

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

выпуск 0-2. Трубы водопропускные железобетонные круглые
с плоским опиранием для автомобильных дорог
в обычных климатических условиях. Номенклатура.
Материалы для проектирования

Ц 00577-03

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

выпуск 0-2. Трубы водопропускные железобетонные круглые
с плоским опиранием для автомобильных дорог
в обычных климатических условиях. Номенклатура.
Материалы для проектирования


РАЗРАБОТАНЫ

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

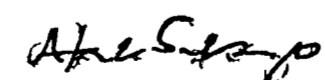
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



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

Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-144.0-2 01	Расчетный лист звеньев труб.	3	3.501.1-144.0-2 12	Объемы основных работ на оголовок с цилиндрическим и коническим звеном.	14	3.501.1-144.0-2 23	Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на фундаменте типа 3.	25
3.501.1-144.0-2 02	Расчетный лист звеньев труб для осадых условий работы.	4	3.501.1-144.0-2 13	Оголовок с цилиндрическим звеном трубы на гравийно-песчаном фундаменте.	15	3.501.1-144.0-2 24	Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаменте типа 3.	26
3.501.1-144.0-2 03	Гидравлические расчеты.	5	3.501.1-144.0-2 14	Оголовок с цилиндрическим звеном трубы на фундаменте типа 1.	16	3.501.1-144.0-2 25	Пример оголовочной части трубы отв. 1,5 м при глубине промерзания 2,0 м.	27
3.501.1-144.0-2 04	Типы оснований и фундаментов и область их применения.	6	3.501.1-144.0-2 15	Оголовок с цилиндрическим звеном трубы на фундаменте типа 3.	17	3.501.1-144.0-2 26	Примеры конструкции труб. Общие данные.	28
3.501.1-144.0-2 05	Гидроизоляция труб.	7	3.501.1-144.0-2 16	Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на гравийно-песчаном фундаменте.	18	3.501.1-144.0-2 27	Пример 1. Труба отв. 1,0 м на гравийно-песчаном фундаменте.	29
3.501.1-144.0-2 06	Засыпка труб.	8	3.501.1-144.0-2 17	Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на гравийно-песчаном фундаменте.	19	3.501.1-144.0-2 28	Пример 2. Труба отв. 1,5 м на гравийно-песчаном фундаменте.	30
3.501.1-144.0-2 07	Номенклатура блоков средней части трубы.	9	3.501.1-144.0-2 18	Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на гравийно-песчаном фундаменте.	20	3.501.1-144.0-2 29	Пример 3. Труба отв. 2x1,5 м на фундаменте типа 3.	31
3.501.1-144.0-2 08	Номенклатура блоков оголовков.	10	3.501.1-144.0-2 19	Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на фундаменте типа 1.	21	3.501.1-144.0-2 30	Пример 4. Труба отв. 2,0 м на фундаменте типа 3 при глубине промерзания 2,0 м.	32
3.501.1-144.0-2 09	Спецификация блоков на секцию средней части трубы.	11	3.501.1-144.0-2 20	Оголовок с коническим звеном двухочковой трубы на фундаменте типа 1.	22	Общие указания по применению см. выпуск 0-0 данной серии.		
3.501.1-144.0-2 10	Объемы основных работ на 1 м. средней части трубы.	12	3.501.1-144.0-2 21	Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на фундаменте типа 1.	23			
3.501.1-144.0-2 11	Средняя часть трубы.	13	3.501.1-144.0-2 22	Оголовок с коническим звеном одноочковой трубы на фундаменте типа 3.	24			

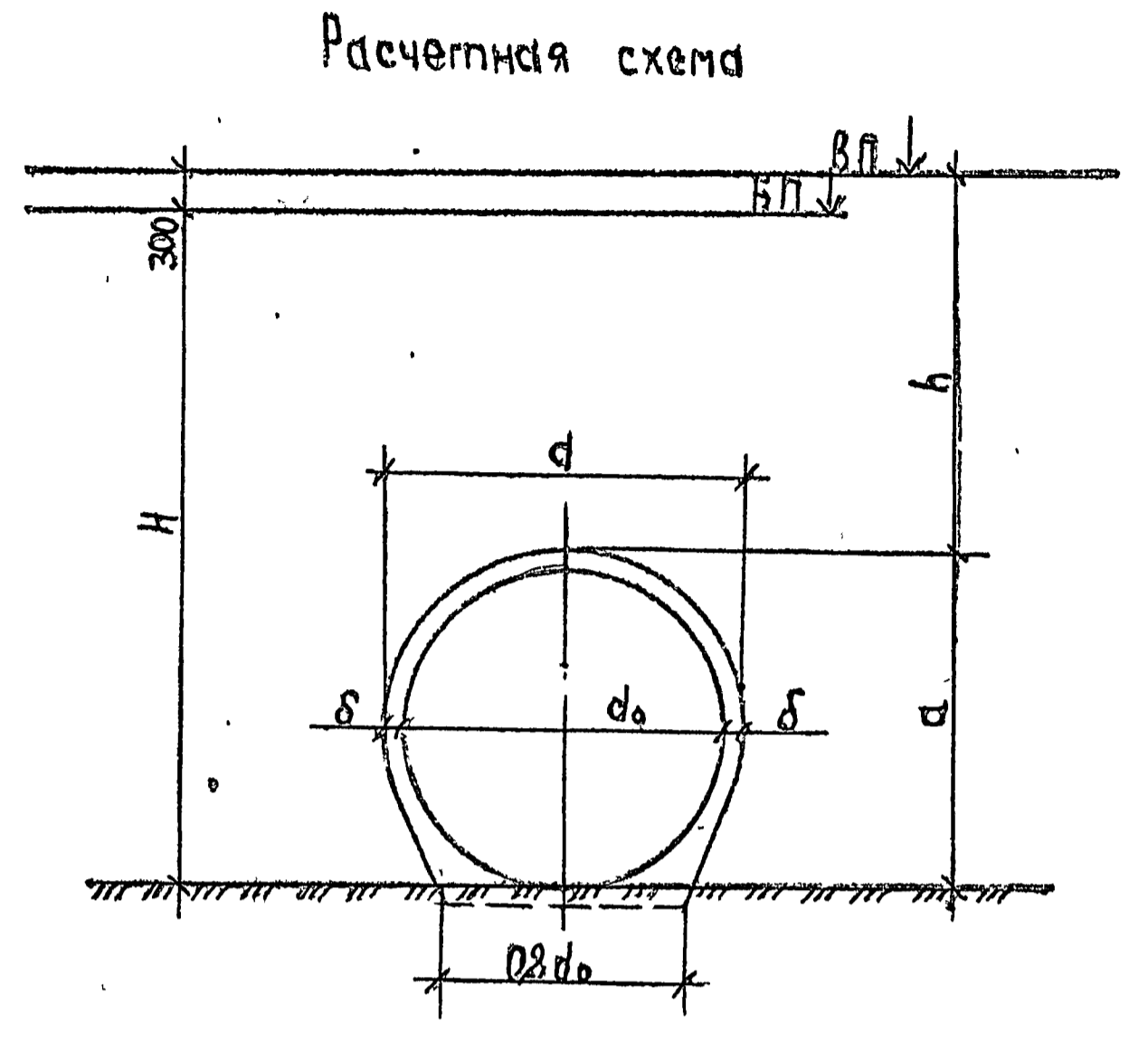
1313/3 2

3.501.1-144.0-2 00		
Исполн.	И. Коченко	Инж.
Нач. отд.	Миронова	Инж.
Инж. пр.	Клименко	Инж.
Рук. гр.	Беляева	Инж.
Содержание		
Страниц	Лист	Листов
10	1	1
Ленинградская		

1. Проект
 2. Конструкция
 3. Расчеты
 4. Спецификация
 5. Сметы
 6. Ведомости
 7. Протоколы
 8. Журналы
 9. Иные документы

Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

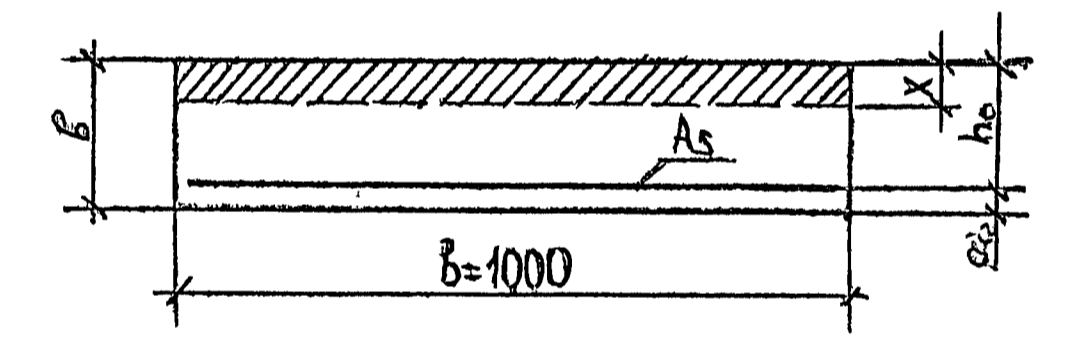
Отверстие трубы d _в , м	Высота насыпи H, м	Толщина звена b, см	Наружный диаметр трубы d, м	Высота засыпки h, м	Расстояние от поверхности основания насыпи до верха трубы d, м	Коэффициенты				Нормативное вертикальное давление грунта P _{гр} = cγh, тс/м ²	Коэффициент надежности γ _ф	Расчетное вертикальное давление грунта P _{гр} = γ _ф P _{гр} , тс/м ²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки P _{вк} , тс/м ²	Коэффициент надежности γ _ф	Расчетное давление от временной вертикальной нагрузки P _{вк} = γ _ф P _{вк} , тс/м ²	P _{гр} + P _{вк} , тс/м ²	P _{гр} + P _{вк} , тс/м ²	Средний радиус r, м	Нормативный изгибающий момент M _н = 0,22γ _ф (P _{гр} + P _{вк})(r-y), тс·м	Расчетный изгибающий момент M _р = 0,22γ _ф (P _{гр} + P _{вк})(r-y), тс·м
						α	$\beta = \frac{3}{2\text{Intg}\alpha h}$	Прямое β	$C = 1 + 8(\frac{b}{h}) \text{Intg}\alpha h$											
1,0	1,30	10	1,20	0,50	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97	1,26	10,99	10,99	11,96	12,25	0,55	0,53	0,54		
	4,0	10	1,20	3,20	1,10	2,67	5,37	2,67	1,51	8,70	11,31	3,06	3,06	11,76	14,37	0,55	0,52	0,64		
	7,0	12	1,24	6,18	1,12	4,98	2,83	2,83	1,78	19,80	25,74	2,07	2,07	21,87	27,81	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	10,99	10,99	11,94	12,23	0,685	0,82	0,84		
	4,0	12	1,49	2,93	1,37	1,97	7,31	1,97	1,38	7,28	9,46	3,20	3,20	10,48	12,66	0,685	0,72	0,87		
1,5	8,0	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	30,86	0,695	1,71	2,19		
	1,84	14	1,78	0,50	1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95	1,24	10,99	10,99	11,94	12,23	0,82	1,18	1,21		
	4,5	14	1,78	3,16	1,64	1,78	8,11	1,78	1,34	7,62	9,91	3,08	3,08	10,70	12,99	0,82	1,06	1,28		
2,0	9,0	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		
	20,0	22	1,94	18,58	1,72	9,58	1,45	1,45	1,51	50,50	65,65	0,88	0,88	51,38	66,53	0,86	5,58	7,22		
	2,36	16	2,32	0,50	2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94	1,22	10,99	10,99	11,93	12,21	1,08	2,04	2,09		
2,0	5,0	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		
	9,0	20	2,40	7,10	2,20	2,96	4,84	2,96	1,57	20,06	26,08	1,88	1,88	24,94	27,96	1,10	3,90	4,96		
	20,0	24	2,48	18,06	2,24	7,28	1,94	1,94	1,65	53,64	69,73	0,90	0,90	54,64	70,63	1,12	10,04	13,00		



Расчетное сечение

Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы d _в , м	Высота насыпи H, м	Толщина звена b, см	кол-во и φ стержней площадь арматуры A _с , см ²	h ₀ , см	X = $\frac{A_s R_s}{\alpha R_b b}$, см	Проверка на раскрытие трещин						
						Расчетный изгибающий момент M _р = 0,22γ _ф (P _{гр} + P _{вк})(r-y), тс·м	Предельный изгибающий момент M _{пр} = 0,9R _b bX(h ₀ - $\frac{X}{2}$), тс·м	Нормативный изгибаю- щий момент M _н = 0,22γ _ф (P _{гр} + P _{вк})(r-y), тс·м	Z = h ₀ - $\frac{X}{2}$, см	$\sigma_s = \frac{M_r}{A_s Z}$, кгс/см ²	R _т = $\frac{k \cdot \rho}{\alpha \cdot b}$, см	величина раскрытия трещин $\sigma_{ср} = \frac{M_r}{E_s I_s} \psi \leq \Delta \sigma_{ср} = 0,015 \sigma_{ср}$
1,0	1,30	10	13А-III-8 6,54	5,0	1,57	0,54	0,95	0,53	4,22	1920	94	0,014
	4,0	10	13А-III-8 6,54	5,0	1,57	0,64	0,95	0,52	4,22	1824	94	0,014
	7,0	12	11А-III-8 5,53	9,5	1,32	1,28	1,68	1,01	8,84	2066	83	0,014
1,25	1,57	12	11А-III-8 5,53	9,5	1,32	0,84	1,68	0,82	8,84	1677	83	0,011
	4,0	12	11А-III-8 5,53	9,5	1,32	0,87	1,68	0,72	8,84	1473	83	0,010
1,5	8,0	14	13А-III-8 6,54	11,5	1,57	2,19	2,42	1,71	10,72	2439	70	0,015
	1,84	14	11А-III-8 6,53	11,5	1,32	1,21	2,06	1,18	10,84	1968	83	0,013
	4,5	14	11А-III-8 6,53	11,5	1,32	1,28	2,06	1,06	10,84	1768	83	0,012
2,0	9,0	16	16А-III-8 8,05	13,5	1,93	3,40	3,48	2,66	12,54	2635	57	0,015
	20,0	22	16А-III-10 12,56	19,4	3,10	7,22	7,97	5,58	17,85	2489	54	0,014
	2,36	16	13А-III-8 6,54	13,5	1,57	2,09	2,87	2,04	12,72	2452	70	0,015
2,0	5,0	16	13А-III-8 6,54	13,5	1,57	2,11	2,87	1,75	12,72	2104	70	0,013
	9,0	20	13А-III-10 10,21	17,4	2,52	4,96	5,86	3,90	16,14	2367	66	0,014
	20,0	24	14А-III-14 21,56	21,2	5,32	13,00	14,20	10,04	18,54	2512	57	0,014



1. Временная автомобильная нагрузка НК-80.
 2. Материал звеньев бетон класса В30 с расчетным сопротивлением на сжатие осевое при расчете на прочность R_р=160кг/см² и коэффициентом условий работы M_{г,в}=0,9. Арматура по ГОСТ 5781-82 периодического профиля из горячекатанной стали класса А-III марки 25Г2С с расчетным сопротивлением R_с=3450кгс/см² для арматуры диаметром 8мм и R_с=3550кгс/см² для арматуры больших диаметров, с модулем упругости E_с=20·10⁶ кгс/см². Гладкая из горячекатанной стали класса А-I марки ВСт3сп2 с расчетным сопротивлением R_с=2150кгс/см².
 3. Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки при высоте засыпки 0,5м определяется по формуле: P_{вк} = $\frac{10}{0,16+h(1+h)}$ тс/м², а при высоте

засыпки 1,0м и более по формуле: P_{вк} = $\frac{19}{3+h}$ тс/м²

1313/3 3

3.501.1-144.0-2 01		
Нач. отд. Каченко	Исполн.	
Н. контр. Мухомова	Провер.	
Лин. пр. Касинер	Рисов.	
Руковод. Велажба	Смет.	
Ст. инж. Чупарова	Смет.	
Ст. инж. Кичаева	Смет.	
Расчетный лист звеньев труб		Лензипротракторост

Условия работы звеньев труб	Диаметр трубы d, м	Высота насыпи H, м	Толщина звена, δ, см	Внутренний диаметр трубы d _{вн} , м	Высота засыпки h, м	Расстояние от поверхности насыпи до верха трубы D, м	Коэффициенты				Нормативное вертикальное давление грунта P _н = c _γ γ _н , тс/м ²	Коэффициент надежности K _н	Расчетное вертикальное давление грунта P _р = K _н P _н , тс/м ²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки P _н , тс/м ²	Коэффициент надежности K _н	Динамический коэффициент K _д	Расчетное давление от временной вертикальной нагрузки P _{рв} = K _д (K _н P _н), тс/м ²	P _{рр} + P _н , тс/м ²	Средний радиус r, м	Расчетный изгибающий момент M _р = δr ² (P _{рр} + P _н)/h, тс·м	Предельный изгибающий момент M _{пр} , тс·м
							αβ	$\beta = \frac{3}{\ln \frac{D}{d}}$	Принятое β	$c_{\gamma} = 1 + \beta(2 - \frac{d}{D}) \ln \frac{D}{d} \gamma_{н}$											
При пропуске нагрузки в период призыва работы	АВ	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	1,0	6,23	7,49	0,55	0,33	0,95	
		1,25	12	1,49		1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95		1,24	5,19		12	6,23	7,47	0,685	0,51	1,68
		1,5	14	1,78		1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95		1,24	5,19		10	6,23	7,47	0,82	0,74	2,06
		2,0	16	2,32		2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94		1,22	5,19		10	6,23	7,45	1,08	1,28	2,87
	НГ-80	1,0	10	1,20	0,5	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97	1,3	1,26	4,55	1,0	4,55	5,81	0,55	0,26	0,95	
		1,25	12	1,49		1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95		1,24	4,55		10	4,55	5,79	0,685	0,40	1,68
		1,5	14	1,78		1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95		1,24	4,55		10	4,55	5,79	0,82	0,57	2,06
		2,0	16	2,32		2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94		1,22	4,55		10	4,55	5,77	1,08	0,99	2,87
	На скальном грунте или свайном фундаменте	1,0	1,30	10	1,20	0,50	1,10	0,42	41,26	0,42	1,08	0,97	1,3	1,26	10,99	1,0	10,99	12,25	0,55	0,64	0,95
			4,0	10	1,20	3,20	1,10	2,67	6,49	2,67	1,51	8,70		11,31	3,06		3,06	14,37	0,55	0,76	0,95
			7,0	12	1,24	6,18	1,12	4,98	3,40	3,40	1,86	20,69		26,90	2,07		2,07	28,97	0,56	1,57	1,68
		1,25	1,57	12	1,49	0,50	1,37	0,34	51,38	0,34	1,06	0,95		1,24	10,99		10,99	12,23	0,685	0,99	1,68
4,0			12	1,49	2,93	1,37	1,97	8,77	1,97	1,38	7,28	9,46		3,20	3,20		12,66	0,685	1,03	1,68	
7,0			14	1,53	5,91	1,39	3,86	4,41	3,86	1,74	18,51	24,06		2,13	2,13		26,19	0,695	2,19	2,42	
1,5		1,84	14	1,78	0,50	1,64	0,28	61,50	0,28	1,05	0,95	1,24		10,99	10,99		12,23	0,82	1,43	2,06	
		4,5	14	1,78	3,16	1,64	1,78	9,73	1,78	1,34	7,62	9,91		3,08	3,08		12,99	0,82	1,51	2,06	
		8,0	16	1,82	6,64	1,66	3,65	4,69	3,65	1,70	20,32	26,41		1,97	1,97		28,38	0,83	3,39	3,48	
		16,5	22	1,94	15,08	1,72	7,77	2,13	2,13	1,71	46,42	60,34		1,05	1,05		61,39	0,86	7,87	7,97	
2,0		2,36	16	2,32	0,50	2,16	0,22	81,00	0,22	1,04	0,94	1,22		10,99	10,99		12,21	1,08	2,47	2,87	
		5,0	16	2,32	3,14	2,16	1,35	12,90	1,35	1,26	7,12	9,26		3,09	3,09		12,35	1,08	2,49	2,87	
		8,0	20	2,40	8,10	2,20	2,54	6,76	2,54	1,49	16,36	21,27		2,09	2,09		23,36	1,10	4,90	5,86	
		16,5	24	2,48	14,56	2,24	5,87	2,88	2,88	1,83	47,96	62,34		1,08	1,08		63,42	1,12	13,80	14,20	

