	1,8	0,72	4,17	2,3	0,4	10,80	8,6	2,4
2,0	до 3,0	16	1,32	85,9	21,0	6,6	1,38	0,25	0,40	20,4	—	0,2	1,92	1,4	0,4	0,30	1,61	8,3	—	0,2	3,13	3,9	1,7	0,35	1,61	—	0,2	3,13	4,4	2,2
	3,1-8,0	20	1,61	132,5	22,4	6,8	1,91	0,25	0,40	20,4	—	0,2	2,21	1,6	0,5	0,30	1,61	8,3	—	0,2	3,42	4,1	1,9	0,35	1,61	—	0,2	3,42	4,6	2,4
	8,1-20,0	24	1,91	271,1	45,2	7,1	2,33	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30	1,61	8,3	—	0,2	3,72	4,3	2,0	0,35	1,61	—	0,2	3,72	4,8	2,5
2×2,0	до 3,0	16	2,64	171,8	42,0	9,5	2,76	0,54	0,80	40,8	2,4	0,3	6,14	2,8	0,4	0,59	3,22	16,5	2,60	0,3	8,77	6,7	1,7	0,63	3,57	2,0	0,3	8,51	7,1	2,2
	3,1-8,0	20	3,22	265,0	44,8	9,7	3,82	0,54	0,80	40,8	2,4	0,3	6,72	3,1	0,5	0,59	3,22	16,5	2,60	0,3	9,35	7,0	1,9	0,63	3,57	2,0	0,3	9,09	7,5	2,4
	8,1-20,0	24	3,82	542,2	90,4	9,9	4,66	—	—	—	—	—	—	—	—	0,59	3,22	16,5	2,50	0,3	9,85	7,3	2,0	0,63	3,57	1,9	0,3	9,59	7,8	2,5
3×2,0	до 3,0	16	3,96	257,7	63,0	12,3	4,14	0,82	1,20	61,3	5,1	0,5	10,76	4,2	0,4	0,87	4,83	24,8	5,60	0,5	14,90	9,5	1,7	0,90	5,46	4,3	0,5	14,22	9,8	2,2
	3,1-8,0	20	4,83	397,5	67,2	12,5	5,73	0,82	1,20	61,3	4,9	0,5	11,43	4,6	0,5	0,87	4,83	24,8	5,40	0,5	15,57	9,9	1,9	0,90	5,46	4,2	0,5	14,89	10,2	2,4
	8,1-20,0	24	5,73	813,3	135,6	12,8	6,99	—	—	—	—	—	—	—	—	0,87	4,83	24,8	5,20	0,5	16,27	10,4	2,0	0,90	5,46	3,9	0,5	15,59	10,7	2,5

*) Расход арматуры определен для блока длиной 300 см.
**) Расход арматуры определен для звена длиной 200 см.

1313/2 | 12

Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Рук. гр.	Беляева	
Ст. инж.	Чупарнова	
Ст. техн.	Коен	

3.501.1-144.0-1 10

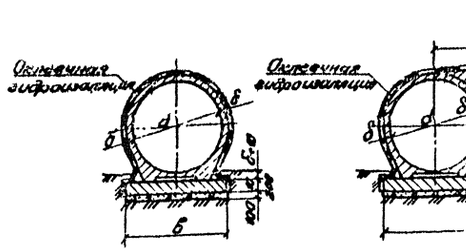
Объемы основных работ на 1 п.м. средней части трубы

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленинпротранмост

Согласовано
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Тип 1


Оклеечная гидроизоляция
δ
d
δ
δ
δ

Отверстие, м	Звенья железобетон: Бетон В 30, м³	Звенья железобетон: Арматура ГОСТ 5781-82, кг: А-I	Звенья железобетон: Арматура ГОСТ 5781-82, кг: А-III	Откосные стенки железобетон: Бетон В 20, м³	Откосные стенки железобетон: Арматура А-I ГОСТ 5781-82, кг	Плиты фундамента железобетон: Бетон В 20, м³	Плиты фундамента железобетон: Арматура А-I ГОСТ 5781-82, кг	Монолитный бетон лотка. Бетон В 20, м³	Гравийно-песчаная подушка, м³	Цементный раствор М 150, м³	Оклеечная гидроизоляция, м²	Тип фундамента 1, 2: Рытье котлована, м³	Засыпка котлована, м³	Подготовка из щебня или гравия, м³	Щебень, пропитый цементным раствором, м³: Тип 1: щебень	Тип 1: Цементный раствор М 150	Тип 2: щебень	Тип 2: Цементный раствор М 150	Блоки фундамента: Бетон В 20, м³	Блоки фундамента: Арматура А-I ГОСТ 5781-82, кг	Обмазочная гидроизоляция, м³	Межпортальные заполнение бетон В 20, м³	Заполнение пазух монолитным бетоном бетон В 7,5, м³	Всего кладки, м³	Тип фундамента 3: Рытье котлована, м³	Засыпка котлована, м³	Подготовка из щебня или гравия, м³	Щебень, пропитый цементным раствором, м³: щебень	Щебень, пропитый цементным раствором, м³: Цементный раствор М 150	Монолитный бетон фундамента бетон В 20, м³	Обмазочная гидроизоляция, м²	Заполнение пазух монолитным бетоном бетон В 7,5, м³	Всего кладки, м³
1,00	1,09	22,8	63,2	2,32	96,8	0,38	19,8	0,81	0,9	0,1	5,2	38,8	29,8	0,7	0,94	0,2	0,38	0,1	3,34	12,0	16,1	—	—	8,24	34,5	25,4	0,5	0,29	0,1	3,24	16,1	—	8,04
2×1,00	2,18	45,6	126,4	2,32	96,8	0,38	19,8	1,48	1,5	0,1	7,2	47,9	31,5	1,0	2,13	0,4	0,88	0,2	6,68	24,0	17,5	0,12	1,32	14,98	42,1	25,9	0,8	0,60	0,1	6,38	17,5	0,73	13,67
3×1,00	3,27	68,4	189,6	2,32	96,8	0,38	19,8	2,15	2,2	0,1	9,1	55,9	32,3	1,3	3,34	0,7	1,37	0,3	10,02	36,0	18,9	0,24	2,64	21,82	49,2	25,7	1,0	0,94	0,2	9,62	18,9	1,46	19,50
1,25	1,60	24,7	78,8	3,50	167,4	0,48	25,8	1,26	1,5	0,1	6,3	51,7	39,6	0,9	1,16	0,2	0,48	0,1	3,84	17,6	23,4	—	—	10,98	51,9	38,7	0,6	0,60	0,1	4,62	23,4	—	11,66
2×1,25	3,20	49,4	157,6	3,50	167,4	0,48	25,8	2,25	2,5	0,1	8,7	63,5	41,9	1,7	2,63	0,5	1,08	0,2	7,68	35,2	25,2	0,14	1,90	19,75	63,3	39,7	0,9	1,32	0,3	9,24	25,2	1,21	20,28
3×1,25	4,80	74,1	236,4	3,50	167,4	0,48	25,8	3,25	3,5	0,1	11,1	74,4	43,3	2,4	4,09	0,8	1,68	0,3	11,52	52,8	27,1	0,28	3,80	28,63	73,8	39,8	1,3	2,04	0,4	13,86	27,1	2,42	28,81
1,50	2,21	31,4	94,5	4,16	177,0	0,58	31,6	1,81	2,2	0,1	7,4	54,9	39,6	1,1	1,39	0,3	0,57	0,1	4,86	17,6	29,7	—	—	14,02	47,3	32,2	0,7	0,40	0,1	4,61	29,7	—	13,57
2×1,50	4,42	62,8	189,0	4,16	177,0	0,58	31,6	3,20	3,7	0,1	10,3	67,9	40,9	1,6	3,12	0,6	1,28	0,3	9,72	35,2	32,1	0,17	2,50	25,45	58,5	31,9	1,1	0,84	0,2	9,13	32,1	1,71	23,50
3×1,50	6,63	94,2	283,5	4,16	177,0	0,58	31,6	4,59	5,3	0,2	13,1	80,7	42,1	2,0	4,85	1,0	1,99	0,4	14,58	52,8	34,5	0,34	5,00	37,08	70,0	31,6	1,6	1,30	0,3	13,75	34,5	3,42	33,63
2,00	3,40	45,4	153,4	7,44	344,2	0,86	45,6	3,30	4,3	0,1	9,4	85,2	61,7	1,6	1,81	0,4	0,74	0,1	6,30	34,8	44,9	—	—	21,80	86,0	60,9	1,0	1,05	0,2	7,32	44,9	—	22,62
2×2,00	6,80	90,8	306,8	7,44	344,2	0,86	45,6	5,71	7,2	0,1	13,2	105,3	64,3	2,9	4,04	0,8	1,66	0,3	12,60	69,6	48,4	0,22	3,84	38,37	105,7	61,9	1,5	2,23	0,4	14,63	48,4	2,85	38,79
3×2,00	10,20	136,2	460,2	7,44	344,2	0,86	45,6	8,12	10,1	0,2	16,9	125,3	66,9	4,2	6,27	1,2	2,57	0,5	18,90	104,4	51,9	0,44	7,68	55,04	125,0	62,8	2,1	3,36	0,7	21,84	51,9	5,70	55,06

Согласовано: Гл. спец. Шульман

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

1313/2 | 14

Начотд.	Ткаченко	
Н. контр.	Миронова	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Рук. гр.	Беляева	
Ст. инж.	Чупарнова	
Инж.	Мудюкин	

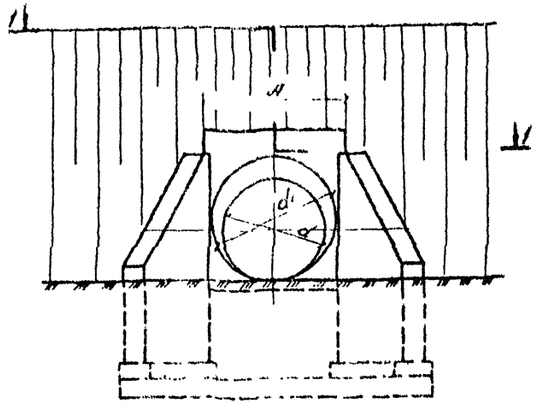
3.501.1-144.0-1 12

Объемы основных работ на оголовок с коническим звеном.