1. Нормативное давление на звенья труб от временной вертикальной нагрузки при высоте засыпки менее 1 м определяется по формулам:

а) автомобильная нагрузка АВ

$$P_{н} = \frac{4}{0,12 + h(0,8 + h)} \text{ тс/м}^2;$$
 б) гусеничная нагрузка НГ-80

$$P_{н} = \frac{30}{3,5 + h(5,7 + h)} \text{ тс/м}^2;$$
 в) автомобильная нагрузка НК-80

$$P_{н} = \frac{10}{0,16 + h(1 + h)} \text{ тс/м}^2$$

2. Нормативное давление на звенья труб от временной вертикальной нагрузки НК-80 при высоте засыпки 1 м и более определяется по формуле:

$$P_{н} = \frac{19}{3 + h} \text{ тс/м}^2$$

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

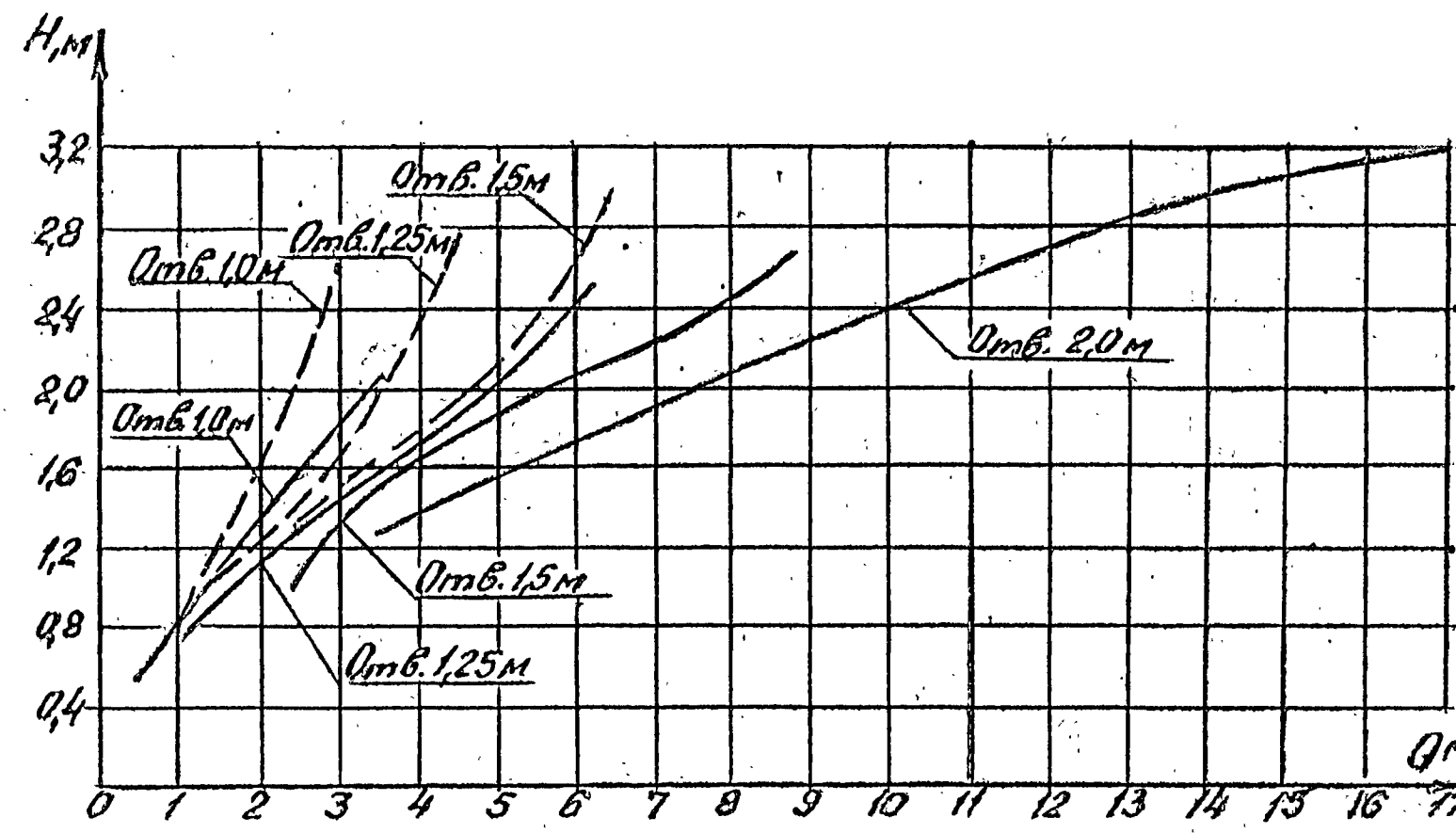
1313/3 4

Исполн.		3.501.1-144.0-2.02	
Начальн.	И. Коченко	Расчетный лист	
Н. контр.	Миронова	Студия	Лист
Инж. пр.	Клейнер	Р	1
Инж. гр.	Беляева	Ленгипротрансгаз	
Ст. инж.	Чуприна		
Ст. инж.	Хачатурян		

Кривые пропускной способности труб

Условные обозначения

d, м	Безнапорный режим				Полунапорный режим				Напорный режим					
	Q, м³/сек	h _{кр} , м	h _{сж} , м	i _{кр}	Тип входного звена									
					Цилиндрическое		Коническое		Цилиндрическое		Коническое			
М	М	М	М	H, М	V _{вых} , м/сек	H, М	V _{вых} , м/сек	Q, м³/сек	H, М	V _{вых} , м/сек	Q, м³/сек	H, М	V _{вых} , м/сек	
1,0	0,5	0,40	0,36	0,001	0,64	1,4	0,57	1,4	1,7	1,27	3,6	3,0	1,86	4,2
	1,0	0,57	0,52	0,004	0,94	2,4	0,84	2,4	2,3	1,89	4,9	3,5	2,02	5,0
	1,4	0,68	0,62	0,004	1,15	2,7	1,03	2,7	2,5	2,10	5,3	—	—	—
	1,7	0,75	0,68	0,006	1,27	2,7	1,08	2,7	2,8	2,54	6,0	—	—	—
	2,0	0,80	0,73	0,006	—	—	1,31	3,3	—	—	—	—	—	—
	2,2	0,85	0,77	0,007	—	—	1,39	3,4	—	—	—	—	—	—
1,25	1,0	0,53	0,48	0,003	0,87	2,2	0,77	2,2	3,0	1,59	4,1	5,0	1,96	4,5
	1,5	0,65	0,59	0,003	1,08	2,5	0,95	2,5	3,5	2,00	4,8	6,0	2,45	5,4
	2,0	0,76	0,69	0,003	1,29	2,7	1,13	2,7	4,0	2,38	5,5	—	—	—
	2,5	0,85	0,78	0,004	1,46	3,0	1,29	3,0	4,4	2,73	6,0	—	—	—
	2,7	0,90	0,82	0,004	1,52	3,2	1,37	3,2	—	—	—	—	—	—
	3,0	0,94	0,86	0,005	1,60	3,3	1,46	3,3	—	—	—	—	—	—
	3,5	1,04	0,95	0,005	—	—	1,61	3,5	—	—	—	—	—	—
	3,9	1,06	0,96	0,007	—	—	1,74	3,8	—	—	—	—	—	—
1,5	2,5	0,82	0,75	0,003	1,32	2,9	1,19	2,9	4,7	1,91	4,4	7,0	2,24	4,4
	2,8	0,87	0,79	0,004	1,41	3,0	1,27	3,0	5,2	2,21	4,9	8,0	2,40	5,0
	3,0	0,90	0,82	0,004	1,49	3,0	1,32	3,0	5,6	2,42	5,3	8,5	2,58	5,3
	3,5	0,96	0,89	0,004	1,63	3,2	1,46	3,2	6,0	2,64	5,7	—	—	—
	3,9	1,03	0,94	0,004	1,74	3,3	1,54	3,3	6,4	2,85	6,0	—	—	—
	4,3	1,08	0,98	0,004	1,86	3,5	1,63	3,5	—	—	—	—	—	—
	4,7	1,13	1,03	0,008	1,91	3,7	1,75	3,7	—	—	—	—	—	—
	5,0	1,19	1,08	0,005	—	—	1,81	3,7	—	—	—	—	—	—
	6,0	1,20	1,16	0,006	—	—	2,08	4,1	—	—	—	—	—	—
2,0	3,5	0,89	0,81	0,003	—	—	1,26	2,9	—	—	—	13,5	2,86	4,9
	4,0	0,95	0,87	0,003	—	—	1,36	3,0	—	—	—	14,5	3,01	5,1
	4,5	1,02	0,93	0,003	—	—	1,47	3,2	—	—	—	16,0	3,11	5,7
	5,0	1,07	0,97	0,003	—	—	1,56	3,3	—	—	—	16,5	3,22	5,8
	5,5	1,13	1,03	0,003	—	—	1,65	3,4	—	—	—	—	—	—
	6,0	1,19	1,09	0,003	—	—	1,73	3,5	—	—	—	—	—	—
	6,5	1,24	1,13	0,003	—	—	1,81	3,6	—	—	—	—	—	—
	7,0	1,28	1,17	0,003	—	—	1,90	3,7	—	—	—	—	—	—
	7,5	1,32	1,20	0,003	—	—	1,98	3,8	—	—	—	—	—	—
	8,0	1,37	1,25	0,004	—	—	2,06	3,9	—	—	—	—	—	—
	8,5	1,41	1,28	0,004	—	—	2,14	4,0	—	—	—	—	—	—
	9,0	1,45	1,32	0,004	—	—	2,22	4,1	—	—	—	—	—	—
	9,7	1,51	1,38	0,004	—	—	2,32	4,2	—	—	—	—	—	—
	10,0	1,54	1,40	0,004	—	—	2,38	4,3	—	—	—	—	—	—
	10,5	1,59	1,45	0,004	—	—	2,46	4,3	—	—	—	—	—	—
	11,0	1,60	1,46	0,005	—	—	2,54	4,5	—	—	—	—	—	—
	12,5	1,70	1,55	0,005	—	—	2,78	4,8	—	—	—	—	—	—



- Q - расчетный расход воды
- h_{кр} - критическая глубина
- h_{сж} - глубина в сжатом сечении
- d - диаметр трубы
- φ - коэффициент скорости
- ε - коэффициент сжатия
- ω_{тр} - площадь сечения трубы (м²)
- ω_к - площадь сечения трубы при критической глубине (м²)
- ω_{сж} - площадь сечения трубы при сжатой глубине (м²)
- μ_н - коэффициент расхода при напорном режиме
- L - длина трубы (м)

— с коническим входным звеном
 - - - с цилиндрическим входным звеном

I Безнапорный режим протекания воды в трубе с коническим и цилиндрическим входными звеньями

III Напорный режим протекания воды в трубе с коническим входным звеном

- Критическая глубина определяется из уравнения критического потока

$$\frac{\omega_k}{v_k} = \frac{\alpha Q^2}{g}$$
- Подпор перед трубой определяется по формуле:

$$H = h_{сж} + \frac{Q^2}{2g\varphi^2\omega_{сж}^2}$$

φ = 0,97 (для конического звена)
 φ = 0,86 (для цилиндрического звена)
- Глубина в сжатом сечении определяется из условия h_{сж} = 0,91 h_{кр} (для конического и цилиндрического звеньев)
- Скорость на выходе: при i ≤ i_{кр} $v_{вых} = \frac{Q}{\omega_{сж}}$
 при i > i_{кр} $v_{вых} = 1,21 \frac{Q}{\omega_{сж}}$

- Подпор перед трубой определяется по формуле:

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

μ_н = 0,87 при длине трубы до 20 м, при большей длине трубы

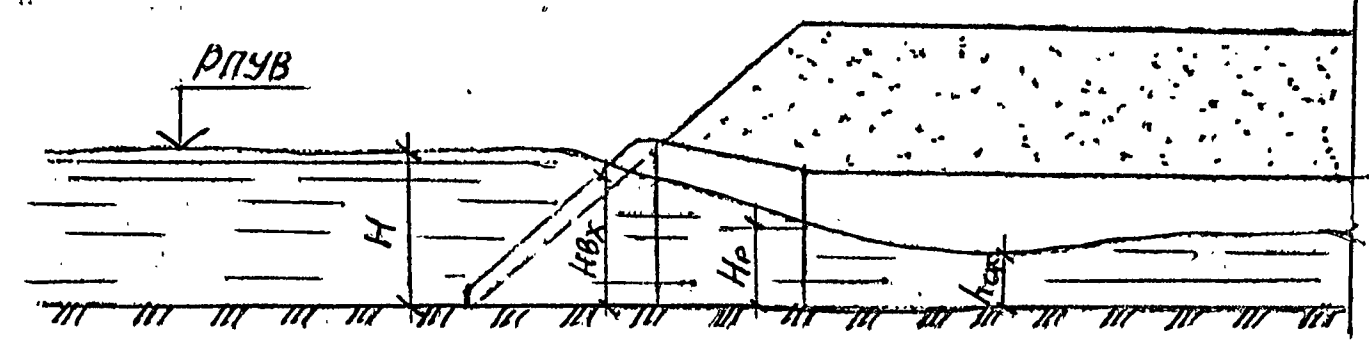
$$\mu_n = \frac{1}{\sqrt{\alpha + \xi_{вх} + \xi_c}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \xi}}$$

$$\sum \xi = 0,31 + \frac{2g\eta^2 L}{R^{4/3}}; \quad \eta = L - 20 \text{ м}$$

n = 0,013 (коэффициент шероховатости)
 Скорость на выходе: $v_{вых} = \frac{Q}{\epsilon_{вых}\omega_{тр}}$
 ε_{вых} = 0,91 (для меньшего диаметра конического звена)
 ε_{вых} = 0,64 (для большего диаметра конического звена)

Переход от безнапорного режима протекания потока к полунапорному в трубах с цилиндрическим входным звеном происходит при $\frac{H}{d_{вх}} = 1,27$

Схема протекания потока



II Полунапорный режим протекания воды в трубе с цилиндрическим входным звеном

- Подпор перед трубой определяется по формуле:

$$H = h_{сж} + \frac{Q^2}{2g\varphi^2\omega_{сж}^2}$$

ω_{сж} = εω_{тр}; ε = 0,6; φ = 0,97; h_{сж} = εh_{тр}
 Скорость на выходе: $v = \frac{Q}{\epsilon\omega_{тр}}$

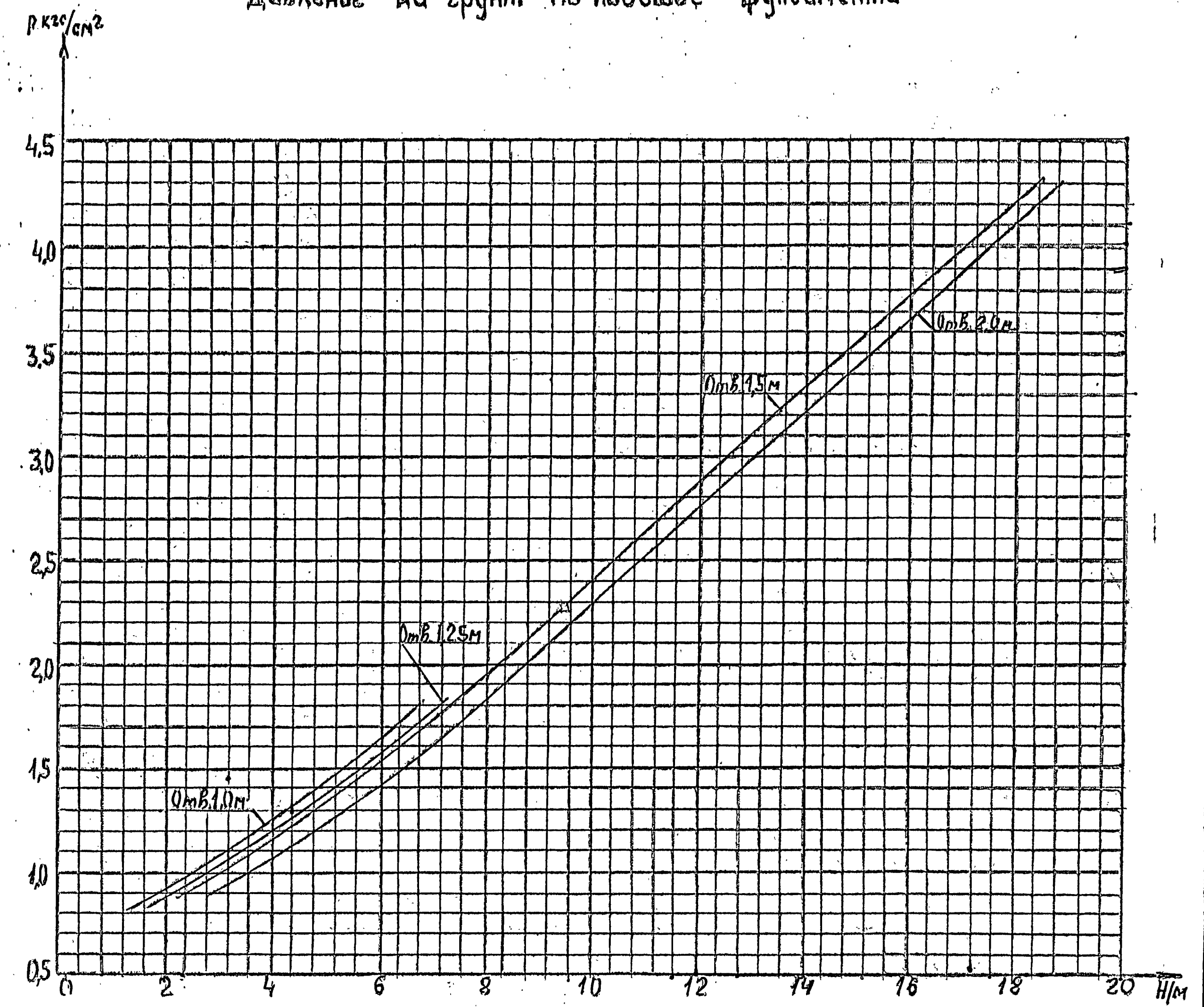
3.501.1-144.0-2 03		
Исполн.	Каченко	Лист
Н.категр.	Мирянова	Лист
Длина пр.	Клейнер	Лист
Рук.гр.	Беляева	Лист
Ст.техник	Кочев	Лист

Гидравлические расчеты

Ленгитранспраст

Создано на: Подпись и дата: Ш.М.Л.