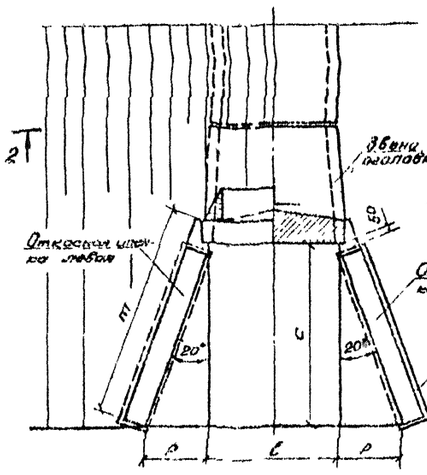
Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Фасад

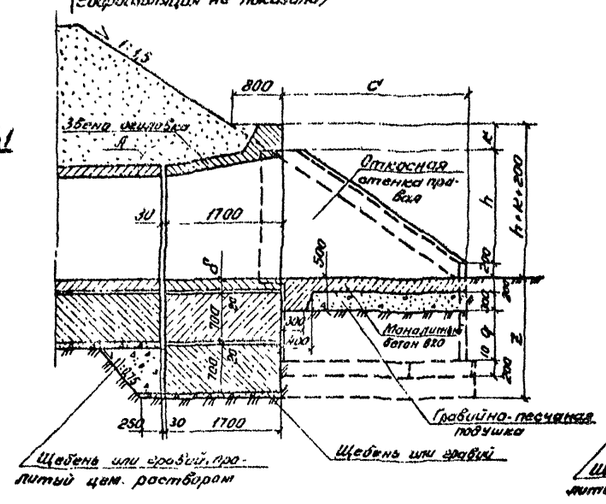


1-1



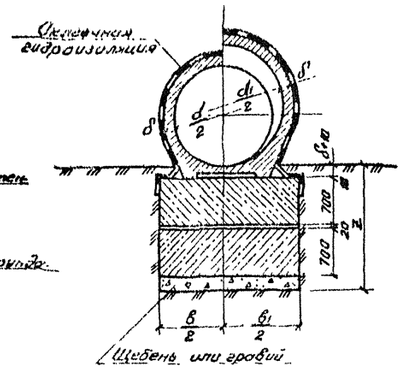
Разрез по оси трубы

(Гидроизоляция не показана)



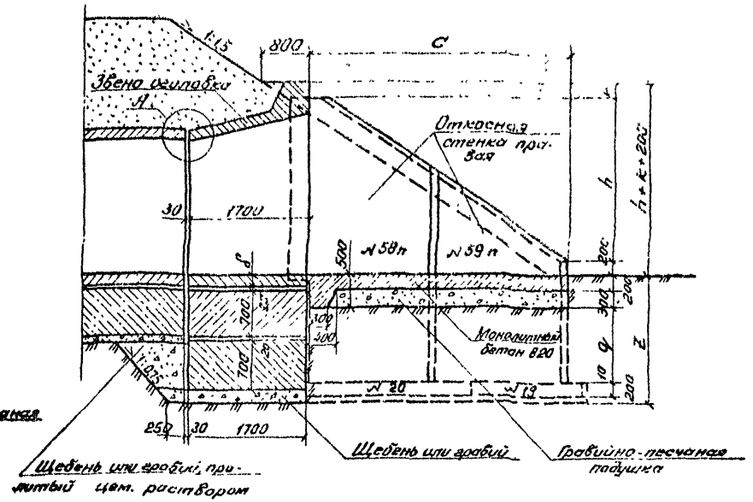
2-2

(насыпь не показана)



Разрез по оси трубы отв. 2,0м

(Гидроизоляция не показана)



Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отв. 1,0	1,25	1,5	2,0	Масса ед.т	Примечание
ЗКП 11.170	3.501.1-144.1 03.70.00	Звено оголовка	1	—	—	—	2,7	
ЗКП 12.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	1	—	—	4,0	
ЗКП 13.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	1	—	5,5	
ЗКП 14.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	—	1	8,5	
СТ 2л(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	2	—	—	—	2,9	
№ 10 8л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	2	—	—	4,4	
СТ 3л(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	—	—	2	—	5,2	
№ 58л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	6,5	
№ 59л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	2,8	
ФБ	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	2	—	—	—	4,0	
ФБ	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	2	—	—	4,6	
ФГ	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	—	2	—	5,9	
ФВ	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	—	—	2	7,6	
№ 18	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	2	—	0,3	
№ 19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	2	—	2	2	0,5	
№ 20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	2	—	2	0,6	

1. Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F100, F200, плита — F200; F300 в зависимости от климатического района строительства.
2. Узел "А" см. на документе 3.501.1-144.0-1.17.

Размеры, см

d	d_1	δ	H	B	B_1	C	h	K	ℓ	m	P	q	u	z
100	120	10	142	120	132	180	106	34	126	220	62	71	10	164
125	150	12	176	149	186	227	138	34	160	270	80	95	10	176
150	180	14	210	178	220	276	170	34	194	322	97	71	4	168
200	240	16	274	232	284	384	243	34	258	431	117	102	34	183

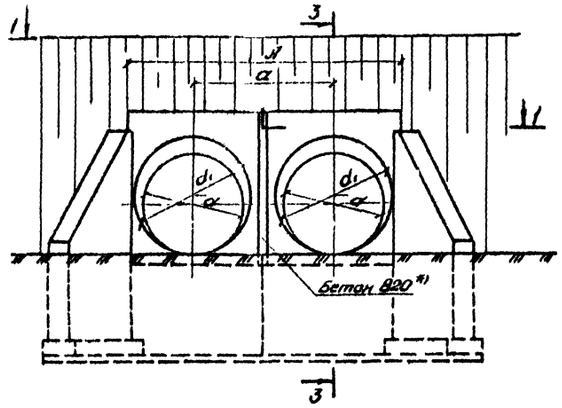
Подлежит замене. Привязан к фунд. Серия 3.501.1-144 Шурыгин

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

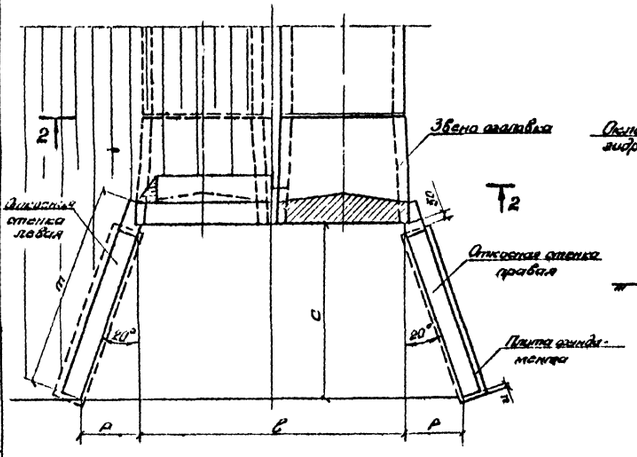
Нач. по	Кочетов			3.501.1-144.0-1.13	
Нач. гр.	Морозов			Оголовок с коничесчим звеном одноочковой трубы на фундаментной плите 1 и 2	Стадия: Р; Листов: 1
Конс. п.	Кочетов				
Рук. гр.	Белов				Ленинградтранспроект
Отд. инж.	Чистяков				
Отдел №	Киев				

1313/2 | 15

Фасад

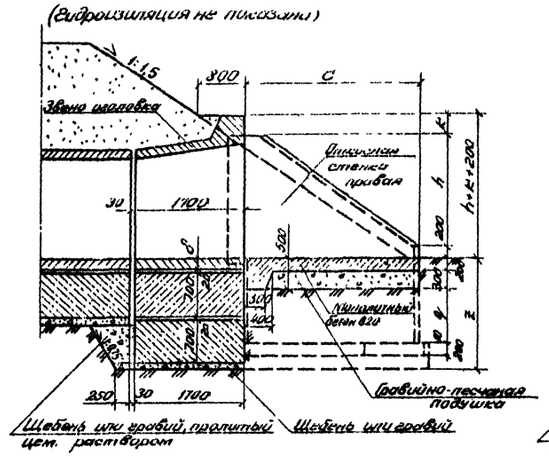


1-1

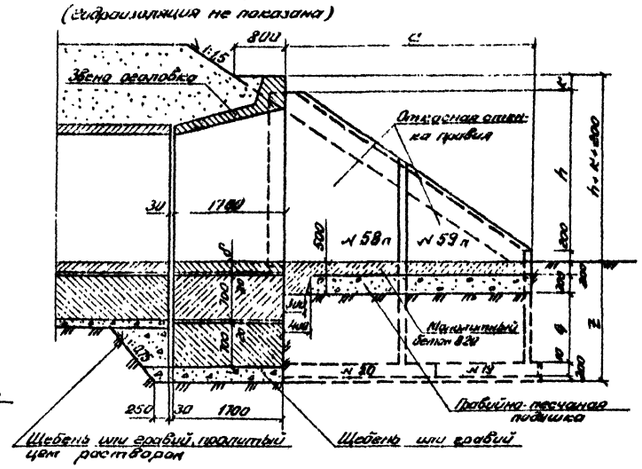


*) на длине 0,6м от торца звена

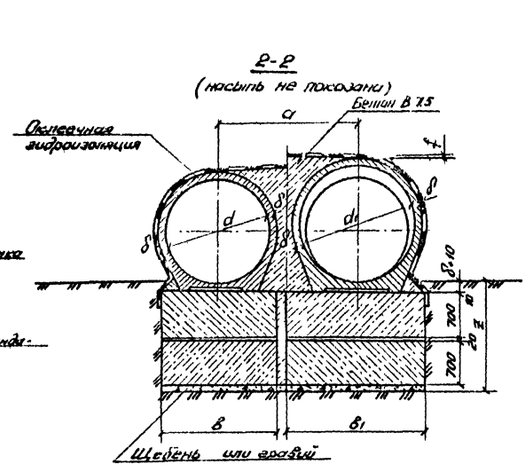
3-3
(гидроизоляция не показана)

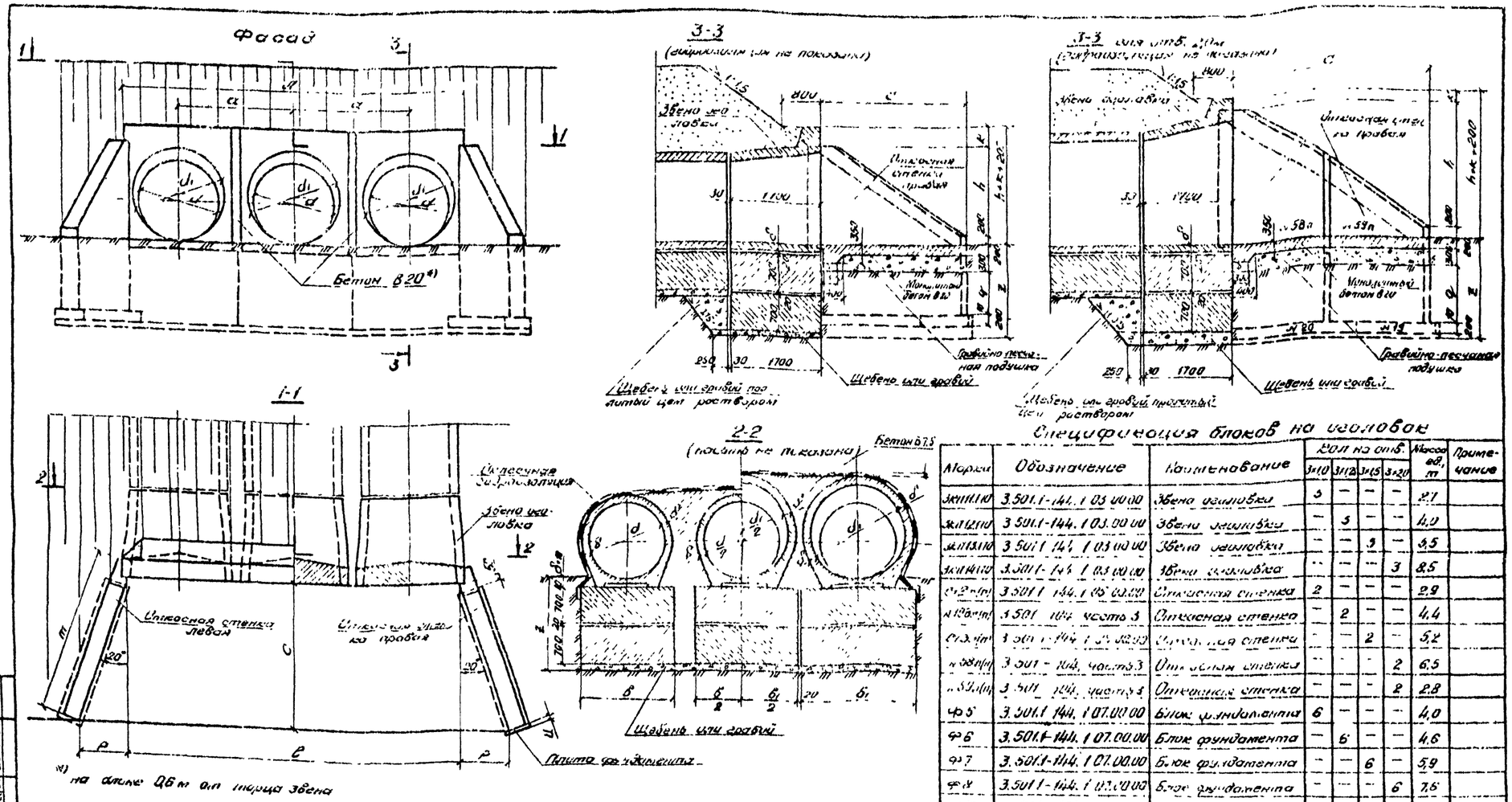


3-3 для отв. 2,0м
(гидроизоляция не показана)



2-2
(насыпь не показана)


Бетон В 7,5
a
Обмазочная гидроизоляция
d
d1
δ
δ
δ



*) на длине 0,6 м от торца звена

Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отв. 3×1,0	3×1,2	3×1,5	3×2,0	Масса ед., т	Примечание
3кп11.1.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	3	—	—	—	2,7	
3кп12.1.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	3	—	—	4,0	
3кп13.1.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	3	—	5,5	
3кп14.1.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	—	3	8,5	
С12 п(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	2	—	—	—	2,9	
N 10 в(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	2	—	—	4,4	
С13 п(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	—	—	2	—	5,2	
N 58 п(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	6,5	
N 59 п(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	2,8	
Ф5	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	6	—	—	—	4,0	
Ф6	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	6	—	—	4,6	
Ф7	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	—	6	—	5,9	
Ф8	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	—	—	—	6	7,6	
N 18	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	2	—	0,3	
N 19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	2	—	2	2	0,5	
N 20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	2	—	2	0,6	

Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F100; F200, лотка F200; F300 в зависимости от климатического района строительства.

Размеры, см

d	d_1	δ	A	a	в	$в_1$	c	f	h	k	l	m	p	q	u	z
100	120	10	450	154	120	152	180	5	106	34	434	220	62	71	10	164
125	150	12	552	188	149	186	227	6	138	34	536	219	80	95	10	176
150	180	14	654	222	178	220	276	7	170	34	638	322	97	71	4	168
200	240	16	846	286	232	284	384	9	243	23	830	437	137	102	34	183

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чупрачова		
Ст. техн.	Коен		

3.501.1-144.0-1 15

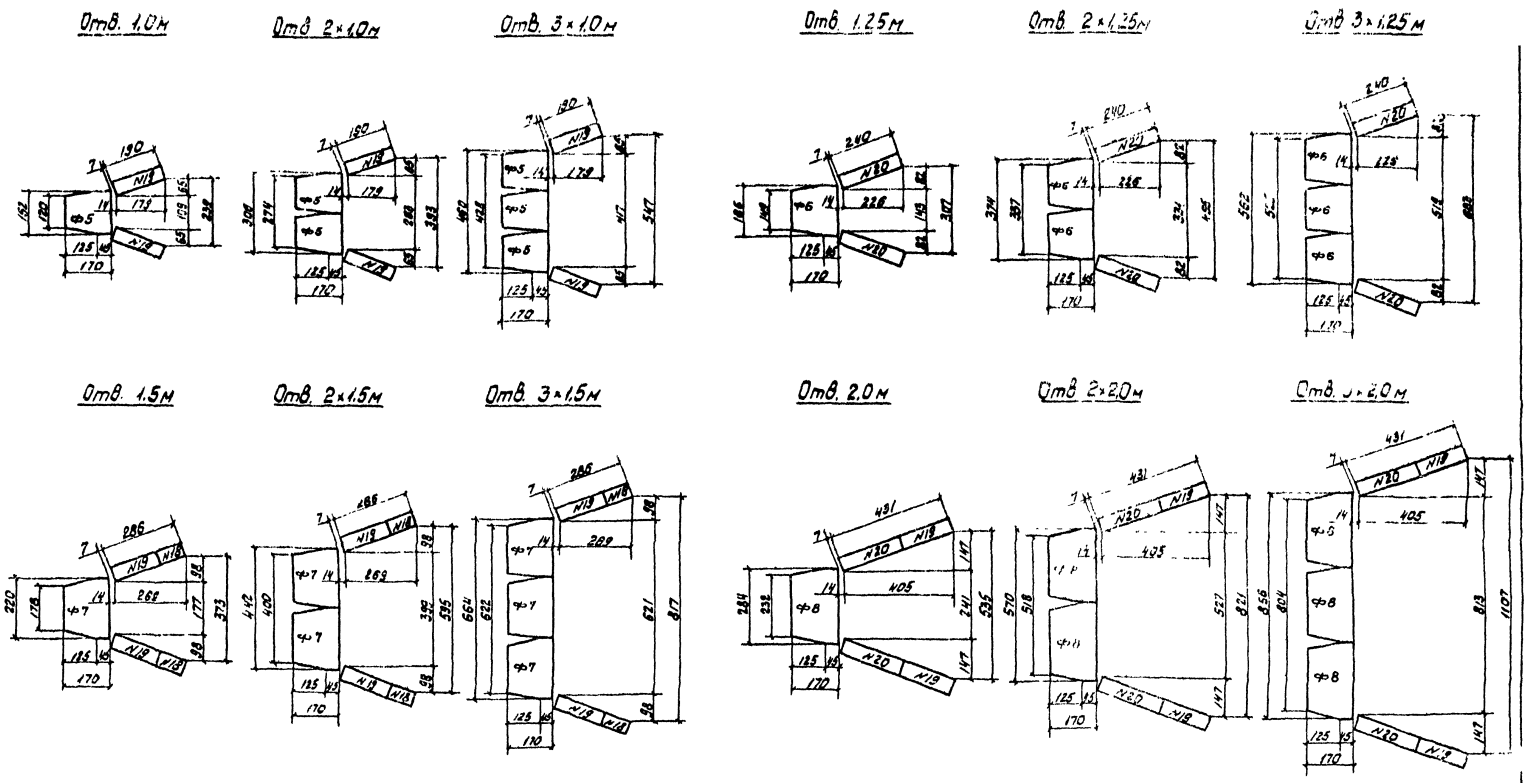
Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаментах типа 1 и 2