Давление на грунт по подошве фундамента



Типы оснований и фундамента	Условия применения		Примечания
	по инженерно-геологическим условиям	по высоте насыпи	
На гравийно-песчаном фундаменте	При скальных грунтах	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м - 7,0 м 0 м в. 1,5 м - 16,5 м	При более высоком уровне грунтовых вод, грунты основания заменяются песчаными не менее ср. зернистыми
	При крупнообломочных и плотных песчаных (кроме пылеватых) грунтах, а также твердых и полутвердых глинистых грунтах с условным сопротивлением не менее 2,5 кгс/см ² с расположением уровня грунтовых вод не менее, чем на 0,3 м ниже гравийно-песчаного фундамента.	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м и 1,5 м - 8,0 м	
На фундаментах типа 1 и 3	Тип 1	При скальных грунтах	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м - 7,0 м 0 м в. 1,5 м - 16,5 м
	Тип 1	При песчаных и глинистых грунтах всех наименований с расчетным сопротивлением их не менее расчетного давления под подошвой фундамента трубы.	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м - 8,0 м 0 м в. 1,5 м - 9,0 м 0 м в. 2,0 м - 9,0 м
	Тип 3	При скальных грунтах	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м - 7,0 м 0 м в. 1,5 м - 16,5 м
На фундаментах типа 1 и 3	Тип 3	При песчаных и глинистых грунтах всех наименований с расчетным сопротивлением их не менее расчетного давления под подошвой фундамента трубы.	0 м в. 1,0 м - 7,0 м 0 м в. 1,25 м - 8,0 м 0 м в. 1,5 м - 20,0 м 0 м в. 2,0 м - 20,0 м
	Монолитный бетон		

1. Расчетное давление на грунт под подошвой фундамента трубы вычислено по формуле $p = \frac{N}{A}$, 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.

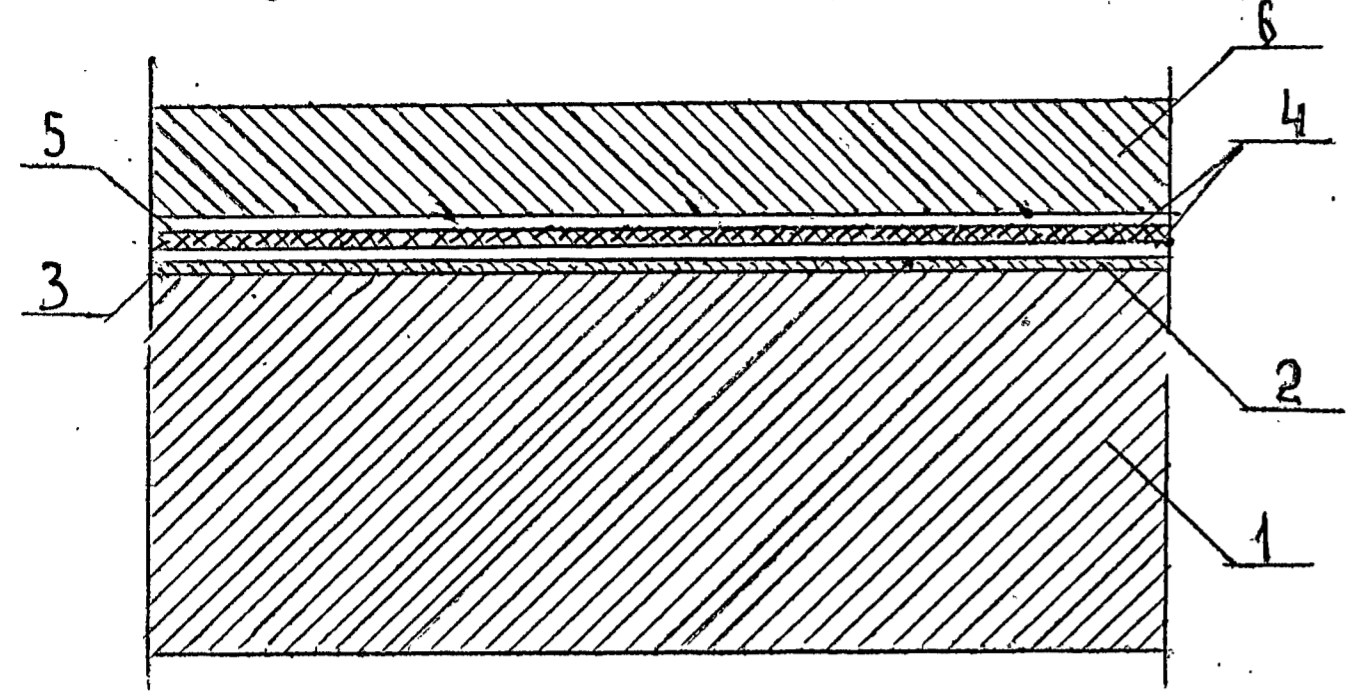
3. В случае, если расчетное давление под подошвой фундамента, определенное по графику, превышает расчетное сопротивление грунта основания, следует производить замену грунта под подошвой фундамента или проектировать свайный фундамент.

1313/3 6

3.501.1-144.0-2 04		
Науч. отд. Ткаченко	Инж. пр. Миронюк	Инж. пр. Клейнер
Инж. пр. Клейнер	Инж. пр. Беляева	Ст. техн. Коен
Типы оснований и фундамента и область их применения		Стадия Лист Листов Р 1
		Ленгипротрансост

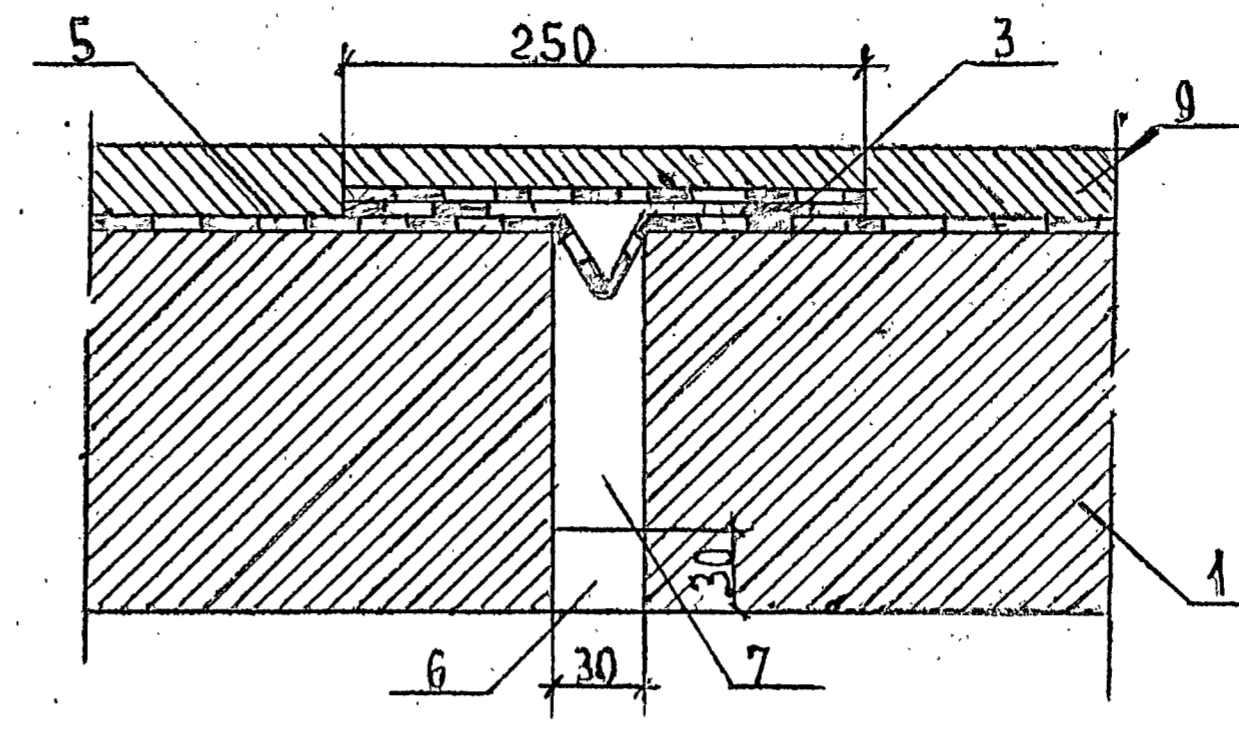
Согласно: М. В. Замин. В. В. Подольский.

Устройство гидроизоляции битумной мастичкой армированной (оклеечной)



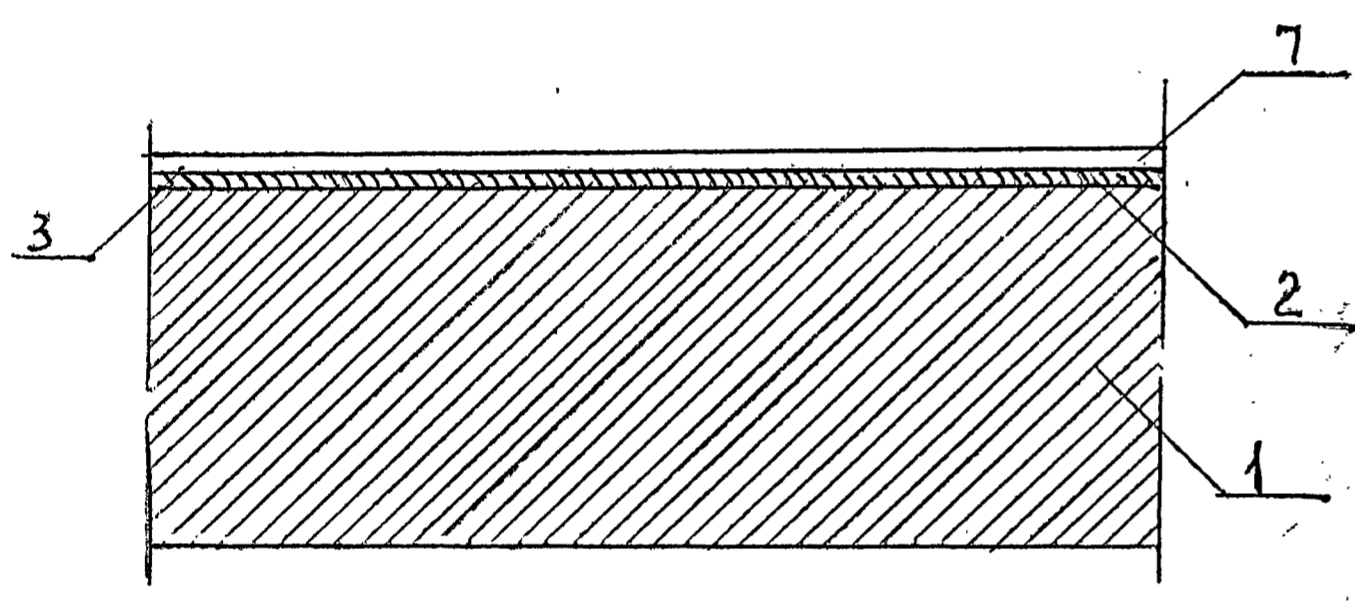
- 1 - звено трубы;
- 2 - подготовительный слой;
- 3 - битумная грунтовка;
- 4 - два слоя битумной мастички толщиной 2-2,5мм;
- 5 - прослойка армирующей ткани;
- 6 - защитный слой из цементно-песчаного раствора (для многоочковых труб).

Устройство стыка звеньев и секций трубы при битумной мастичной армированной гидроизоляции (оклеечной)



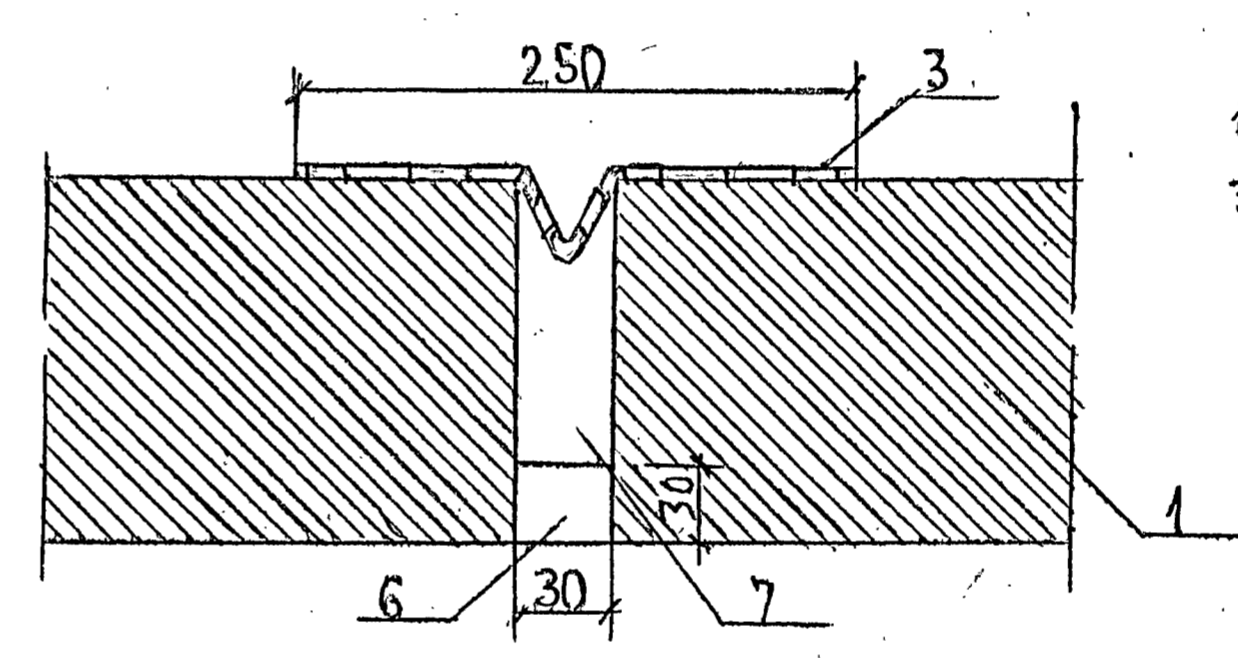
- 1 - звено трубы;
- 5 - гидроизоляция звена;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 9 - защитный слой из цементно-песчаного раствора (для многоочковых труб);
- 7 - пакля, пропитанная битумом;
- 6 - расшивка цементно-песчаным раствором

битумной мастичной неармированной (обмазочной)



- 1 - звено трубы;
- 2 - подготовительный слой;
- 3 - битумная грунтовка;
- 7 - слой битумной мастички толщиной 3±0,5мм

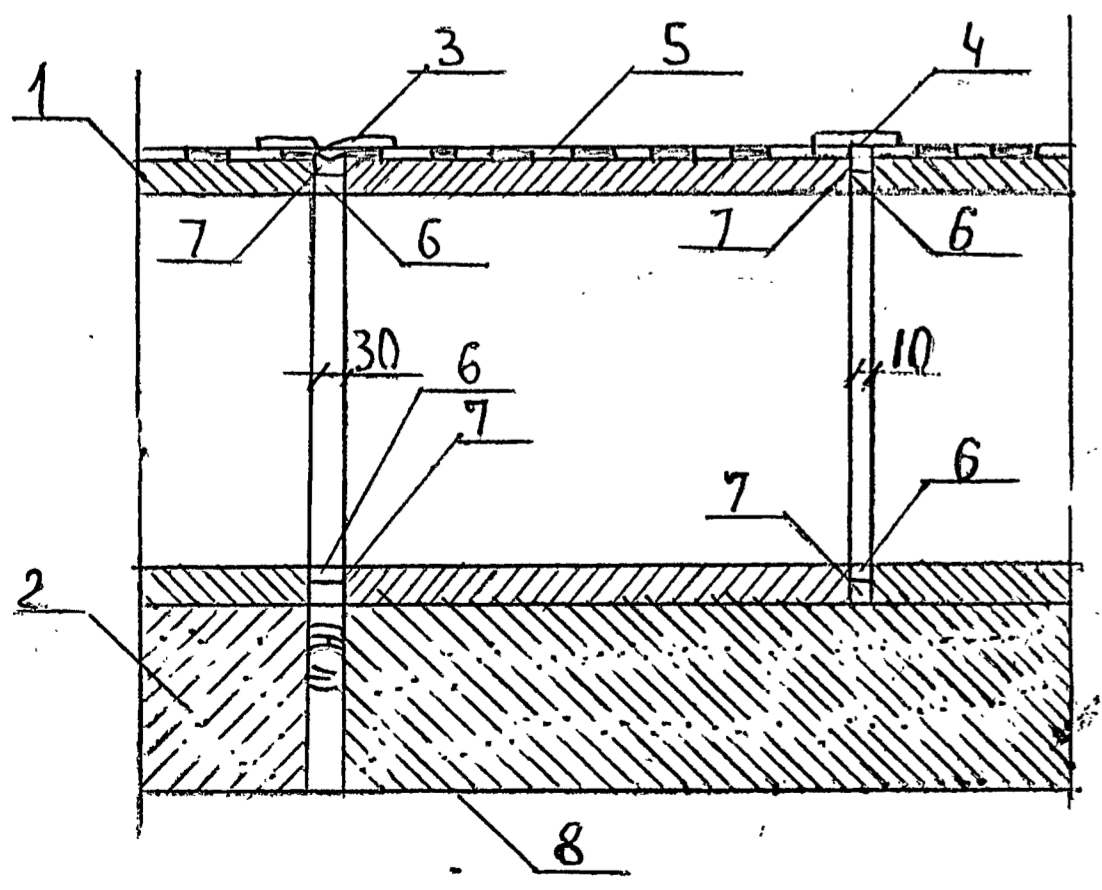
при битумной мастичной неармированной гидроизоляции (обмазочной)



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

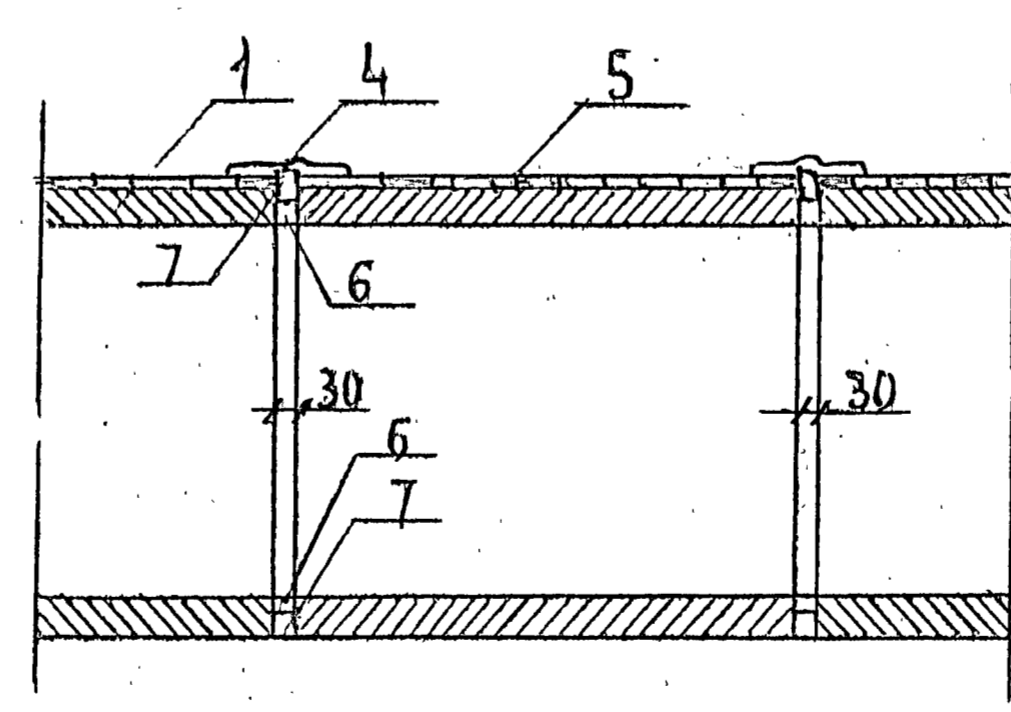
Устройство гидроизоляции над стыками трубы

на фундаменте



- 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 3см, пропитанная битумом.

без фундамента



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

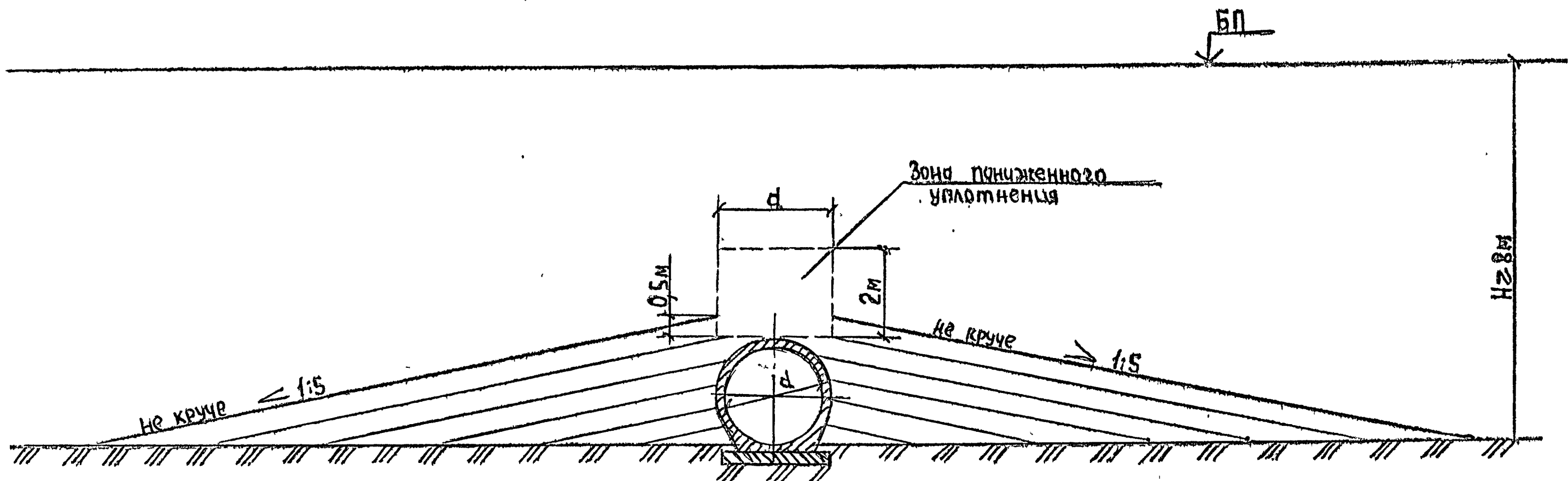
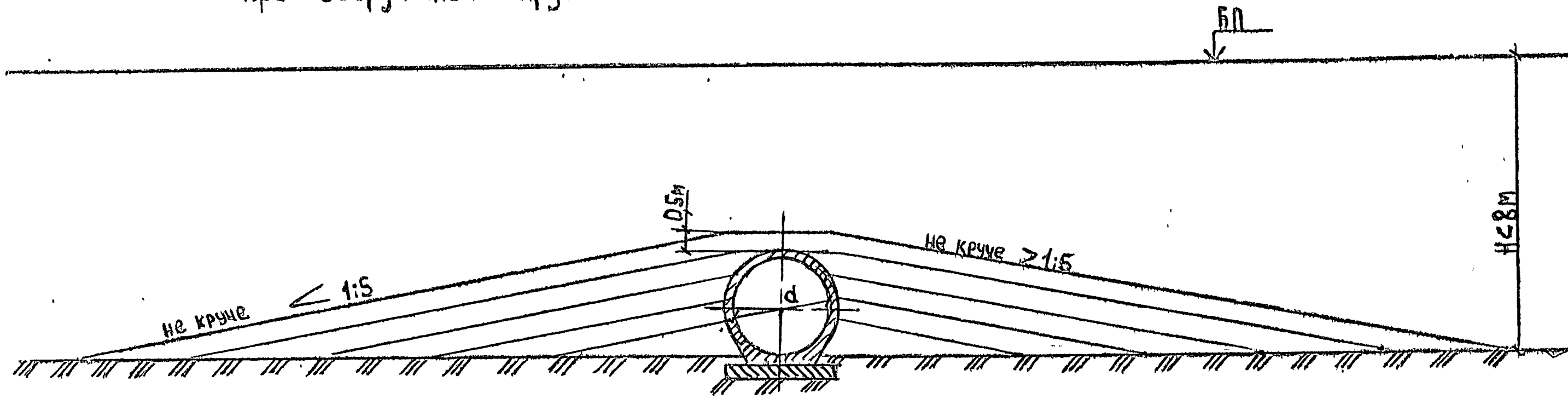
- 1. Гидроизоляция труб принята в соответствии с "Инструкцией по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах" (ВСН 32-81)
- 2. Гидроизоляция стыков секций и звеньев труб, производится полосой оклеечной гидроизоляции шириной 0,25м.

Создано: 1988 г. Изменено: 1990 г. Проверено: 1990 г.

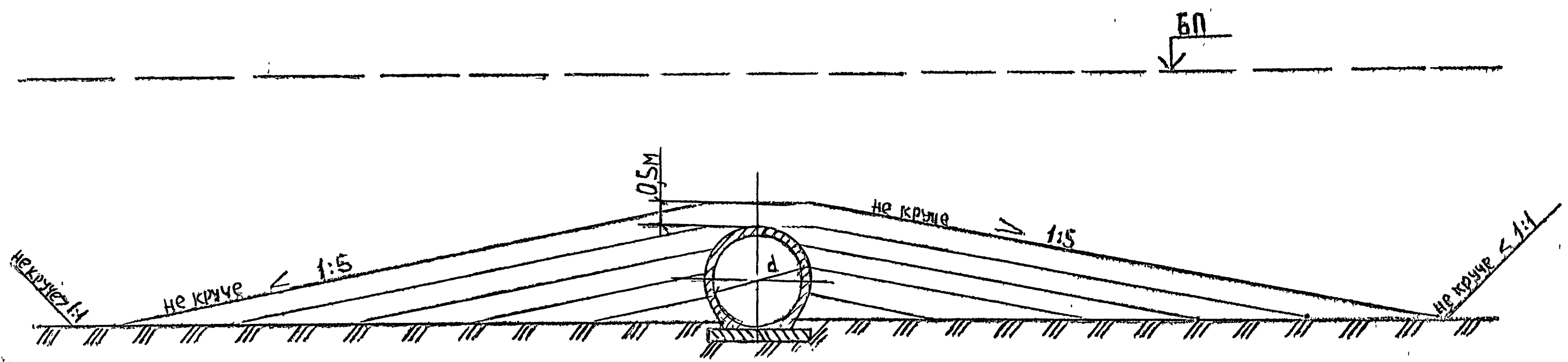
Нач. отд.	Ткаченко	
Н. контр.	Мирянова	
Гл. инж. пр.	Клейнер	
Рук. зр.	Беляева	
Ст. техн.	Коси	

1313/3			7
3501.1-144.0-205			
Гидроизоляция труб		Стадия	Лист
		Р	1
Ленгипротраммост			

При сооружении труб до отсыпки насыпи



При сооружении труб в прогалах насыпи



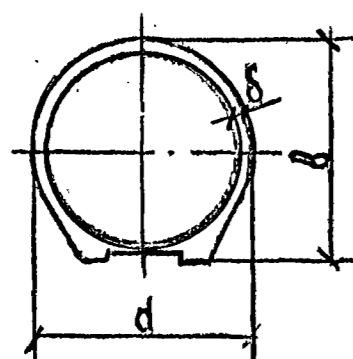
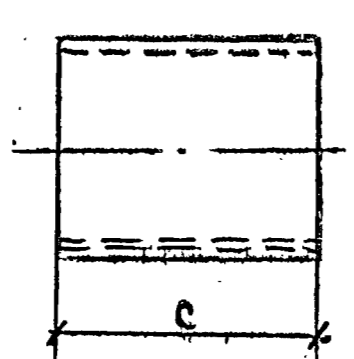
- 1 На документе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности её конструкции и изоляции.
- 2 Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубу, в соответствии с «Инструкцией на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб» (ВСН 81-80) Минтрансстроя.
- 3 Отсыпка производится на высоту до 0,5 м над верхом трубы, или до бровки насыпи, мягким, хорошо уплотняемым грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-65 см, в зависимости от грунтоуплотняющих средств и вида используемого грунта, 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 ее до 0,5 м разрешается на расстоянии не менее 1,0 м от боковых стенок трубы:
При высоте засыпки, равной высоте звена плюс 0,5 м, разрешается проезд транспортных средств через трубу.
- 6 При засыпке труб в зимнее время надлежит руководствоваться требованиями, изложенными в «Инструкции на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб» (ВСН 81-80) Минтрансстроя.

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

1313/3 8

| | | | | | |
|-------------------|----------|-------|--------------------|------|--------|
| 3.501.1-1440-2 06 | | | Стандия | Лист | Листов |
| Исполн. | Каченко | Левин | Р | | 1 |
| Н. контр. | Миронова | Левин | Засыпка труб | | |
| Линз. пр. | Клейнер | Левин | Ленгипротрансстрой | | |
| Рук. тр. | Беляева | Левин | | | |
| Ст. техник | Кочн | Кочн | | | |

| Наименование и эскиз | Отверстие трубы, см | Б, см | Марка блока | Габаритные размеры $a \times b \times c$, см | Объем блока, м ³ | Расход арматуры на блок, кг | | | Масса блока, т | Примечание | |
|---|---------------------|-----------------|-------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-------|-------|----------------|---|-------------------------|
| | | | | | | класс | | | | | |
| | | | | | | A-I | A-III | Всего | | | |
| Звенья средней части

  | 100 | 10 | ЗКП19.200 | 120x121x200 | 0,80 | 7,5 | 36,2 | 43,7 | 2,0 | Бетон класса В30, водонепроницаемость W6, морозостойкостью F200; F300 | |
| | | | ЗКП19.300 | 120x121x300 | 1,20 | 11,1 | 53,9 | 65,0 | 3,0 | | |
| | | 12 | ЗКП2.200 | 124x125x200 | 0,96 | 20,6 | 62,6 | 83,2 | 2,4 | | |
| | | | ЗКП2.300 | 124x125x300 | 1,44 | 31,2 | 93,2 | 124,4 | 3,6 | | |
| | 125 | 12 | ЗКП3.200 | 149x150x200 | 1,22 | 20,6 | 76,6 | 97,2 | 3,1 | | |
| | | | ЗКП3.300 | 149x150x300 | 1,83 | 31,2 | 114,0 | 145,2 | 4,6 | | |
| | | 14 | ЗКП4.200 | 153x154x200 | 1,38 | 22,8 | 91,5 | 114,3 | 3,5 | | |
| | | | ЗКП4.300 | 153x154x300 | 2,07 | 34,4 | 136,3 | 170,7 | 5,2 | | |
| | 150 | 14 | ЗКП5.200 | 178x179x200 | 1,70 | 26,9 | 91,6 | 118,5 | 4,3 | | |
| | | | ЗКП5.300 | 178x179x300 | 2,56 | 40,3 | 136,4 | 176,7 | 6,4 | | |
| | | 16 | ЗКП6.200 | 182x183x200 | 1,90 | 32,5 | 134,0 | 166,5 | 4,8 | | |
| | | | ЗКП6.300 | 182x183x300 | 2,85 | 48,8 | 199,9 | 248,7 | 7,1 | | |
| | | 22 | ЗКП7.200 | 194x195x200 | 2,62 | 36,8 | 216,8 | 253,6 | 6,6 | | |
| | | | ЗКП7.300 | 194x195x300 | 3,93 | 55,2 | 323,4 | 378,6 | 9,8 | | |
| | 200 | 16 | ЗКП8.200 | 232x233x200 | 2,64 | 41,9 | 171,8 | 213,7 | 6,6 | | |
| | | | ЗКП8.300 | 232x233x300 | 3,96 | 62,6 | 254,9 | 317,5 | 9,9 | | |
| | | 20 | ЗКП9.200 | 240x241x200 | 3,22 | 44,7 | 265,0 | 309,7 | 8,1 | | |
| | | | ЗКП9.300 | 240x241x300 | 4,83 | 66,8 | 393,1 | 459,9 | 12,1 | | |
| | | 24 | ЗКП10.200 | 248x249x200 | 3,82 | 90,3 | 542,2 | 632,5 | 9,6 | | |
| | | | ЗКП10.300 | 248x249x300 | 5,73 | 136,3 | 807,0 | 943,3 | 14,3 | | |
| Фундаментные плиты | | 150;200 | — | N 42 | 201x20x201 | 0,81 | 39,9 | — | 39,9 | 2,0 | Серия 3.501-104 часть 3 |
| | | 100;125;150;200 | — | N 43 | 150x20x201 | 0,60 | 29,9 | — | 29,9 | 1,5 | |
| | 150;200 | — | N 44*) | 125x20x201 | 0,50 | 26,0 | — | 26,0 | 1,3 | | |
| | 100;125 | — | N 45 | 150x20x150 | 0,45 | 22,4 | — | 22,4 | 1,1 | | |
| | 100;125 | — | N 46*) | 125x20x150 | 0,38 | 19,7 | — | 19,7 | 1,0 | | |

*) Используются так же в конструкции огольков труб.

Марка блока состоит из буквенно-цифровой групп:
 первая группа - сокращенное название блока, обозначение типа-размера 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°C и выше с морозостойкостью F200, а при температуре от минус 10°C до минус 40°C с морозостойкостью F300 добавляется индекс F, например, ЗКП6.200-F.

1513/3 9

| | | | |
|------------------|----------|------|--|
| 3.501-144.0-2 07 | | | |
| Нач. отд. | Ткаченко | 1974 | |
| Н. кантр. | Милонова | | |
| М. инж. пр. | Клейнер | | |
| Рук. з.р. | Беляева | | |
| Ст. техн. | Чупарова | | |
| Ст. техн. | Кочн | | |

Номенклатура блоков средней части трубы

| | | |
|----------|------|--------|
| Стандарт | Лист | Листов |
| Р | | 1 |

Лангсипротекст

| Наименование и эскиз | Отверстие трубы, см | δ, см | Марка блока | Габаритные размеры ахвхс, см | Объем блока, м³ | Расход арматуры на блок, кг | | | Масса блока, т | Примечание |
|----------------------|---------------------|------------|-------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------------|---|
| | | | | | | класса | | | | |
| | | | | | | A-I | A-III | Всего | | |
| | 100 | 10 | ЗКП 15.170 | 122×161×170 | 0,98 | 22,3 | 58,2 | 80,5 | 2,5 | Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F200; F300. |
| | 125 | 12 | ЗКП 16.170 | 151×190×170 | 1,43 | 23,9 | 72,6 | 96,5 | 3,6 | |
| | 150 | 14 | ЗКП 17.170 | 180×219×170 | 1,96 | 30,5 | 86,6 | 117,1 | 4,9 | |
| | 200 | 16 | ЗКП 18.170 | 234×273×170 | 2,99 | 44,2 | 140,8 | 185,0 | 7,5 | |
| | 100 | 10 | ЗКП 11.170 | 142×171×170 | 1,09 | 22,8 | 63,2 | 86,0 | 2,7 | |
| | 125 | 12 | ЗКП 12.170 | 176×205×170 | 1,60 | 24,7 | 78,8 | 103,5 | 4,0 | |
| | 150 | 14 | ЗКП 13.170 | 210×239×170 | 2,21 | 31,4 | 94,5 | 125,9 | 5,6 | |
| | 200 | 16 | ЗКП 14.170 | 274×303×170 | 3,40 | 45,4 | 153,4 | 198,8 | 8,5 | |
| | 100 | — | ст 1п... | 185×227×30 | 0,89 | 39,9 | — | 39,9 | 2,2 | Бетон класса В20, морозостойкостью F200; F300 |
| | 100; 125 | | ст 2п... | 220×247×30 | 1,16 | 48,4 | — | 48,4 | 2,9 | |
| | 125; 150 | | ст 3п... | 322×341×30 | 2,08 | 88,5 | — | 88,5 | 5,2 | |
| | | | 200 | № 108 п.л. | 270×303×30 | 1,75 | 83,7 | — | 83,7 | 4,4 |
| № 57 п.л. | | 189×361×30 | | 1,52 | 86,9 | — | 86,9 | 3,8 | Серия 3.501-104, часть 3 | |
| № 58 п.л. | | 277×415×30 | | 2,59 | 118,8 | — | 118,8 | 6,6 | | |
| | | № 59 п.л. | 175×279×30 | 1,13 | 53,3 | — | 53,3 | 2,8 | | |
| | 100; 125; 150; 200 | — | Ф 264 | 70×120×302 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 62,8 | 3,8 | Серия 3.501.1-126, Вып. 1 |
| | | | Ф 267 | 70×120×403 | 2,02 | 67,5 | 11,8 | 79,3 | 5,0 | |
| | | | БФ1 | 70×120×200 | 1,01 | 39,6 | — | 39,6 | 2,5 | Бетон класса В20, морозостойкостью F200; F300. |

Пример условного обозначения марки блока - СТ/Л.
 СТ - стенка откосная;
 1 - типоразмер, включающий габаритные размеры и область применения изделия.
 Л - левая, обозначающая старонкасть (по отношению к оси трубы) установки изделия в сооружении.