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

1313/2 | 17

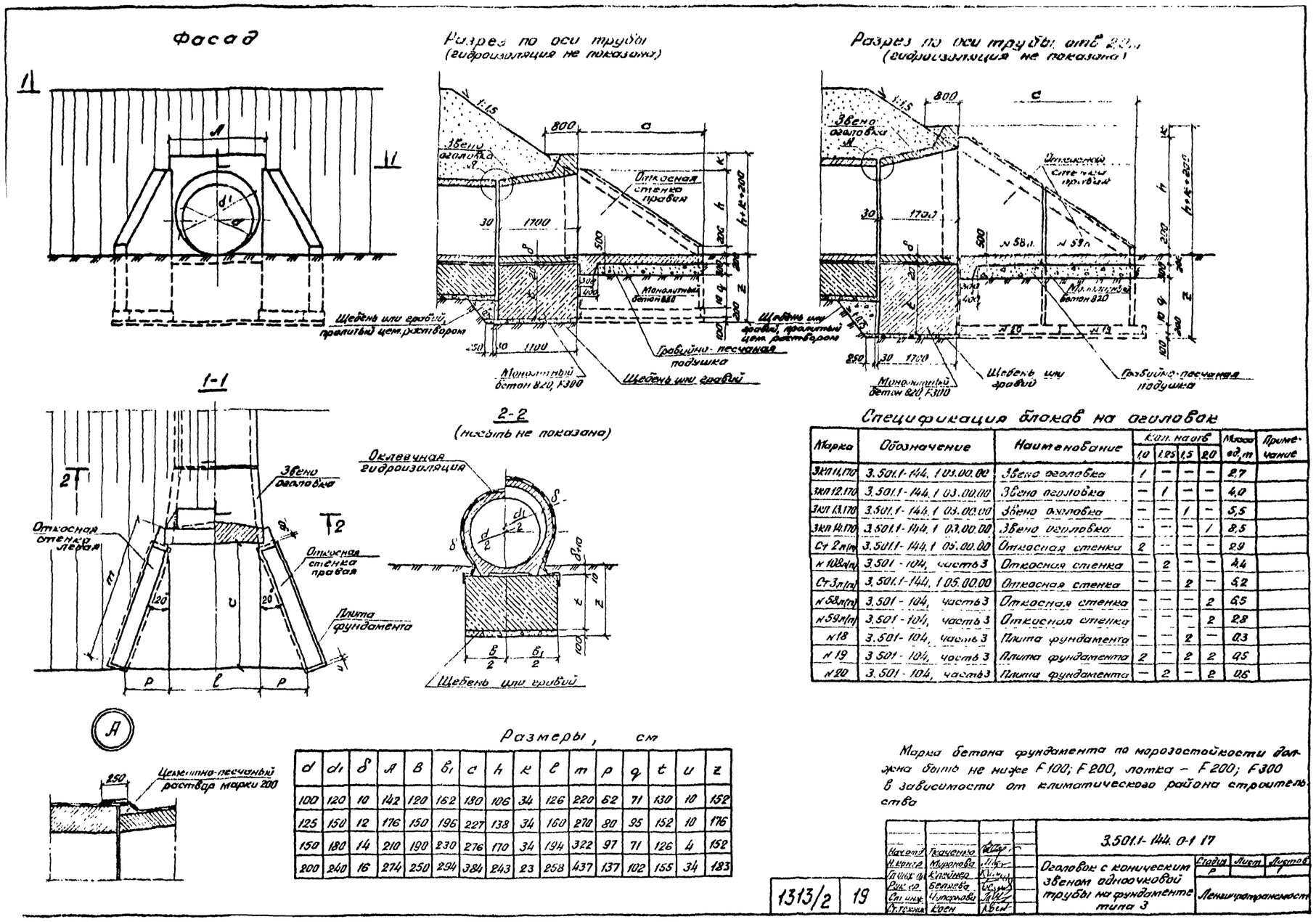
Согласовано
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Размеры даны в см.

				1313/2	18
			3.501.1-144.0-1 16		
Нач.отд.	Ткаченко		Оголовок с коническим звеном трубы на фундаментах типа 1 и 2. Раскладка блоков фундамента.	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Миронова			Р		
Л.инж.пр.	Клейнер					
Рук.гр.	Беляева			Ленгипротрансмост		
Ст.инж.	Чупанова					
Инж.	Музыкин					

Согласовано:
Инв. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №



Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отв. 1,0	1,25	1,5	2,0	Масса ед, т	Примечание
ЗКП 11.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	1	—	—	—	2,7	
ЗКП 12.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	1	—	—	4,0	
ЗКП 13.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	1	—	5,5	
ЗКП 14.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	—	1	8,5	
Ст 2л(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	2	—	—	—	2,9	
№ 108л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	2	—	—	4,4	
Ст 3л(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	—	—	2	—	5,2	
№ 58л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	6,5	
№ 59л(п)	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	—	—	—	2	2,8	
№ 18	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	2	—	0,3	
№ 19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	2	—	2	2	0,5	
№ 20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	2	—	2	0,6	

Размеры, см

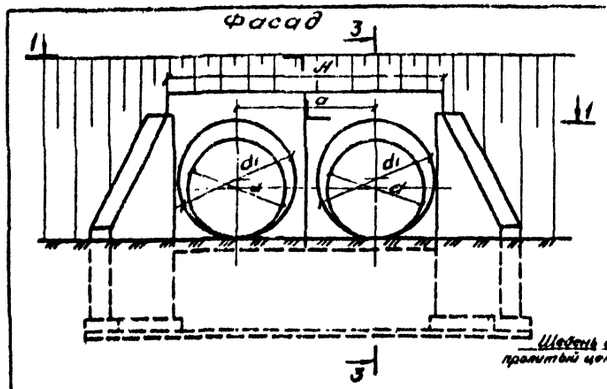
d	d1	δ	A	B	B1	c	h	k	l	m	p	q	t	u	z
100	120	10	142	120	162	180	106	34	126	220	62	71	130	10	152
125	150	12	176	150	196	227	138	34	160	270	80	95	152	10	176
150	180	14	210	190	230	276	170	34	194	322	97	71	126	4	152
200	240	16	274	250	294	384	243	23	258	437	137	102	155	34	183

Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F100; F200, лотка – F200; F300 в зависимости от климатического района строительства

Нач. отд.	Ткаченко		3.501.1-144.0-1 17	
Н. контр.	Миронова		Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на фундаменте типа 3	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Гл. инж. пр.	Клейнер			Ленгипротрансмост
Рук. гр.	Беляева			
Ст. инж.	Чупарова			
Ст. техник	Коен			

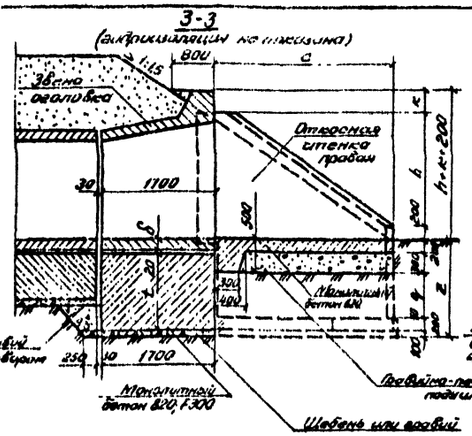
1313/2 | 19

Фасад

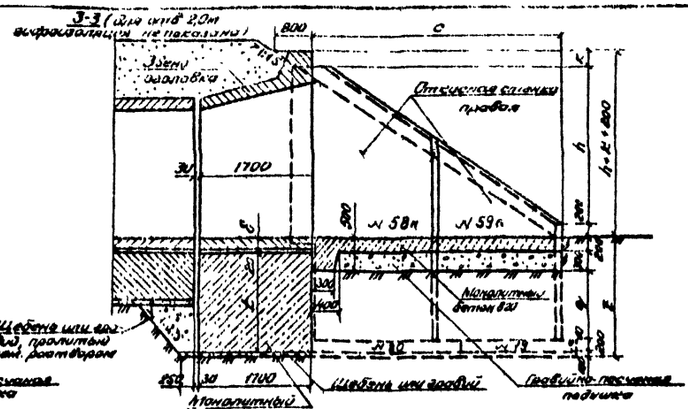


3-3

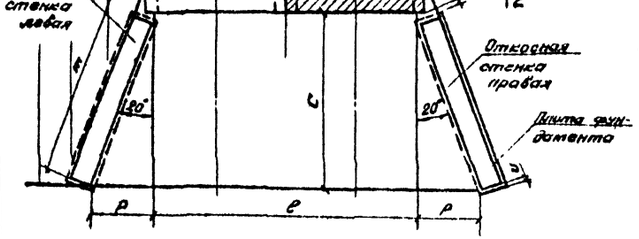
(вариант привязки по лотку)