В марку такого же блока при расчетной температуре наружного воздуха от минус 10°С до минус 40°С с морозостойкостью F300 добавляются индекс F, например, СТ/Л-F.

1313/3 10

| | | | | |
|-------------------------------|--|-------------------|------|--------|
| 3.501.1-144.0-2.08 | | Стандия | Лист | Листов |
| Номенклатура блоков оголовков | | Р | | |
| | | Ленгипротрансмост | | |

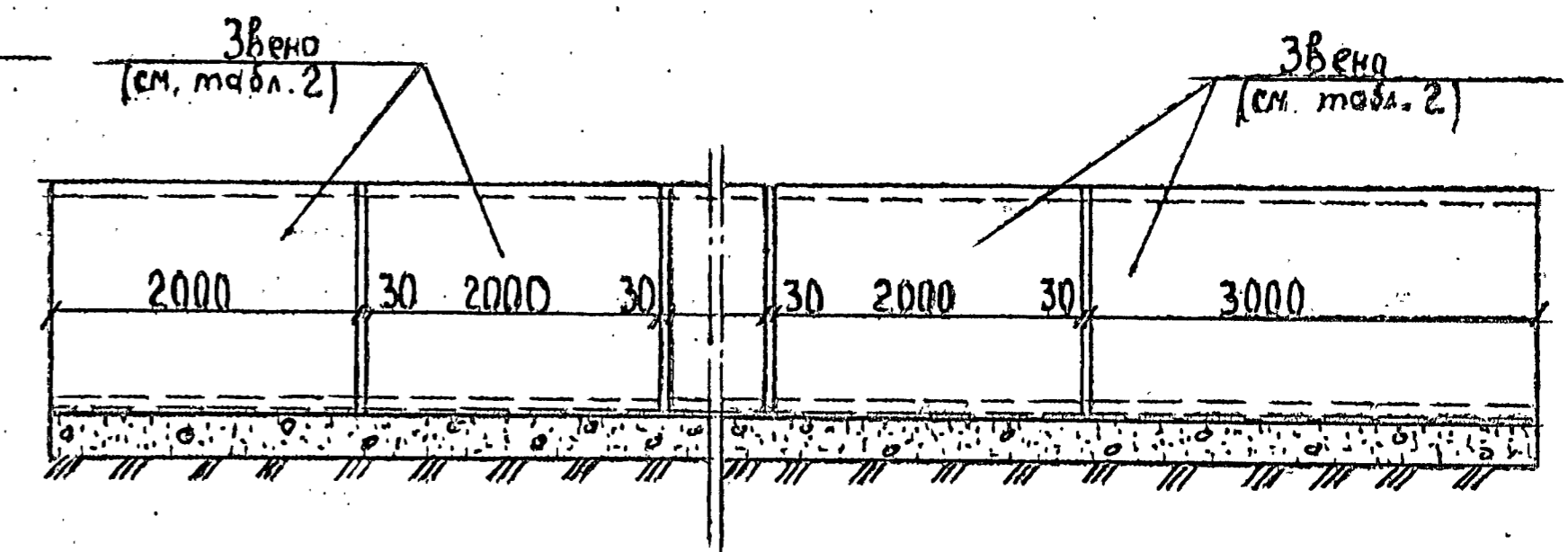
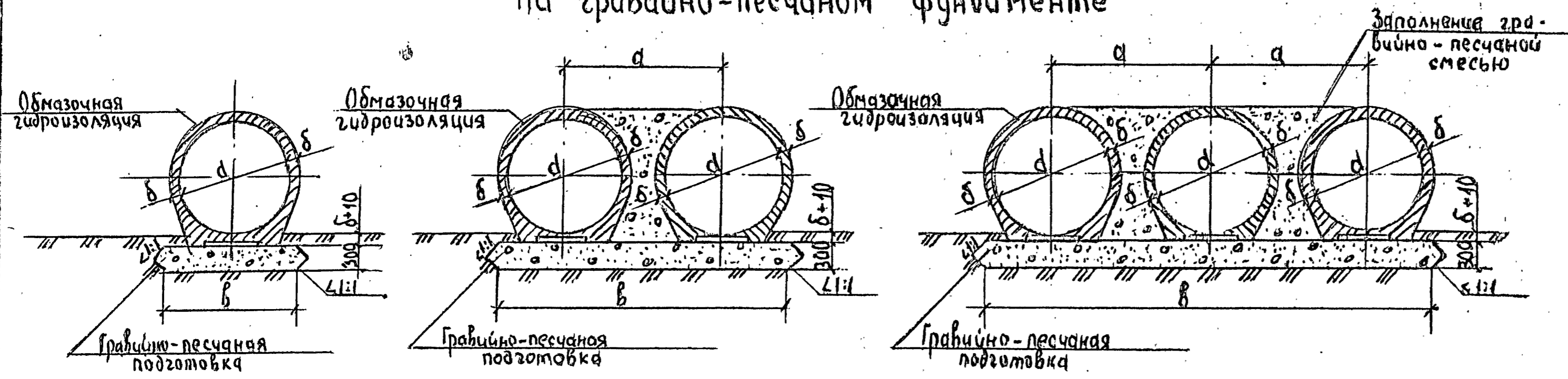
| Отверстие,
м | Высота насыпи,
м | Толщина звена,
см | Звенья железобетон | | | | | Оклеенная гидроизоляция, м ² | Конопатка швов, пакля, кг | Тип фундамента | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-------|--|---|---|---------------------------|---|----------------------------------|--|---|---|----------------------------------|--|--|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|--|---|----------------------------------|------------------------------------|--|--|---|
| | | | Бетон В30, м ³ | Арматура ГОСТ 5781-82, кг | | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Гравийно-песчаная смесь, м ³ | | | Заполнение пазух гравийно-песчаной смесью, м ³ | Рылье котло-вана, м ³ | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | | |
| | | | | A-I | A-III | | | | | | | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Гравийно-песчаная смесь, м ³ | Заполнение пазух гравийно-песчаной смесью, м ³ | Рылье котло-вана, м ³ | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Подготовка из щебня или гравия, м ³ | Плиты фундамента железобетон | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5781-82 A-I, кг | Заполнение пазух бетон В7,5, м ³ | Цементный раствор М150, м ³ | Всего кладки (включая звенья), м ³ | Рылье котло-вана, м ³ | Засыпка котло-вана, м ³ | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Подготовка из щебня или гравия, м ³ | Монолитный бетон фундамента В20, м ³ |
| 10 | до 4,0 | 10 | 0,40 | 3,8 | 18,1 | 0,50 | 0,57 | 3,20 | 0,40 | — | 0,7 | 4,30 | 0,20 | 0,30 | 15,4 | — | 0,1 | 0,80 | 1,0 | 0,4 | 3,20 | 0,22 | 0,36 | — | 0,1 | 0,86 | 1,4 | 0,8 |
| | 4,1-7,0 | 12 | 0,48 | 10,3 | 31,3 | 0,50 | 0,52 | 3,30 | 0,40 | — | 0,7 | 4,40 | 0,20 | 0,30 | 15,4 | — | 0,1 | 0,88 | 1,1 | 0,5 | 3,30 | 0,22 | 0,36 | — | 0,1 | 0,94 | 1,5 | 0,8 |
| 2x1,0 | до 4,0 | 10 | 0,80 | 7,6 | 36,2 | 0,70 | 1,14 | 6,40 | 0,90 | 0,60 | 1,2 | 5,70 | 0,35 | 0,61 | 30,8 | 0,60 | 0,2 | 2,31 | 1,7 | 0,5 | 4,60 | 0,36 | 1,56 | 0,50 | 0,2 | 3,26 | 3,6 | 1,5 |
| | 4,1-7,0 | 12 | 0,96 | 20,6 | 62,6 | 0,70 | 1,24 | 6,60 | 0,90 | 0,50 | 1,3 | 5,80 | 0,35 | 0,61 | 30,8 | 0,50 | 0,2 | 2,47 | 1,7 | 0,6 | 4,70 | 0,36 | 1,56 | 0,50 | 0,2 | 3,42 | 3,7 | 1,5 |
| 3x1,0 | до 4,0 | 10 | 1,20 | 11,4 | 54,3 | 0,90 | 1,71 | 9,60 | 1,30 | 1,20 | 1,8 | 7,20 | 0,50 | 0,91 | 46,2 | 1,20 | 0,2 | 3,71 | 2,3 | 0,6 | 6,00 | 0,51 | 2,46 | 1,20 | 0,2 | 5,26 | 4,9 | 1,5 |
| | 4,1-7,0 | 12 | 1,44 | 30,9 | 93,9 | 0,90 | 1,86 | 9,90 | 1,30 | 1,10 | 1,9 | 7,30 | 0,50 | 0,91 | 46,2 | 1,10 | 0,2 | 3,86 | 2,4 | 0,7 | 6,10 | 0,51 | 2,46 | 1,10 | 0,2 | 5,40 | 5,0 | 1,6 |
| 1,25 | до 4,0 | 12 | 0,61 | 10,3 | 38,3 | 0,50 | 0,76 | 3,90 | 0,50 | — | 0,8 | 4,80 | 0,20 | 0,30 | 15,4 | — | 0,1 | 1,01 | 1,1 | 0,5 | 3,90 | 0,25 | 0,45 | — | 0,1 | 1,16 | 1,6 | 0,8 |
| | 4,1-8,0 | 14 | 0,69 | 11,4 | 45,8 | 0,50 | 0,78 | 4,00 | 0,50 | — | 0,9 | 4,90 | 0,20 | 0,30 | 15,4 | — | 0,1 | 1,09 | 1,1 | 0,5 | 4,00 | 0,25 | 0,45 | — | 0,1 | 1,24 | 1,7 | 0,9 |
| 2x1,25 | до 4,0 | 12 | 1,22 | 20,6 | 76,6 | 0,70 | 1,52 | 7,80 | 1,10 | 0,90 | 1,6 | 6,60 | 0,38 | 0,61 | 30,8 | 1,00 | 0,2 | 3,03 | 1,9 | 0,6 | 5,70 | 0,43 | 1,98 | 0,90 | 0,2 | 4,40 | 4,3 | 1,6 |
| | 4,1-8,0 | 14 | 1,38 | 22,8 | 91,6 | 0,70 | 1,56 | 8,00 | 1,10 | 0,90 | 1,7 | 6,70 | 0,38 | 0,61 | 30,8 | 1,00 | 0,2 | 3,09 | 2,0 | 0,6 | 5,80 | 0,43 | 1,98 | 0,90 | 0,2 | 4,46 | 4,4 | 1,6 |
| 3x1,25 | до 4,0 | 12 | 1,83 | 30,9 | 114,9 | 0,90 | 2,28 | 11,70 | 1,60 | 1,80 | 2,4 | 8,40 | 0,56 | 0,91 | 46,2 | 1,90 | 0,3 | 5,04 | 2,6 | 0,7 | 7,50 | 0,51 | 3,06 | 1,80 | 0,3 | 7,19 | 5,8 | 1,6 |
| | 4,1-8,0 | 14 | 2,07 | 34,2 | 137,4 | 1,00 | 2,34 | 12,00 | 1,60 | 1,80 | 2,5 | 8,50 | 0,58 | 0,91 | 46,2 | 1,90 | 0,3 | 5,08 | 2,8 | 0,8 | 7,60 | 0,61 | 3,06 | 1,80 | 0,3 | 7,23 | 6,0 | 1,7 |
| 1,5 | до 4,5 | 14 | 0,85 | 13,5 | 45,8 | 0,70 | 0,93 | 4,70 | 0,60 | — | 1,1 | 5,90 | 0,25 | 0,40 | 20,4 | — | 0,1 | 1,35 | 1,4 | 0,6 | 4,70 | 0,29 | 0,57 | — | 0,1 | 1,52 | 1,9 | 0,9 |
| | 4,6-9,0 | 16 | 0,95 | 16,3 | 67,0 | 0,80 | 0,98 | 4,80 | 0,60 | — | 1,1 | 6,00 | 0,25 | 0,40 | 20,4 | — | 0,1 | 1,45 | 1,4 | 0,6 | 4,80 | 0,29 | 0,57 | — | 0,1 | 1,62 | 2,0 | 1,0 |
| | 9,1-20,0 | 22 | 1,31 | 18,4 | 102,4 | 0,80 | 1,03 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5,10 | 0,29 | 0,57 | — | 0,1 | 1,98 | 2,3 | 1,2 |
| 2x1,5 | до 4,5 | 14 | 1,70 | 27,0 | 91,6 | 1,00 | 1,85 | 9,40 | 1,30 | 1,20 | 2,0 | 8,00 | 0,46 | 0,80 | 40,8 | 1,20 | 0,2 | 4,00 | 2,3 | 0,7 | 6,80 | 0,50 | 2,40 | 1,20 | 0,2 | 5,80 | 5,0 | 1,7 |
| | 4,6-9,0 | 16 | 1,90 | 32,6 | 134,0 | 1,00 | 1,96 | 9,60 | 1,30 | 1,20 | 2,1 | 8,10 | 0,46 | 0,80 | 40,8 | 1,20 | 0,2 | 4,20 | 2,5 | 0,8 | 6,90 | 0,50 | 2,40 | 1,20 | 0,2 | 5,80 | 5,2 | 1,7 |
| | 9,1-20,0 | 22 | 2,62 | 36,8 | 216,8 | 1,10 | 2,06 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 7,30 | 0,50 | 2,40 | 1,10 | 0,2 | 5,42 | 5,6 | 2,0 |
| 3x1,5 | до 4,6 | 14 | 2,56 | 40,5 | 137,4 | 1,30 | 2,79 | 14,10 | 1,90 | 2,50 | 3,0 | 10,20 | 0,68 | 1,20 | 61,3 | 2,60 | 0,4 | 6,75 | 3,3 | 0,9 | 8,90 | 0,71 | 3,66 | 2,50 | 0,4 | 9,27 | 6,9 | 1,7 |
| | 4,6-9,0 | 16 | 2,85 | 48,9 | 201,0 | 1,30 | 2,94 | 14,40 | 1,90 | 2,50 | 3,1 | 10,30 | 0,68 | 1,20 | 61,3 | 2,60 | 0,4 | 7,05 | 3,5 | 1,8 | 9,00 | 0,71 | 3,66 | 2,50 | 0,4 | 9,57 | 7,0 | 1,8 |
| | 9,1-20,0 | 22 | 3,93 | 55,2 | 325,2 | 1,30 | 3,09 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9,40 | 0,71 | 3,66 | 2,30 | 0,4 | 10,46 | 7,6 | 2,0 |
| 2,0 | до 5,0 | 16 | 1,32 | 21,0 | 65,9 | 0,95 | 1,38 | — | — | — | — | 6,90 | 0,25 | 0,40 | 20,4 | — | 0,2 | 1,92 | 1,4 | 0,5 | 6,10 | 0,35 | 0,75 | — | 0,2 | 2,27 | 2,4 | 1,0 |
| | 5,1-9,0 | 20 | 1,61 | 22,4 | 132,5 | 1,00 | 1,91 | — | — | — | — | 7,10 | 0,25 | 0,40 | 20,4 | — | 0,2 | 2,21 | 1,6 | 0,6 | 6,30 | 0,35 | 0,75 | — | 0,2 | 2,56 | 2,6 | 1,1 |
| | 9,1-20,0 | 24 | 1,91 | 45,2 | 271,1 | 1,00 | 2,33 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6,60 | 0,35 | 0,75 | — | 0,2 | 2,86 | 2,7 | 1,3 |
| 2x2,0 | до 5,0 | 16 | 2,64 | 42,0 | 171,8 | 1,30 | 2,76 | — | — | — | — | 9,70 | 0,53 | 0,80 | 40,8 | 2,20 | 0,3 | 5,94 | 2,8 | 0,8 | 8,90 | 0,63 | 3,18 | 2,00 | 0,3 | 8,32 | 6,3 | 1,8 |
| | 5,1-9,0 | 20 | 3,22 | 44,8 | 266,0 | 1,30 | 3,82 | — | — | — | — | 9,90 | 0,53 | 0,80 | 40,8 | 2,20 | 0,3 | 6,42 | 3,0 | 0,9 | 9,10 | 0,63 | 3,18 | 2,00 | 0,3 | 8,80 | 6,6 | 2,0 |
| | 9,1-20,0 | 24 | 3,82 | 90,4 | 542,2 | 1,40 | 4,66 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 9,30 | 0,63 | 3,18 | 1,90 | 0,3 | 9,30 | 7,0 | 2,1 |
| 3x2,0 | до 5,0 | 16 | 3,96 | 63,0 | 257,7 | 1,60 | 4,14 | — | — | — | — | 12,50 | 0,80 | 1,20 | 51,3 | 4,60 | 0,5 | 10,05 | 4,1 | 1,0 | 11,60 | 0,90 | 4,80 | 4,30 | 0,5 | 13,66 | 8,7 | 1,9 |
| | 5,1-9,0 | 20 | 4,83 | 67,2 | 397,5 | 1,70 | 5,73 | — | — | — | — | 12,70 | 0,80 | 1,20 | 51,3 | 4,60 | 0,5 | 10,73 | 4,4 | 1,2 | 11,80 | 0,90 | 4,80 | 4,10 | 0,5 | 14,33 | 9,1 | 2,0 |
| | 9,1-20,0 | 24 | 5,73 | 135,8 | 813,3 | 1,70 | 6,99 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 12,10 | 0,90 | 4,80 | 3,90 | 0,5 | 15,03 | 9,5 | 2,2 |

1. "Оклеенной" гидроизоляцией обозначена однослойно армированная битумная гидроизоляция, конструкция которой приведена на документе 3.501.1-144.0-2 '05
 2. Объем оклеенной гидроизоляции приведен для секций длиной 2x2,0 м