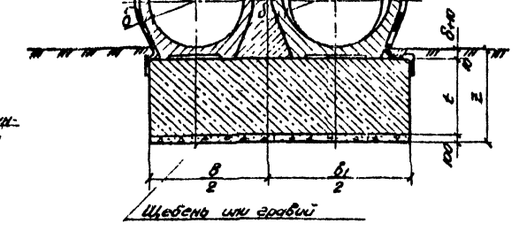
3-3 (для отв. 2,0 м вариант привязки по лотку)



1-1



2-2



Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол на отв. 2×1,0	2×1,2	2×1,5	2×2,0	Масса ед.,т	Примечание
ЗКП 11.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	2	—	—	—	2,7	
ЗКП 12.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	2	—	—	4,0	
ЗКП 13.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	2	—	5,5	
ЗКП 14.10	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	—	2	8,5	
ст 2 п/(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосные стенки	2	—	—	—	2,9	
№ 10 8 п/(п)	3.501-104, часть 3	Откосные стенки	—	2	—	—	4,4	
ст 3 п/(п)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосные стенки	—	—	2	—	5,2	
№ 58 п/(п)	3.501-104, часть 3	Откосные стенки	—	—	—	2	6,5	
№ 59 п/(п)	3.501-104, часть 3	Откосные стенки	—	—	—	2	2,8	
№ 18	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	2	—	0,3	
№ 19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	2	—	2	2	0,5	
№ 20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	2	—	2	0,6	

Размеры, см

d	d_1	δ	A	a	B	B_1	c	f	h	k	e	m	p	q	t	u	z
100	120	10	286	144	260	306	180	3	106	34	270	220	62	71	130	10	152
125	150	12	354	178	330	374	227	3	138	34	338	270	80	95	152	10	176
150	180	14	422	212	400	442	276	4	170	34	406	322	97	71	126	4	152
200	240	16	550	276	530	570	384	5	243	23	534	437	137	102	155	34	193

Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F 100; F 200, лотка — F 200; F 300 в зависимости от климатического района строительства.

1313/2 | 20

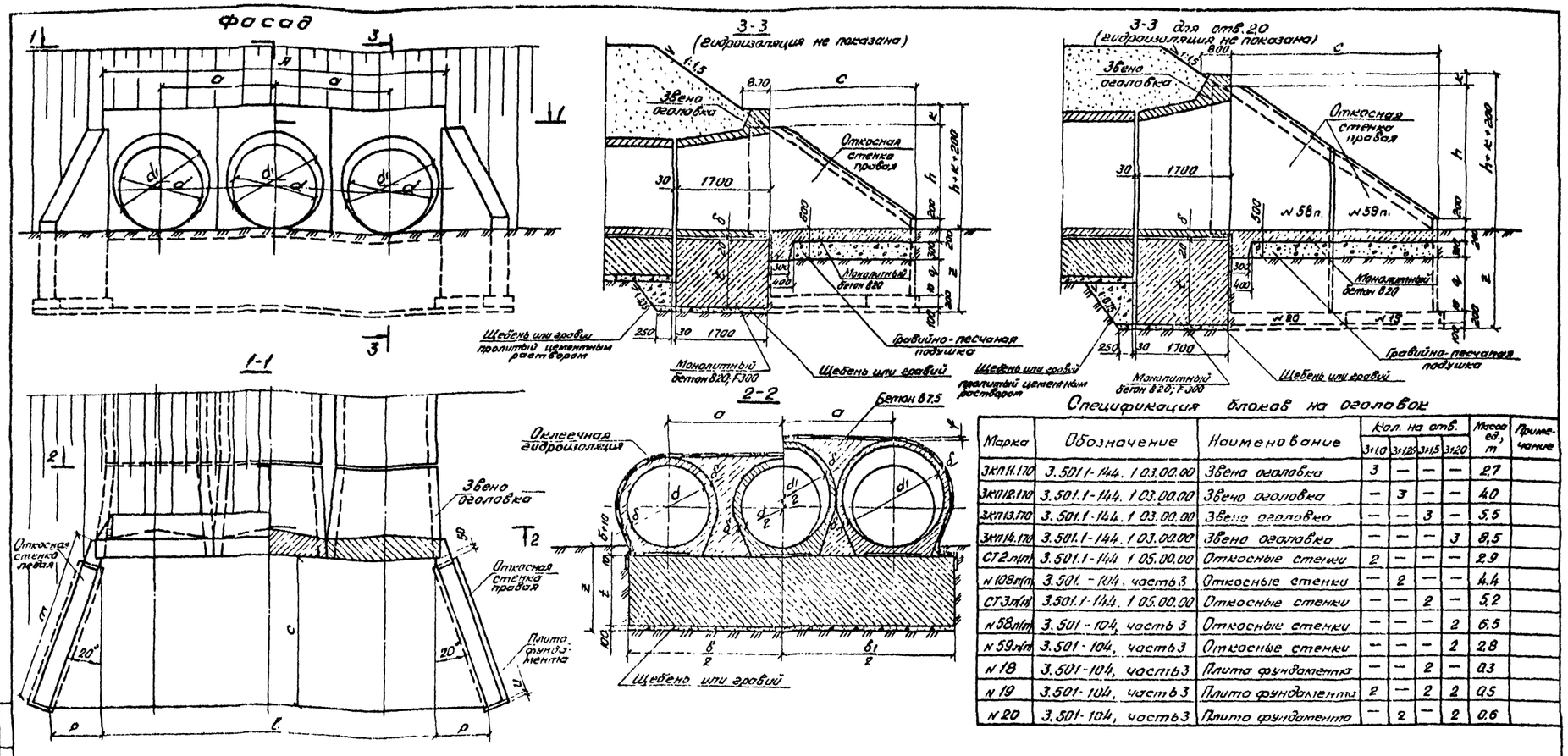
			3.501.1-144.0-1 КЗ
Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Муравьев		Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на фундаменте типа 3.
Гл. инж. пр.	Кулейнев		
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чупарова		
Ст. техн.	Коен		

Стадия	Лист	Листов
Р		

Ленгипротрансмост

Согласовано

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №



Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отв. 3×1.0	3×1.25	3×1.5	3×2.0	Масса ед., т	Примечание
ЗКП11.170	3.501.1-144. 1 03.00.00	Звено оголовка	3	—	—	—	2.7	
ЗКП12.170	3.501.1-144. 1 03.00.00	Звено оголовка	—	3	—	—	4.0	
ЗКП13.170	3.501.1-144. 1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	3	—	5.5	
ЗКП14.170	3.501.1-144. 1 03.00.00	Звено оголовка	—	—	—	3	8.5	
СТ2л(п)	3.501.1-144 1 05.00.00	Откосные стенки	2	—	—	—	2.9	
N108л(п)	3.501. -104, часть 3	Откосные стенки	—	2	—	—	4.4	
СТ3л(п)	3.501.1-144. 1 05.00.00	Откосные стенки	—	—	2	—	5.2	
N58л(п)	3.501-104, часть 3	Откосные стенки	—	—	—	2	6.5	
N59л(п)	3.501-104, часть 3	Откосные стенки	—	—	—	2	2.8	
N18	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	—	2	—	0.3	
N19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	2	—	2	2	0.5	
N20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	—	2	—	2	0.6	

Размеры, см

d	d_1	δ	Л	a	в	$в_1$	c	f	h	к	l	m	p	q	t	u	z
100	120	10	430	144	410	450	180	5	106	34	414	220	62	71	130	10	152
125	150	12	532	178	510	552	227	6	138	34	516	270	80	95	152	10	176
150	180	14	634	212	610	654	276	7	170	34	618	322	97	71	126	4	152
200	240	16	826	276	800	846	384	9	243	23	810	437	137	102	155	34	183

Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F 100; 200, лотка – F 200; F 300 в зависимости от климатического района строительства.