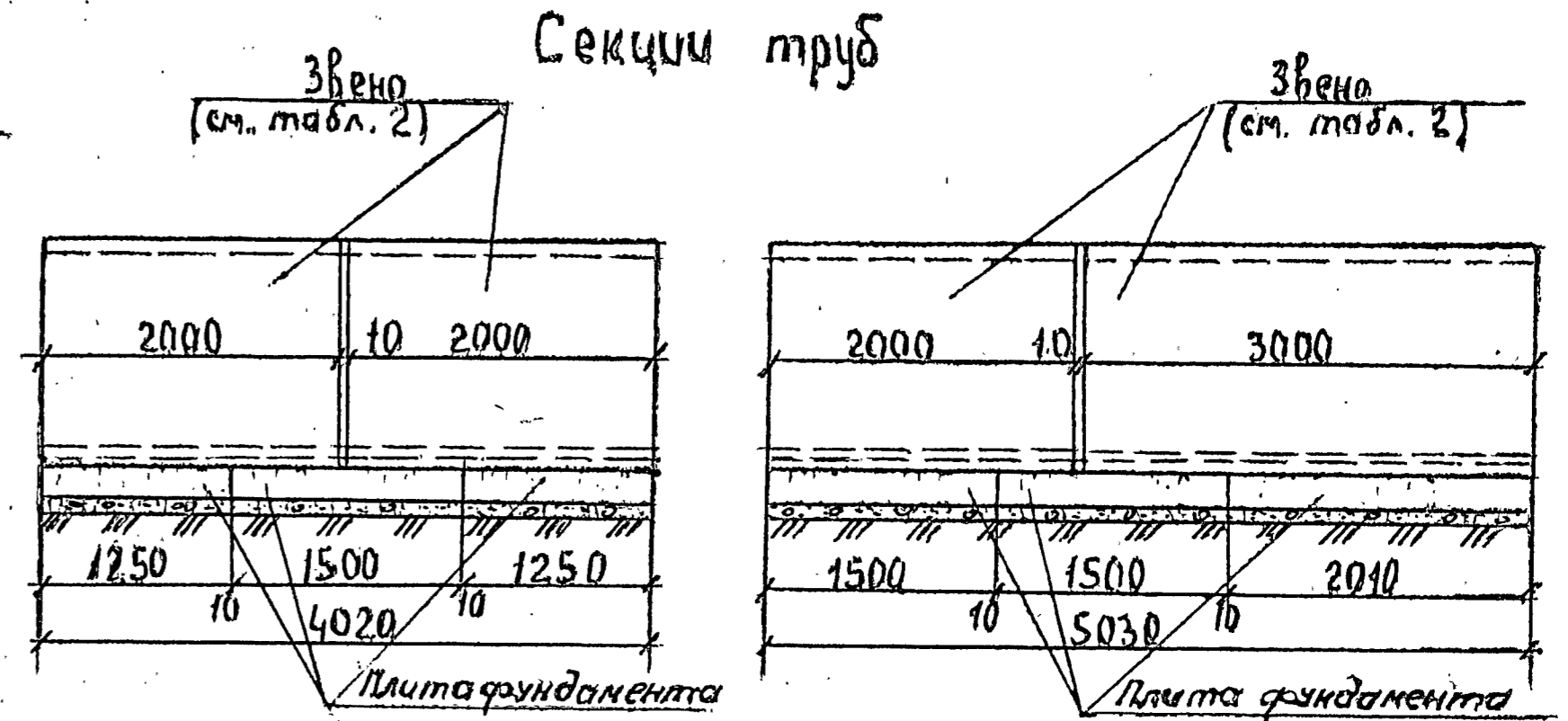
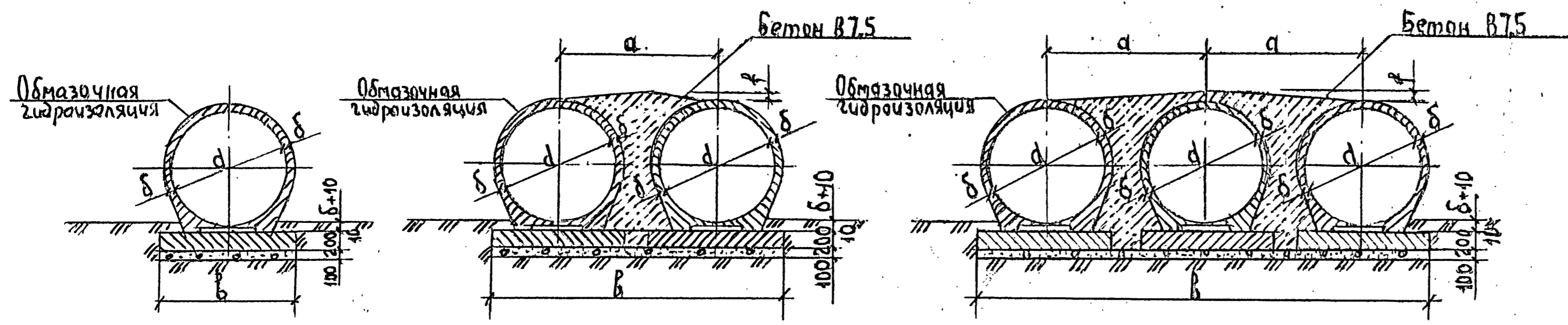
| | | |
|--|--------------------|---------------------|
| 3.501.1-144.0-2 10 | | |
| Нач. отд. Каченко | И. контр. Миронько | С. инж. пр. Клейнер |
| Дук. гр. Беляева | С. инж. Чупаров | Ст. техник Коен |
| Объемы основных работ на 1п.м средней части трубы. | | Ленгипротракторост |

1313/3 12

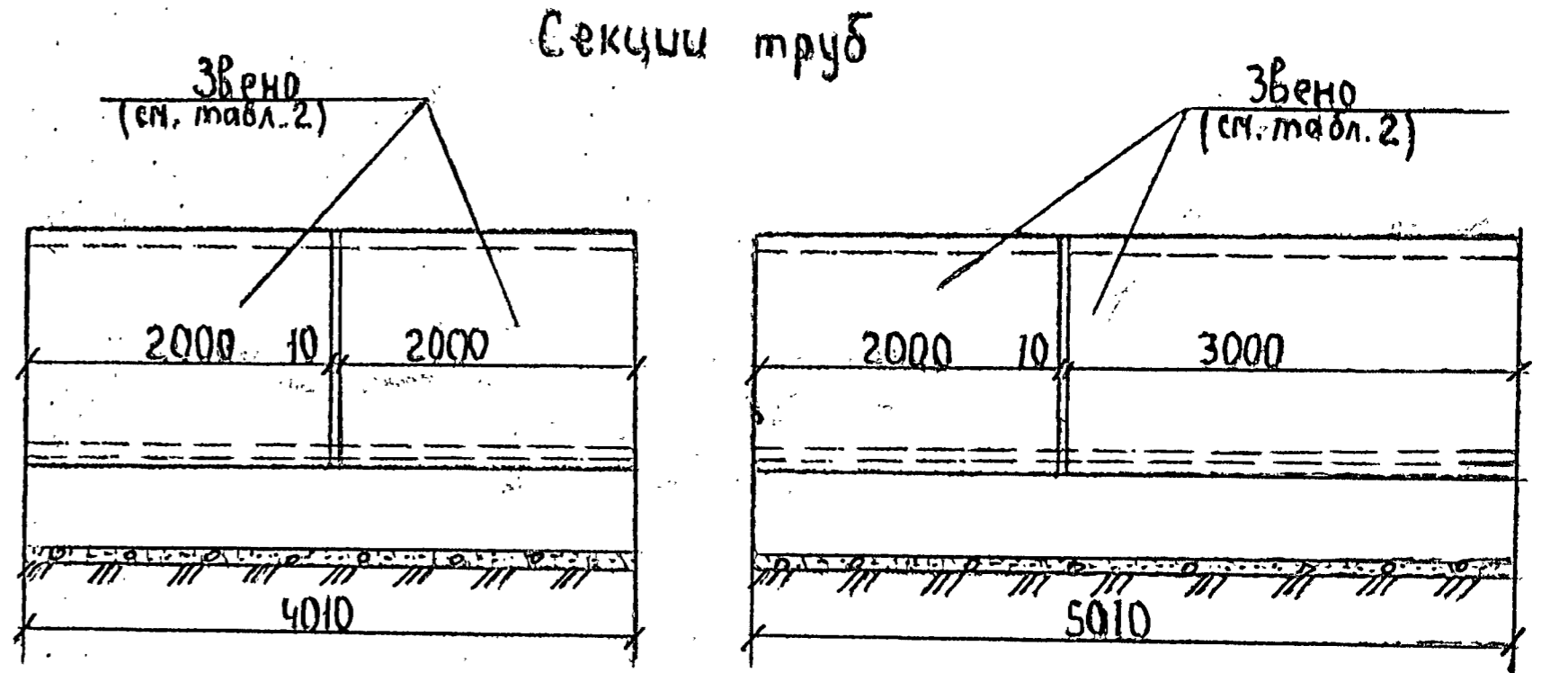
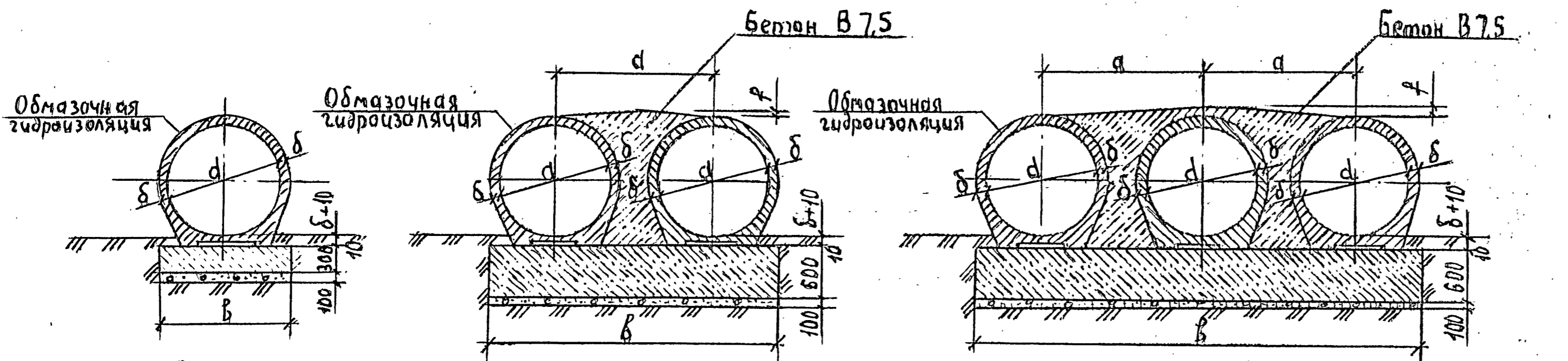
На гравийно-песчаном фундаменте



Тип 1



Тип 3



Размеры, см

Таблица 1

Продолжение табл. 1

Таблица 2

| Отверстие трубы d, м | a | φ | Фундаменты | | |
|----------------------|-----|---|------------|--------|--------|
| | | | б | типа 1 | типа 3 |
| 1,0 | — | — | 120 | 150 | 120 |
| 2x1,0 | 144 | 3 | 260 | 301 | 260 |
| 3x1,0 | | 5 | 410 | 452 | 410 |
| 1,25 | — | — | 150 | 150 | 150 |
| 2x1,25 | 178 | 3 | 330 | 328 | 330 |
| 3x1,25 | | 6 | 510 | 506 | 510 |

| Отверстие трубы d, м | a | φ | Фундаменты | | |
|----------------------|-----|---|------------|--------|--------|
| | | | б | типа 1 | типа 3 |
| 1,5 | — | — | 190 | 201 | 190 |
| 2x1,5 | 212 | 4 | 400 | 413 | 400 |
| 3x1,5 | | 7 | 620 | 625 | 620 |
| 2,0 | — | — | — | 201 | 250 |
| 2x2,0 | 276 | 5 | — | 477 | 530 |
| 3x2,0 | | 9 | — | 753 | 800 |

| Отверстие трубы d, м | Марка звена | б, см |
|----------------------|----------------------|-------|
| 1,0 | ЗКП19.200; ЗКП19.300 | 10 |
| | ЗКП2.200; ЗКП2.300 | 12 |
| 1,25 | ЗКП3.200; ЗКП3.300 | 12 |
| | ЗКП4.200; ЗКП4.300 | 14 |
| 1,5 | ЗКП5.200; ЗКП5.300 | 14 |
| | ЗКП6.200; ЗКП6.300 | 16 |
| 2,0 | ЗКП7.200; ЗКП7.300 | 22 |
| | ЗКП8.200; ЗКП8.300 | 16 |
| 2,0 | ЗКП9.200; ЗКП9.300 | 20 |
| | ЗКП10.200; ЗКП10.300 | 24 |

Допускается применение секций длиной 3,0 м с фундаментами типа 1 и типа 3

1313/3 13

| | | | | | |
|------------|----------|--|--------------------|---------------------|--------------------|
| Нач. отд. | Каченко | | 3.501.1-144.0-2 11 | Средняя часть трубы | Лист 1 |
| Контр. | Миронова | | | | |
| Инж.пр. | Клейнер | | | | |
| Рук. зр. | Белаява | | | | |
| Ст. техник | Чупарова | | | | |
| Ст. техник | Коев | | | | Ленгипротракторост |

Тип фундамента

| Отверстие, м | Тип оголовка | Звенья оголовка железобетон | | Откосные стенки железобетон | | Диаметр лотка, бетон В.20, м ³ | Силеэнка гидроизоляция, м ² | Гравийно-песчаный | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|---|--|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---|---------------------------|-----------------------|-----------|--|---|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---|--|---|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|---|--|---|------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Бетон В30, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | | Бетон В20, м ³ | | | Арматура ГОСТ 5181-82 | Рытмье котло-ванн, м ³ | Засыпка котло-ванна, м ³ | Подзатовка из щебня или гравия, м ³ | Гравийно-песчаная смесь, м ³ | Блоки экрана, железобетон | | | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Заполнение пазух гравийно-песчаной смесью, м ³ | Всего кладки, м ³ | Рытмье котло-ванн, м ³ | Засыпка котло-ванна, м ³ | Подзатовка из щебня или гравия, м ³ | Гравийно-песчаная смесь, м ³ | Плиты фундамента железобетон | | Блоки экрана, железобетон | | | Центральный раст-вор М150, м ³ | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Заполнение пазух бетоном В.15, м ³ | Всего кладки, м ³ | Рытмье котло-ванн, м ³ | Засыпка котло-ванна, м ³ | Подзатовка из щебня или гравия, м ³ | Гравийно-песчаная смесь, м ³ | Начальная бетон фундамента ч экрана, м ³ | Центральный раст-вор М150, м ³ | Обмазочная гидроизоляция, м ² | Заполнение пазух бетоном В.15, м ³ | Всего кладки, м ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | А-I, К2 | А-III, К2 | | | | | | | | | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | | | | | | | | | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | Бетон В20, м ³ | | | | | | | | | | | | | | Арматура ГОСТ 5181-82 | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | Бетон В20, м ³ | Арматура ГОСТ 5181-82 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | А-I, К2 | А-III, К2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | А-I, К2 | А-II, К2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | с цилиндрическим звеном | 0,98 | 22,3 | 58,2 | 1,78 | 79,8 | 0,57 | 0,5 | 24,1 | 15,2 | 0,5 | 5,6 | 1,01 | 39,6 | - | 23,9 | - | 4,34 | 23,6 | 15,3 | 0,5 | 4,7 | 0,38 | 19,7 | 1,01 | 39,6 | - | 0,1 | 24,5 | - | 4,82 | 20,9 | 14,0 | 0,3 | 3,5 | 1,26 | 0,1 | 17,4 | - | 4,69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,25 | | 1,43 | 23,9 | 72,6 | 2,32 | 96,8 | 0,89 | 0,6 | 28,3 | 17,9 | 0,6 | 6,4 | 1,01 | 39,6 | - | 28,2 | - | 5,61 | 27,2 | 17,9 | 0,6 | 5,0 | 0,38 | 19,7 | 1,01 | 39,6 | - | 0,1 | 28,8 | - | 6,09 | 24,3 | 16,0 | 0,4 | 4,1 | 1,46 | 0,1 | 21,7 | - | 6,16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,50 | | 1,96 | 30,5 | 86,6 | 3,50 | 167,4 | 1,28 | 0,7 | 39,1 | 25,3 | 1,0 | 7,6 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 36,3 | - | 8,25 | 38,6 | 25,5 | 1,0 | 6,6 | 0,50 | 26,0 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 0,1 | 36,9 | - | 8,85 | 38,3 | 25,8 | 0,5 | 6,5 | 1,89 | 0,1 | 29,9 | - | 8,73 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | | 2,99 | 44,2 | 140,8 | 5,30 | 280,4 | 2,18 | 0,8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 50,1 | 33,4 | 1,2 | 8,0 | 0,50 | 26,0 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 0,1 | 51,9 | - | 12,58 | 52,3 | 34,6 | 0,6 | 9,1 | 2,39 | 0,1 | 42,1 | - | 12,96 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | с коническим звеном | 1,09 | 22,8 | 63,2 | 2,32 | 96,8 | 0,81 | 0,5 | 27,6 | 17,5 | 0,6 | 6,2 | 1,01 | 39,6 | - | 27,1 | - | 5,23 | 26,7 | 17,6 | 0,5 | 4,9 | 0,38 | 19,7 | 1,01 | 39,6 | - | 0,1 | 27,7 | - | 5,71 | 23,6 | 16,0 | 0,4 | 3,8 | 1,37 | 0,1 | 20,6 | - | 5,69 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2x1,00 | | 2,18 | 45,6 | 126,4 | 2,32 | 96,8 | 1,48 | 0,6 | 35,1 | 19,3 | 0,9 | 9,7 | 2,02 | 67,5 | 11,8 | 35,8 | 0,73 | 8,00 | 34,2 | 19,6 | 0,8 | 7,8 | 0,76 | 39,4 | 2,02 | 67,5 | 11,8 | 0,2 | 34,2 | 0,80 | 9,76 | 29,6 | 18,0 | 0,6 | 4,2 | 3,54 | 0,1 | 26,6 | 0,73 | 10,35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3x1,00 | | 3,27 | 68,4 | 189,6 | 2,32 | 96,8 | 2,15 | 0,8 | 40,8 | 19,7 | 1,1 | 13,4 | 2,52 | 90,8 | 11,0 | 46,9 | 1,46 | 10,26 | 40,1 | 20,4 | 1,0 | 10,8 | 1,14 | 59,1 | 2,52 | 90,6 | 11,8 | 0,2 | 40,7 | 1,60 | 13,20 | 35,5 | 19,3 | 0,9 | 5,9 | 5,22 | 0,1 | 32,5 | 1,46 | 14,62 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,25 | | 1,60 | 24,7 | 78,8 | 3,50 | 167,4 | 1,26 | 0,6 | 37,9 | 24,7 | 1,0 | 7,7 | 1,01 | 39,6 | - | 35,4 | - | 7,37 | 35,9 | 24,4 | 0,8 | 5,9 | 0,38 | 19,7 | 1,01 | 39,6 | - | 0,1 | 36,0 | - | 7,85 | 37,1 | 25,7 | 0,5 | 5,6 | 1,81 | 0,1 | 29,0 | - | 8,27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2x1,25 | | 3,20 | 49,4 | 157,6 | 3,50 | 167,4 | 2,25 | 0,8 | 47,3 | 26,2 | 1,7 | 12,5 | 2,02 | 67,5 | 11,8 | 48,4 | 1,21 | 10,97 | 45,6 | 26,7 | 1,5 | 9,8 | 0,76 | 39,4 | 2,02 | 67,5 | 11,8 | 0,2 | 44,1 | 1,39 | 13,32 | 46,5 | 28,6 | 0,8 | 7,5 | 4,65 | 0,1 | 36,5 | 1,21 | 14,91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3x1,25 | | 4,80 | 74,1 | 236,4 | 3,50 | 167,4 | 3,25 | 1,0 | 56,7 | 27,8 | 2,4 | 17,3 | 3,02 | 102,0 | 23,8 | 61,4 | 2,42 | 14,57 | 55,0 | 28,7 | 2,1 | 13,7 | 1,14 | 59,1 | 3,02 | 102,0 | 23,6 | 0,2 | 63,2 | 2,78 | 18,69 | 55,6 | 30,7 | 1,1 | 10,7 | 6,85 | 0,1 | 44,0 | 2,42 | 20,92 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,50 | | 2,21 | 31,4 | 94,5 | 4,16 | 177,0 | 1,81 | 0,7 | 41,5 | 26,4 | 0,9 | 8,5 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 42,9 | - | 9,69 | 40,7 | 26,6 | 0,8 | 7,0 | 0,50 | 26,0 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 0,1 | 43,5 | - | 10,29 | 33,8 | 21,4 | 0,6 | 5,8 | 1,84 | 0,1 | 36,5 | - | 10,12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2x1,50 | | 4,42 | 62,8 | 189,0 | 4,16 | 177,0 | 3,20 | 0,9 | 52,0 | 27,8 | 1,2 | 14,4 | 2,52 | 90,6 | 11,8 | 57,5 | 1,71 | 14,30 | 51,2 | 28,5 | 1,2 | 11,9 | 1,00 | 52,0 | 2,52 | 90,6 | 11,8 | 0,2 | 63,1 | 1,92 | 17,42 | 43,5 | 24,2 | 0,9 | 7,1 | 5,09 | 0,1 | 45,6 | 1,71 | 18,68 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3x1,50 | | 6,63 | 94,2 | 283,5 | 4,16 | 177,0 | 4,69 | 1,2 | 62,6 | 29,1 | 1,6 | 20,3 | 3,53 | 118,5 | 23,6 | 74,8 | 3,42 | 18,91 | 61,9 | 30,4 | 1,6 | 16,9 | 1,50 | 78,0 | 3,53 | 118,5 | 23,6 | 0,3 | 62,6 | 3,84 | 24,55 | 53,2 | 26,2 | 1,3 | 10,2 | 7,54 | 0,2 | 54,7 | 3,42 | 26,54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | | 3,40 | 45,4 | 153,4 | 7,44 | 344,2 | 3,30 | 0,8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 59,6 | 39,4 | 1,3 | 9,5 | 0,50 | 26,0 | 1,51 | 51,0 | 11,8 | 0,1 | 63,5 | - | 16,25 | 62,2 | 40,4 | 0,7 | 11,0 | 8,65 | 0,1 | 53,7 | - | 16,89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2x2,00 | 6,80 | 90,8 | 306,8 | 7,44 | 344,2 | 5,71 | 1,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 76,8 | 42,8 | 2,5 | 16,9 | 1,00 | 52,0 | 3,02 | 102,0 | 23,6 | 0,2 | 75,9 | 3,11 | 27,28 | 79,0 | 45,1 | 1,2 | 14,9 | 7,14 | 0,1 | 65,9 | 2,85 | 30,04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3x2,00 | 10,20 | 136,2 | 460,2 | 7,44 | 344,2 | 8,12 | 1,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 94,2 | 46,3 | 3,6 | 24,4 | 1,50 | 78,0 | 4,53 | 153,0 | 35,4 | 0,3 | 88,3 | 6,22 | 38,31 | 96,0 | 48,7 | 1,7 | 21,2 | 10,56 | 0,2 | 78,2 | 5,10 | 42,32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