1313/2 | 21

3.501.1-144.0-1 19

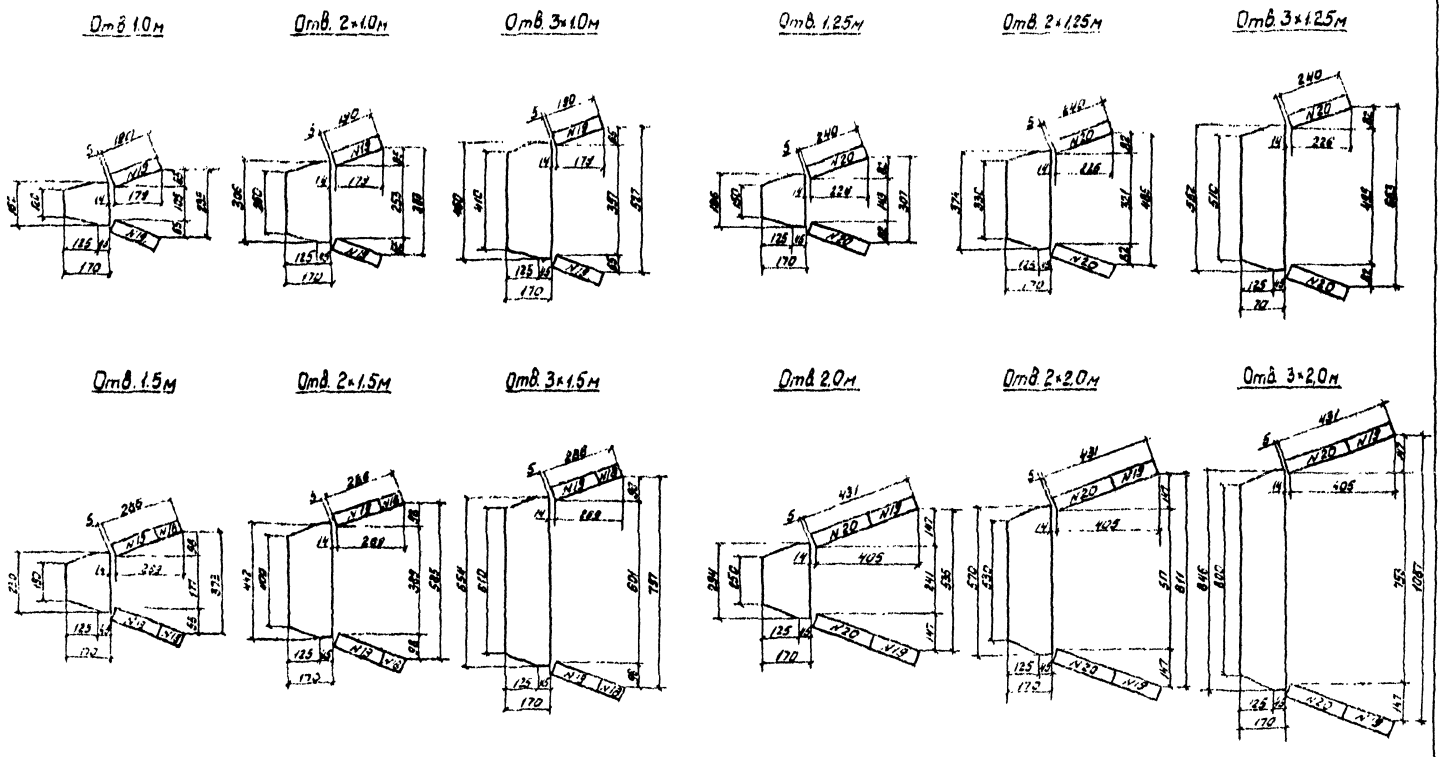
Нач отд	Ткаченко	
Н контр	Миронова	
Гл инж пр	Клейнер	
Рук гр	Беляева	
Ст инж	Чупарнова	
Ст техн	Коен	

Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаменте типа 3

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

Согласовано
Взам инв №
Подпись и дата
Инв № подл



Размеры даны в см.

1313/2	22

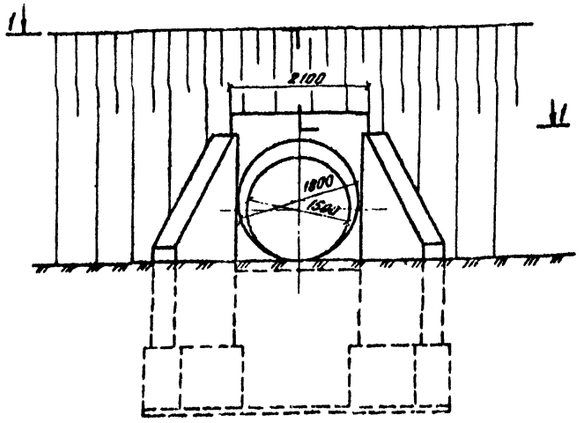
Нач.отд.	Ткаченко		
Н.контр.	Миронова		
Гл.инж.пр.	Клейнер		
Рук.гр.	Белаева		
Ст.инж.	Чупарова		
Инж.	Чуйкин		

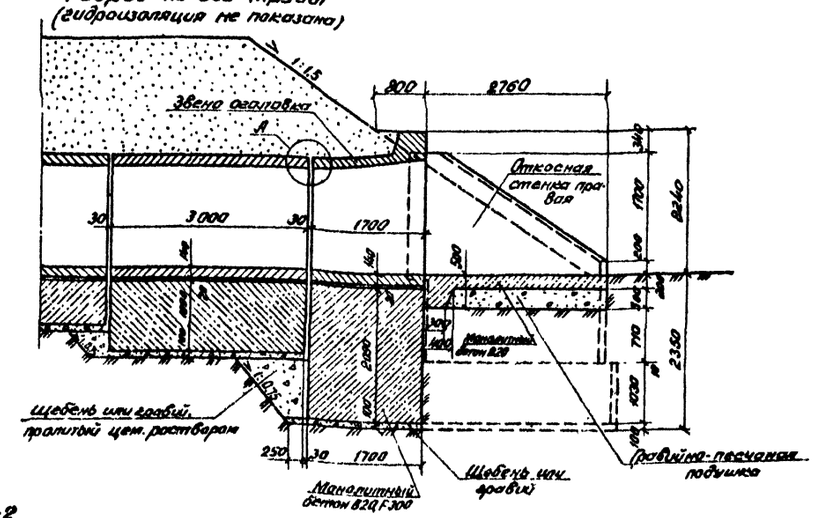
3.501.1-144.0-1 20

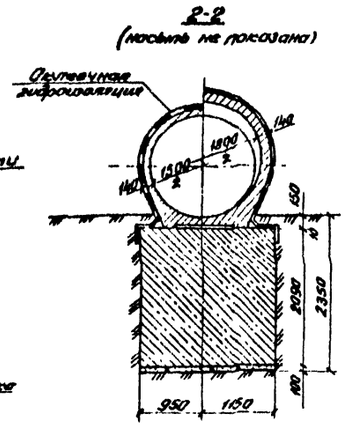
Оголовок с коническим звеном труды на фундаментах типа 3. Раскладка блоков фундаментов

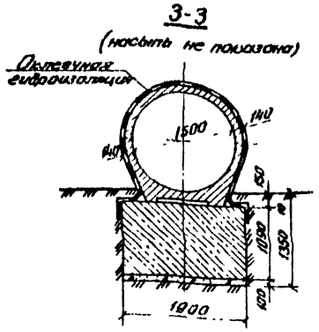
Стадия	Лист	Листов
Р		

Ленгипротрансмост









Спецификация блоков на оголовок

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЗКП13.170	3.501.1-144.103.00.00	Звено оголовка	1	5,5	
ЗКП5.300	3.501.1-144.101.00.00	Звено средней части	1	6,4	
СТ3 п.л.	3.501.1-144.105.00.00	Откосная стенка	2	5,2	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование		Материал	Изм.	Кол.
Железобетонные блоки		Бетон В30 Бетон В20	$м^3$	4,76 4,16
Монолитный бетон фундамента		Бетон В20	$м^3$	16,9
Бетон лотка		Бетон В20	$м^3$	1,8
Цементный раствор		Ц.р. м150	$м^3$	0,7
Итого кладки			$м^3$	28,32
Изоляция	обмазочная	Мастика №1	$м^2$	29,7
	оклеечная	Мастика №1 стеклоткань СТ-1	$м^2$	20,5
Подготовка	гравийно-песч. смесь	Грав.-песч. смесь	$м^3$	2,2
	щебень или гравий	Щебень	$м^3$	2,4
Рытье котлована		—	$м^3$	207
Засыпка котлована		—	$м^3$	180

1. Наружные поверхности блоков оголовков, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастичной неармированной гидроизоляцией (обмазочной).
2. Детали изоляции даны на документе 3.501.1-144.0-1.05.
3. Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F100; F200, лотка – F200; F300 в зависимости от климатического района строительства.
4. Узел „А" см на документе 3.501.1-144.0-1.17

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чупарнова		
Ст. техник	Коен		

3.501.1-144.0-1.21

Оголовок трубы отв. 1,5м при глубине промерзания 2,0м

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротрансмост

1313/2 | 23

Согласовано

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Докум.*	Наименование	Примеч.
26	Общие данные	
27	Пример 1. Труба отв 1.0м на фундаменте типа 1	
28	Пример 2. Труба отв. 1.25м на фундаменте типа 2	
29	Пример 3. Труба отв 1.25м на фундаменте типа 3	

Ведомость ссылочных документов.

Обозначение	Наименование	Примеч.
СНиП 2.05.03-84	Мосты и трубы нормы проектирования.	
СНиП III-43-75	Мосты и трубы Правила производства и приемки работ	
ВСН 81-80	Инструкция на изготовление, строительства 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 3.501-104 инв. N1072	Типовые конструкции. Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог.	
Серия 501-0-45 инв. N937	Укрепления русел и откосов насыпей у водопропускных труб.	

Ведомость расчетных данных

		Пример 1	Пример 2	Пример 3
Тип водотока		суходол	лог	лог
Расход воды в трубе (м³/сек)	Q 1%	1.4	2.2	2,5
	Q 0,33%	2.2	3.0	3,5
Скорость на выходе из трубы (м/сек)	V 1%	2.8	2.9	3.0
	V 0,33%	3.4	3.3	3.5
Подпор перед трубой (м)	H 1%	1.03	1.18	1.29
	H 0,33%	1.39	1.46	1.61
Уклон трубы		0.01	0.01	0,01

Ведомость спецификаций.

Докум.*	Наименование	Примеч
27	Спецификация блоков на трубу (Пример 1)	
28	Спецификация блоков на трубу (Пример 2)	
29	Спецификация блоков на трубу (Пример 3)	

* В обозначении документа условно опущены серии и выпуски.

Ведомость объемов сборных элементов на трубу.

Наименование	Код ОКП	Количество			Примеч.
		Пример 1	Пример 2	Пример 3	
Звено оголовка	58 5321 1604	2.18	—	—	
Звено оголовка	58 5321 1605	—	3.20	3.20	
Звено средней части	58 5321 1564	5.76	—	—	
Звено средней части	58 5321 1570	—	11.04	9.66	
Звено средней части	58 5321 1571	—	—	2.07	
Откосная стенка	58 5321 1618 58 5321 1619	4.64	—	—	
Откосная стенка	58 5321 0687 58 5321 0688	—	7.00	7.00	
Плита фундамента	58 5321 0640	1.35	—	—	
Плита фундамента	58 5321 0641	2.28	—	—	
Плита фундамента	58 5321 0629	0.76	—	—	
Плита фундамента	58 5321 0630	—	0.96	0.96	
Итого железобетона м³		16.97	22.20	22.89	
Блок фундамента	58 5321 1633	—	15.84	—	
Блок фундамента		—	—	—	
Блок фундамента	58 5321 1638	3.34	—	—	
Блок фундамента	58 5321 1639	—	7.68	—	
Итого бетона м³		3.34	23.52	—	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ.

Наименование работ		Материал	Ед. изм.	Количество		
				Пример 1	Пример 2	Пример 3
Рытье котлована		—	м³	114	174	186
Подготовка под трубу	гравийно-песчаная	гравийно-песчаная смесь	м³	1.8	2.9	2.9
	щебёночная	Щебень	м³	9.1	11.4	10.9
Щебень, пролитый цементным раствором		Щебень	м³	0.9	1.0	1.2
		Цем. раствор	м³	0.2	0.2	0.2
Монолитный бетон фундамента		Бетон В 20	м³	—	—	26.26
Бетон лотка		Бетон В 20	м³	1.82	2.52	2.52
Сборный железобетон		—	м³	16.97	22.20	22.89
Сборный бетон		—	м³	3.34	23.52	—
Итого кладки		—	м³	25.67	48.48	51.87
Конопатка швов		Пакля, пропитанная битумом	кг	7.6	12.6	13.4
Оклеечная изоляция		Мастика Ю-3 сетки стеклянные СС-Х	м²	55.5	85.5	90.0
Обмазочная изоляция		Мастика Ю-Х	м²	32.2	46.8	46.8
Засыпка котлована		—	м³	64	101	110
Укрепление русел и откосов насыпи	монолитный бетон	Бетон В 20	м³	7.1	7.8	7.8
	каменная наброска	Камень	м³	2.7	3.0	3.0

1313/2 | 24

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чупарнова		
Инж.	Музюкин		

3.501.1-144.0-1 22

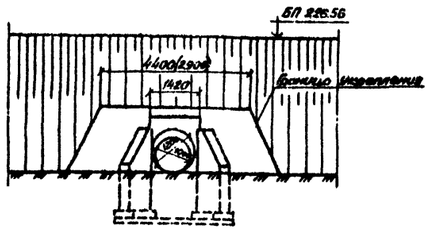
Примеры конструкции труб. Общие данные.

Стадия	Лист	Листов
Р		

Ленгипротрансмост

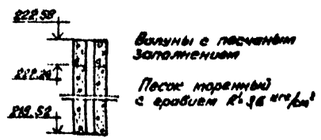
Фасад

входного (выходного) оголовка



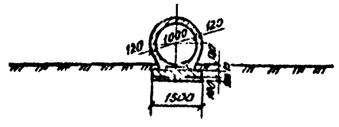
Скв. н 369 ПК 29+48

слева от оси пути 12.0м

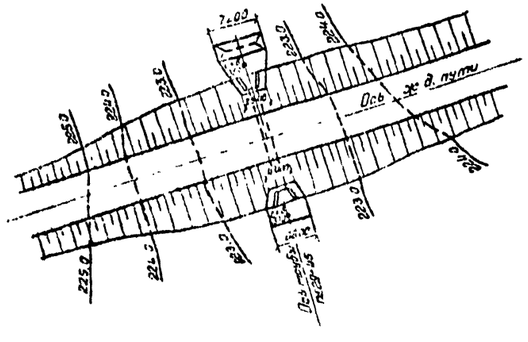


1-1

(насыпь и изоляция не показаны)

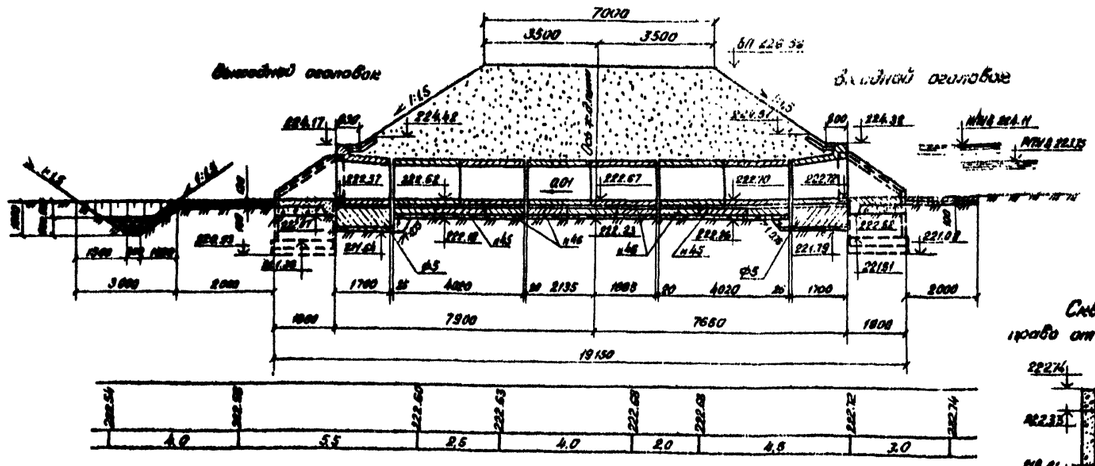


План расположения трубы м 1:500



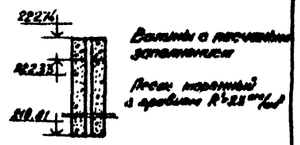
Разрез по оси трубы

(фильтрация не показана)



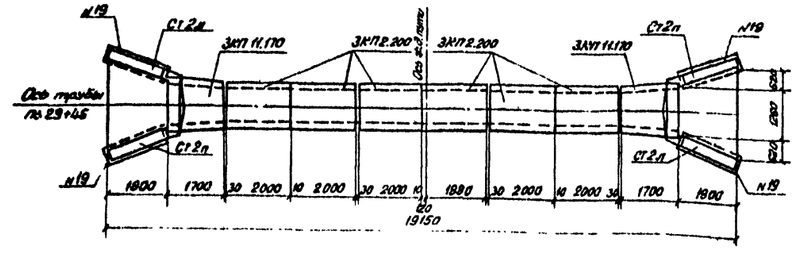
Скв. н 370 ПК 29+43

справа от оси пути 12.0м



План

(насыпь и изоляция не показаны)



Спецификация блоков на трубы

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЗКП 11.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	2	2.7	
ЗКП 2.200	3.501.1-144.1 01.00.00	Звено средней части	6	2.4	
СТ 2п(л)	3.501.1-144.1 05.00.00	Откосная стенка	4	2.9	
№45	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	3	1.1	
№46	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	6	1.0	
ф5	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	2	4.0	
№19	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	4	0.5	

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Мухарева		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.			
Ст. инж.	Цукарева		
Инженер	Мухамед		