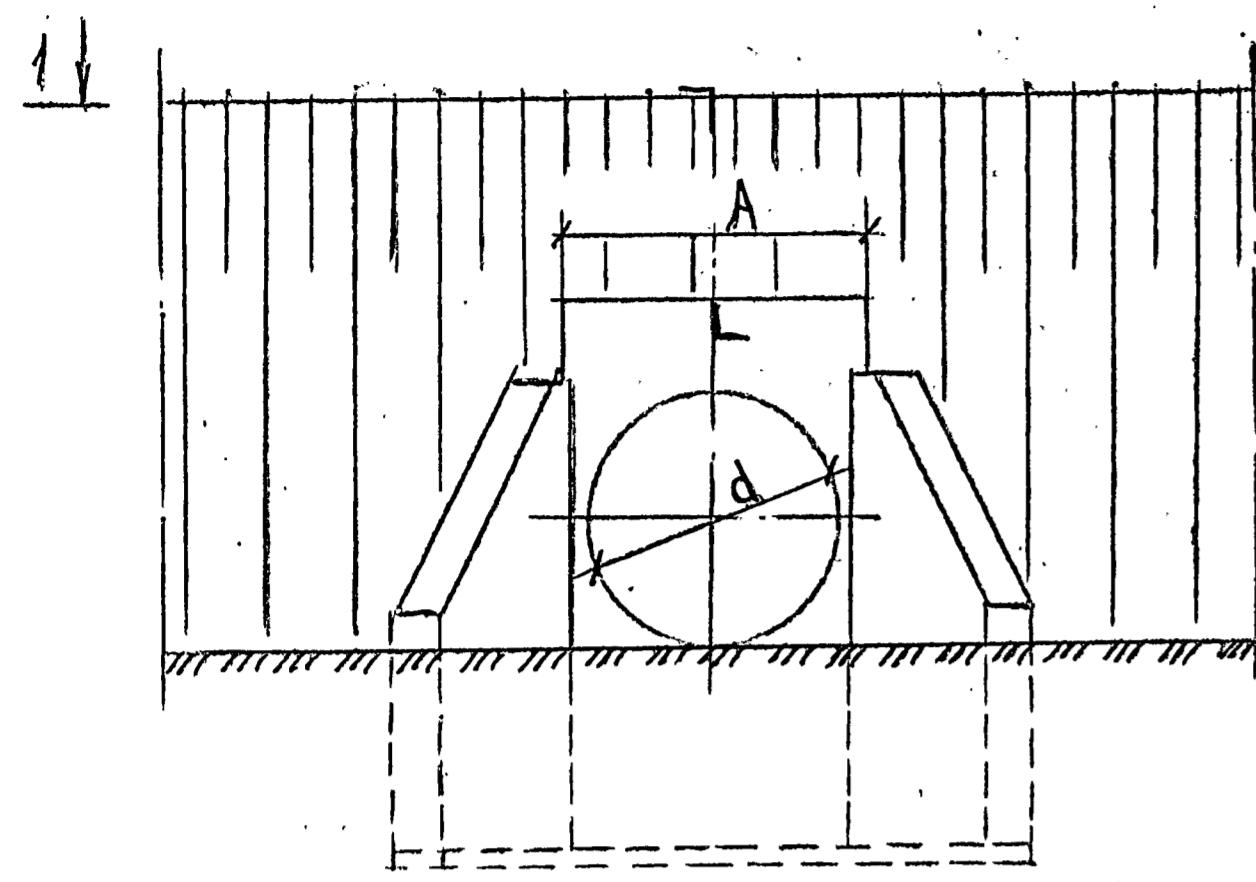
*) Объем гидроизоляционных работ для многоочковых труб на гравийно-песчаных фундаментах определяется путем умножения объема работ для одноочковой трубы на количество очков в трубе.

15/13/3 14

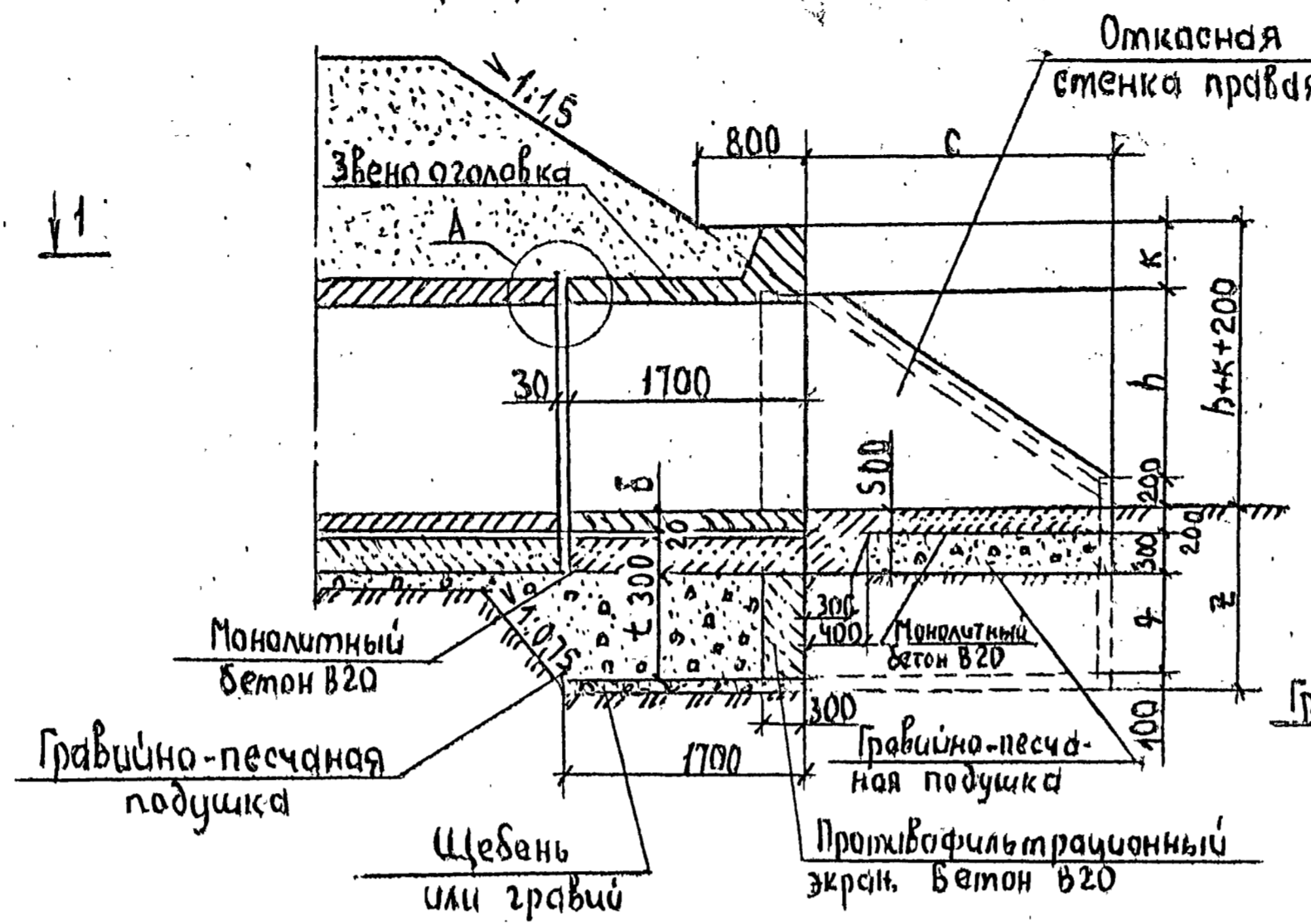
| | | | |
|--|-----------|----------------|------|
| 3.501.1-144.0-2 12 | | | |
| Нач. отд. | Коченко | | |
| Н. контр. | Миронова | | |
| Личн. пр. | Клейнер | | |
| Рук. зр. | Беляева | | |
| Ст. инж. | Чупаркова | | |
| Инж. | Мухомов | | |
| Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим и коническим звеном | | Стация | Лист |
| | | Р | 1 |
| | | Мензипригласит | |

400544-03 15

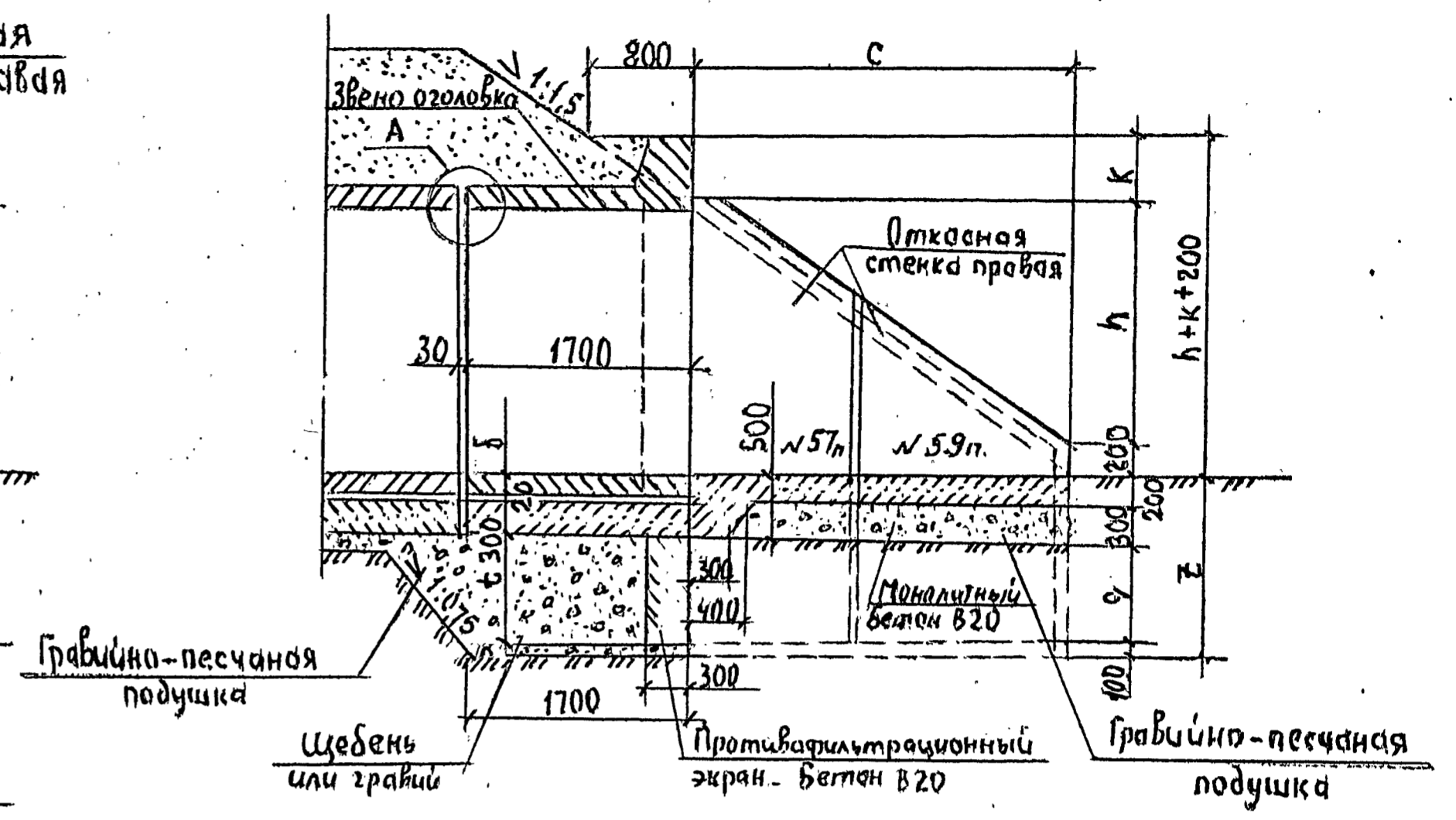
Фасад



Разрез по оси трубы (гидроизоляция не показана)



Разрез по оси трубы отв. 2,0 м (гидроизоляция не показана)