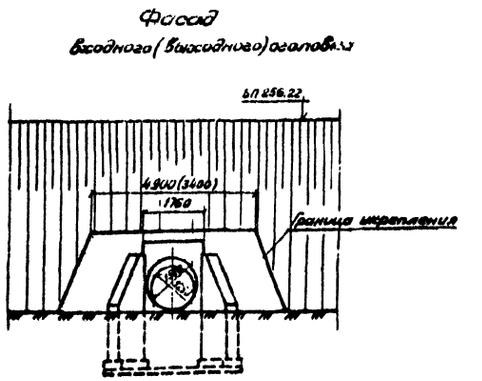
1313/2 | 25

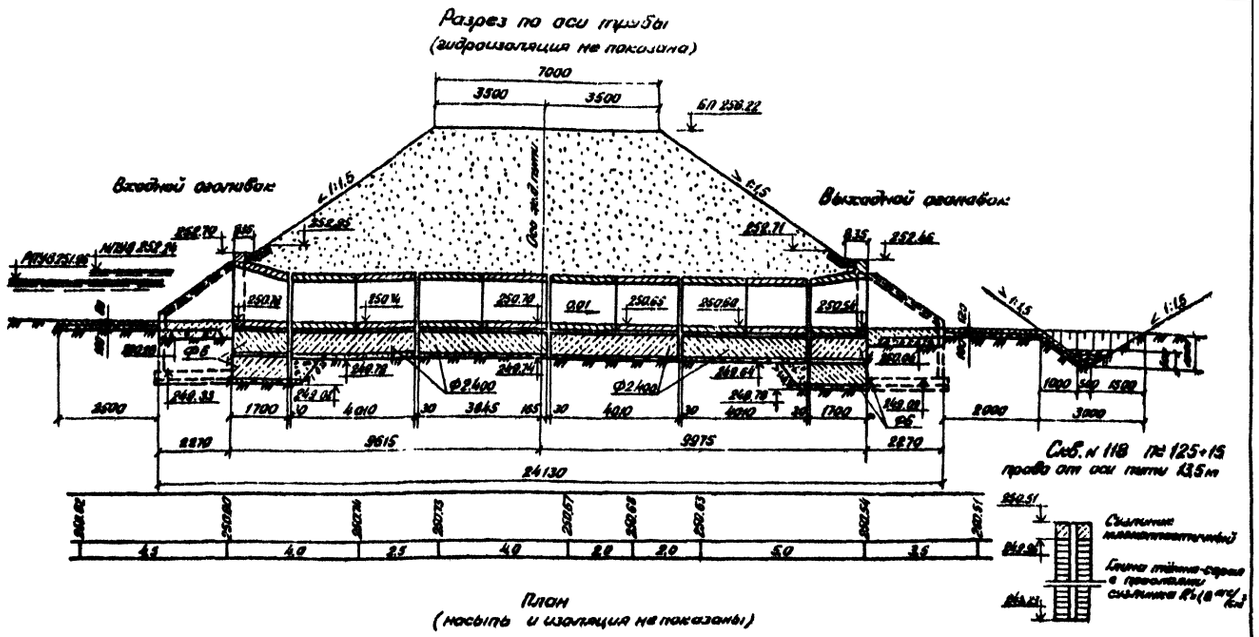
3.501.1-141.0-1 23

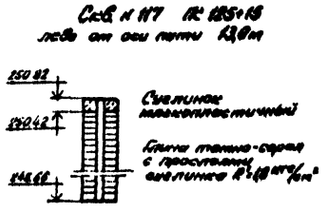
Пример 1. Труба отв. 1.0м на фундаменте типа 1.

Стадия	Лист	Листов
Р		1

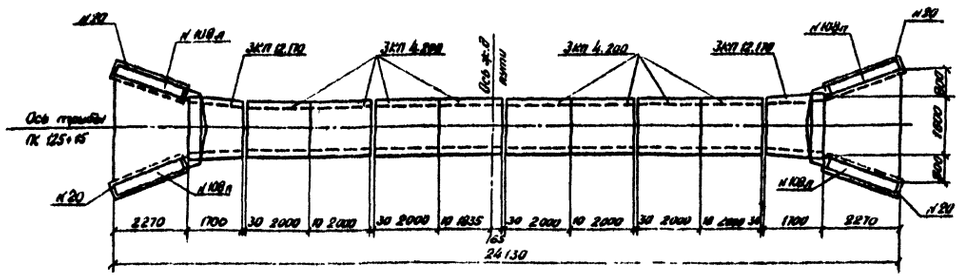
Ленгипротранспроект

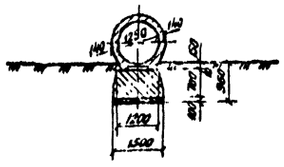

Фасад
входного (выходного) оголовка

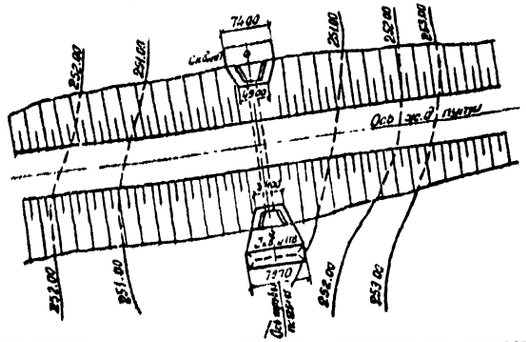

Разрез по оси трубы
(гидроизоляция не показана)


Скв. № 117 ПК 125+15
лево от оси пути 13,0 м

Скв. № 118 ПК 125+15
право от оси пути 13,5 м


План
(насыпь и изоляция не показаны)


1-1
(насыпь и изоляция не показаны)


План расположения трубы, М 1:500

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЗКП 12.170	3.501.1-144.1 03.00.00	Звено оголовка	2	4,0	
ЗКП 4.200	3.501.1-144 1 01.00.00	Звено средней части	8	3,5	
№108а(п)	3.501-104 часть 3	Откосная стенка	4	4,4	
Ф 2400	3.501.1-144.1 06.00.00	Блок фундамента	4	9,5	
Ф6	3.501.1-144.1 07.00.00	Блок фундамента	4	4,6	
№20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	4	0,6	

Нач. отд.	Ткаченко		
Н. контр.	Миронова		
Гл. инж. пр.	Клейнер		
Рук. гр.	Беляева		
Ст. инж.	Чупрунова		
Инженер	Музюкин		

1313/2 | 26

3.501.1-144.0-1 24

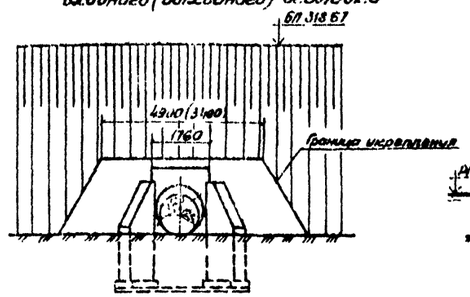
Пример 2
Труба отв. 1,25 м на фундаменте типа 2

Стадия	Лист	Листов
Р		1

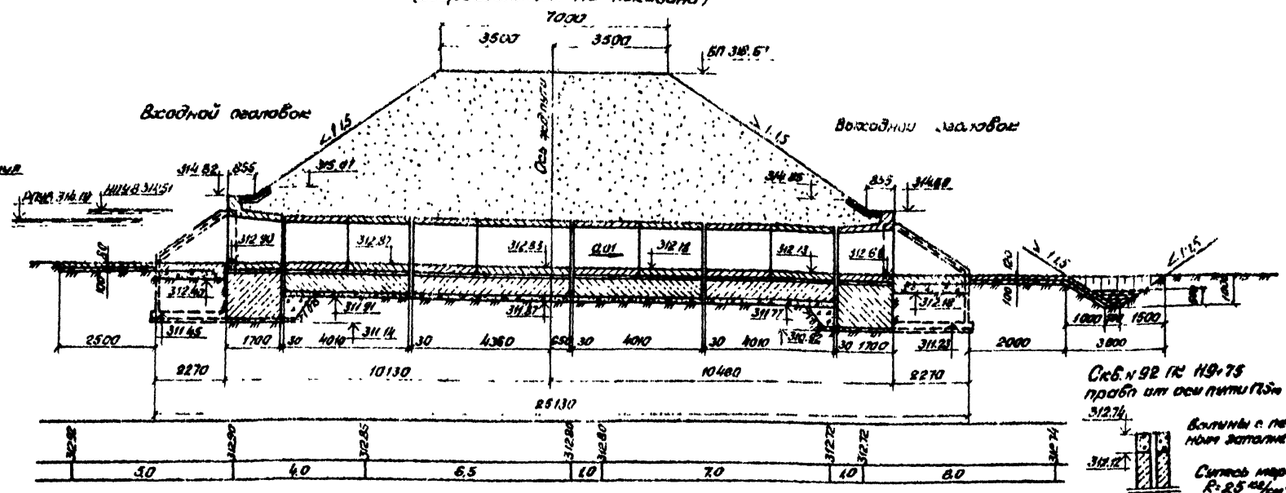
Ленгипротрансмост

Согласовано
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

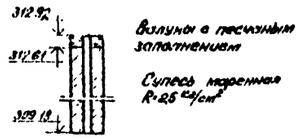
Фасад
входного (выходного) оголовка



Разрез по оси трубы
(гидроизоляция не показана)



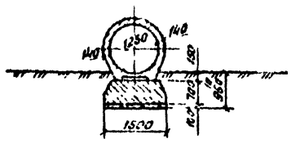
Скв. №91 лево от оси пути 16,0м



Скв. №92 ПК 119+75
правее оси пути 15м

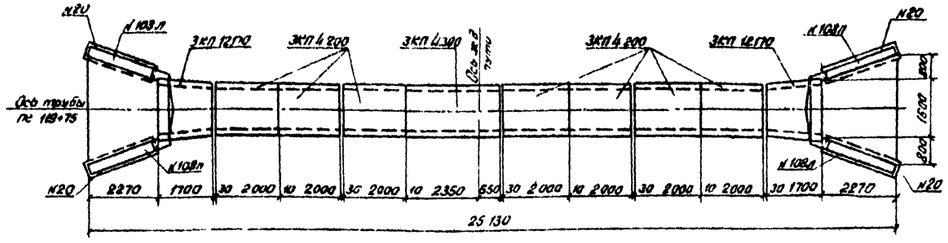
1:1

(насыпь и изоляция не показаны)



План

(насыпь и изоляция не показаны)



План расположения трубы.

м 1:500