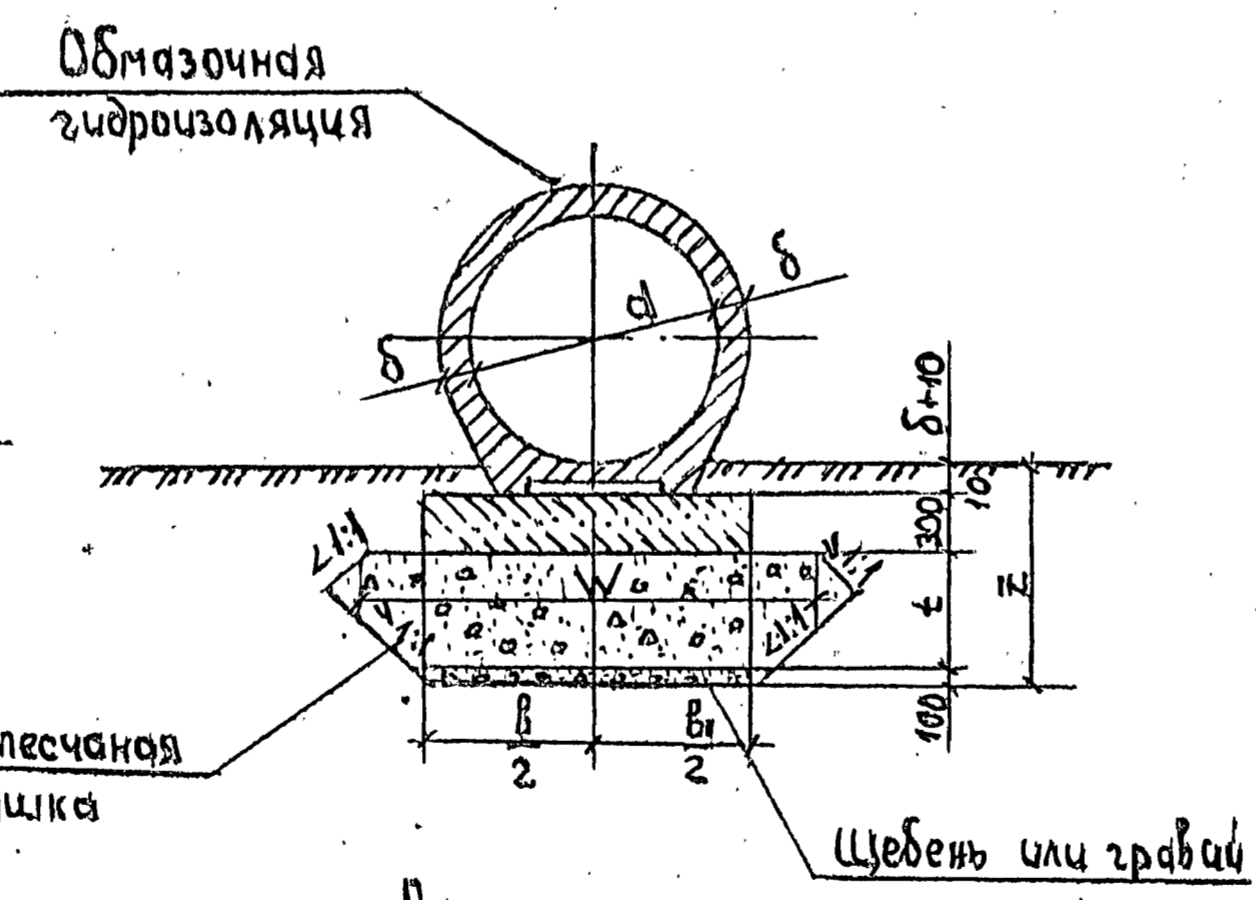
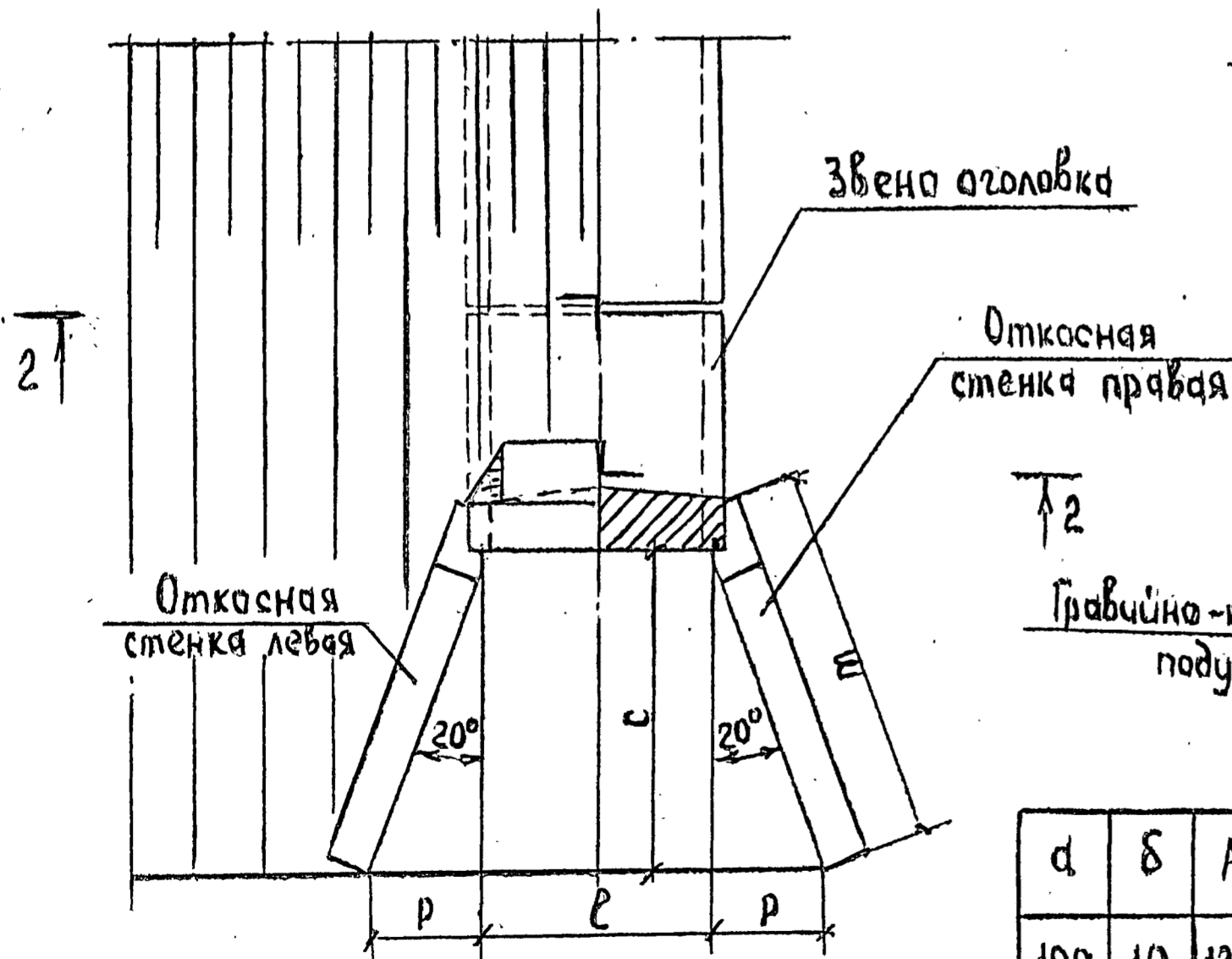


Спецификация блочков на оголовки

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол. на отв., м | | | | Масса ед, т | Примечание |
|-----------|------------------------|-----------------|-----------------|------|-----|-----|-------------|------------|
| | | | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 2,0 | | |
| ЗКП15.170 | 3.501.1-144.1 04.00.00 | Звено оголовка | 1 | - | - | - | 2,5 | |
| ЗКП16.170 | 3.501.1-144.1 04.00.00 | Звено оголовка | - | 1 | - | - | 3,6 | |
| ЗКП17.170 | 3.501.1-144.1 04.00.00 | Звено оголовка | - | - | 1 | - | 4,9 | |
| ЗКП18.170 | 3.501.1-144.1 04.00.00 | Звено оголовка | - | - | - | 1 | 7,5 | |
| СТ 1л(п) | 3.501.1-144.1 05.00.00 | Откосная стенка | 2 | - | - | - | 2,2 | |
| СТ 2л(п) | 3.501.1-144.1 05.00.00 | Откосная стенка | - | 2 | - | - | 2,9 | |
| Н108п.л. | 3.501-104, часть 3 | Откосная стенка | - | - | 2 | - | 4,4 | |
| Н57п.л. | 3.501-104, часть 3 | Откосная стенка | - | - | - | 2 | 3,8 | |
| Н59п.л. | 3.501-104, часть 3 | Откосная стенка | - | - | - | 2 | 2,8 | |

1-1

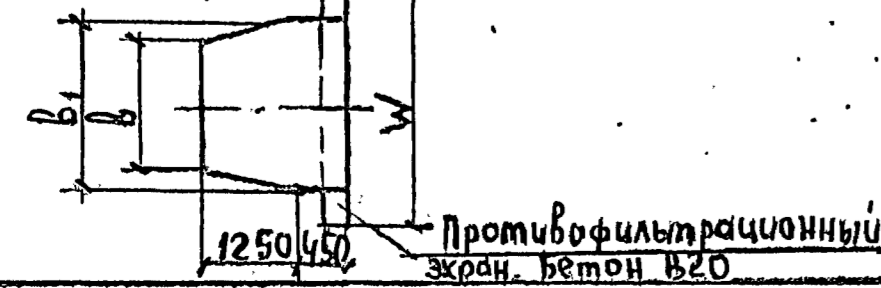
2-2 (насыпь не показана)



Размеры, см

| d | δ | A | B | B ₁ | C | h | k | l | m | p | q | t | w | z |
|-----|----|-----|-----|----------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 10 | 122 | 120 | 142 | 147 | 85 | 45 | 106 | 185 | 51 | 72 | 80 | 242 | 132 |
| 125 | 12 | 151 | 150 | 171 | 180 | 106 | 51 | 135 | 220 | 62 | 71 | 77 | 271 | 131 |
| 150 | 14 | 180 | 190 | 200 | 227 | 138 | 46 | 164 | 270 | 80 | 95 | 99 | 300 | 155 |
| 200 | 16 | 234 | 250 | 254 | 301 | 189 | 47 | 218 | 349 | 107 | 102 | 104 | 354 | 162 |

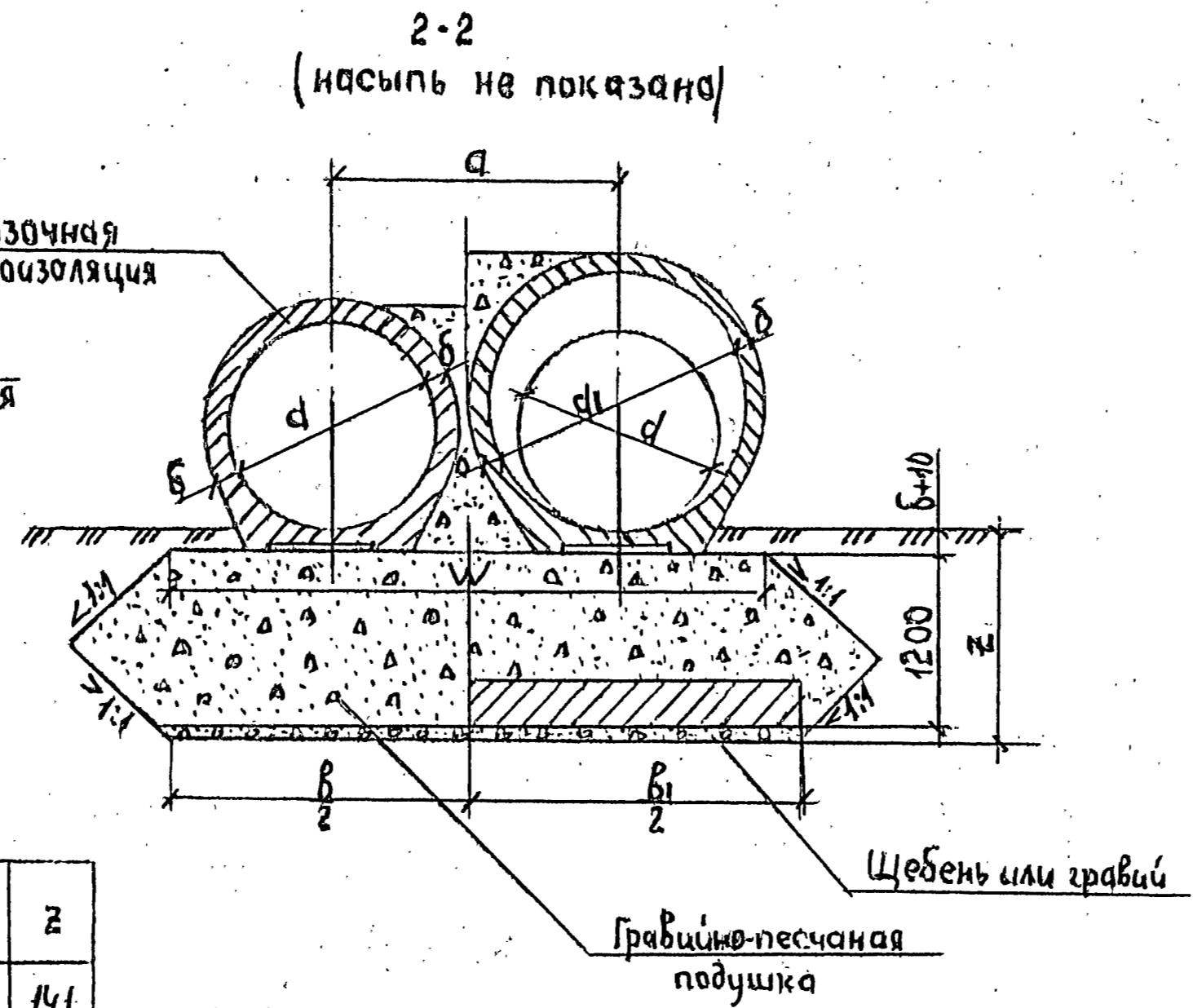
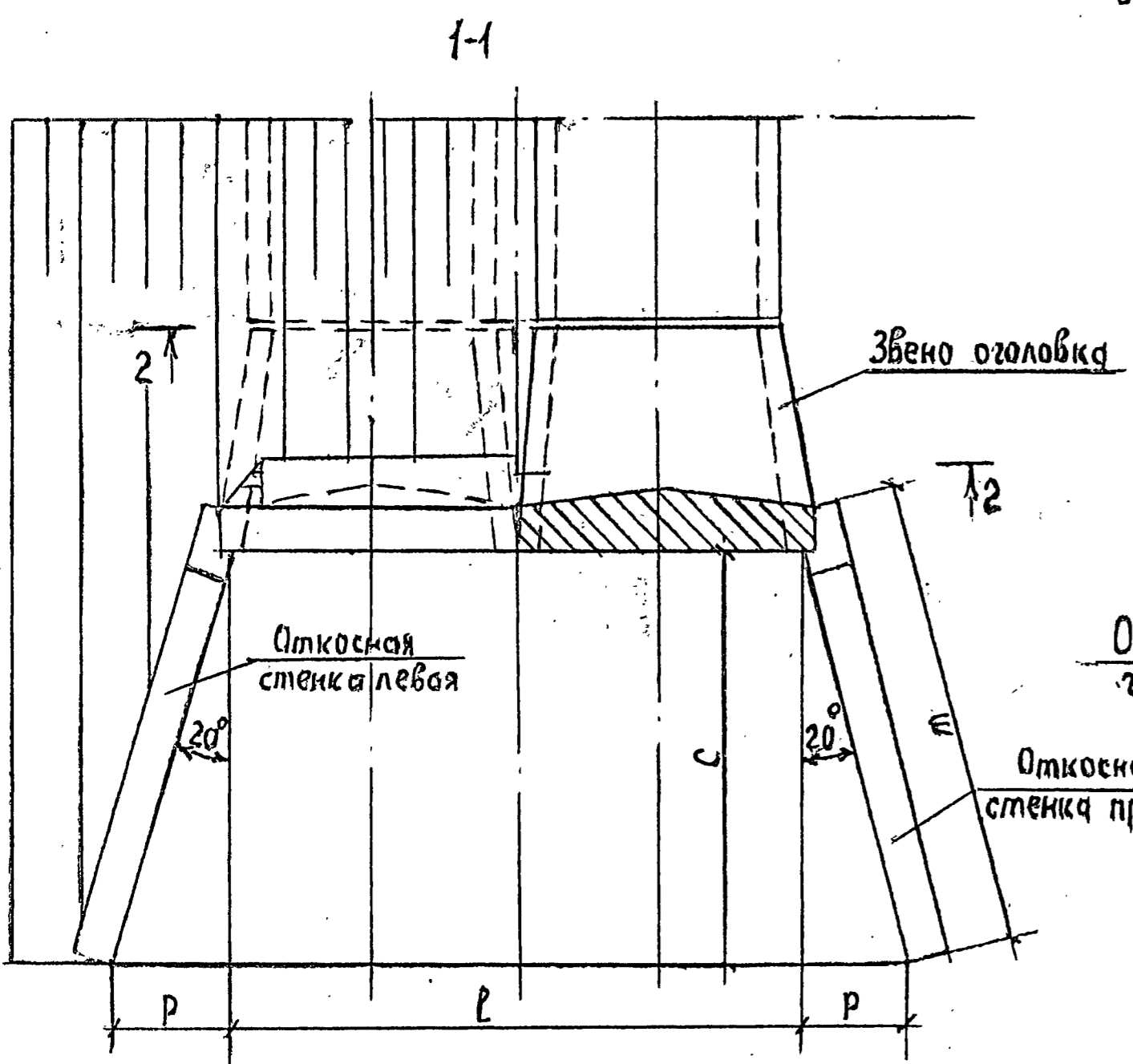
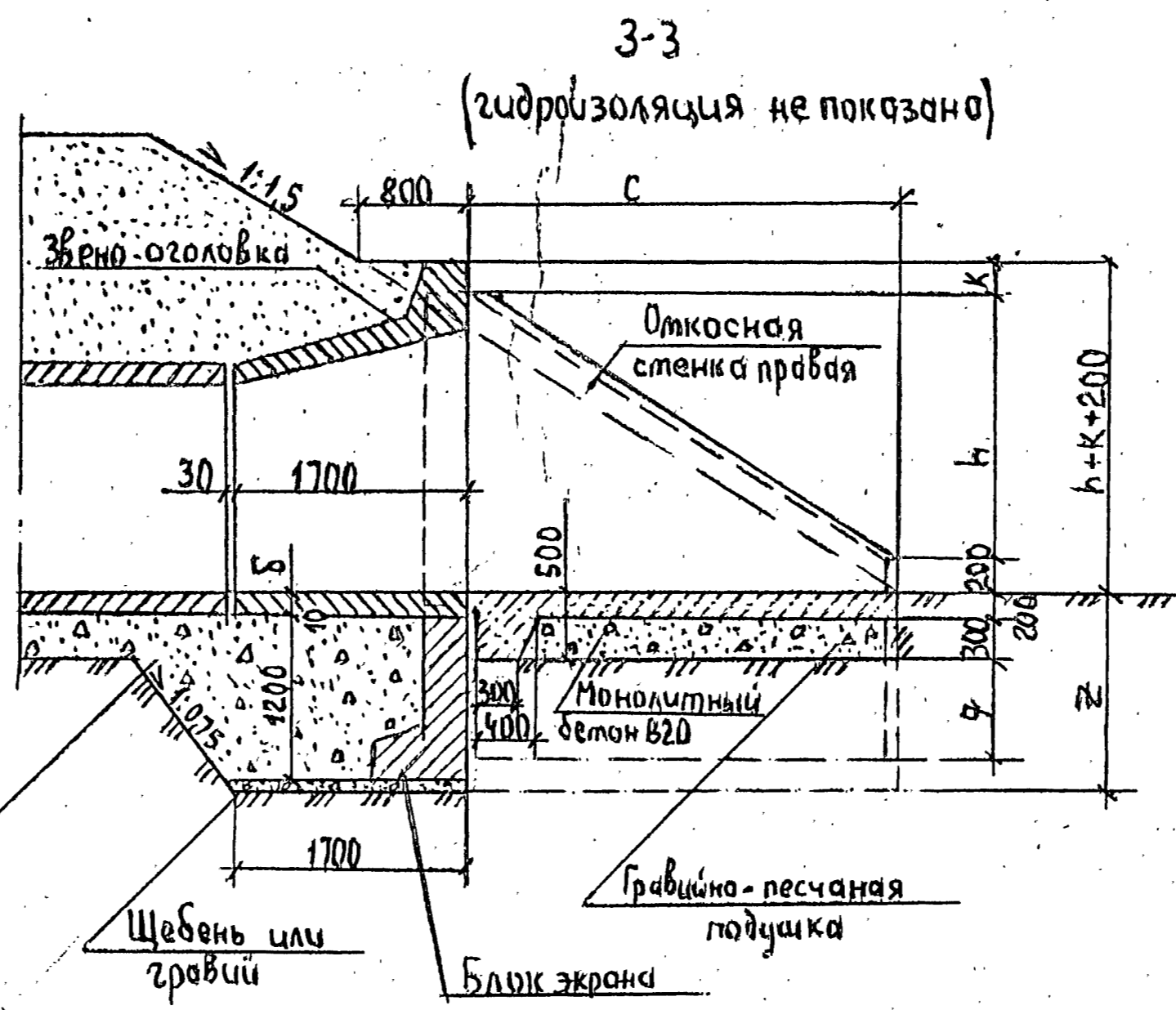
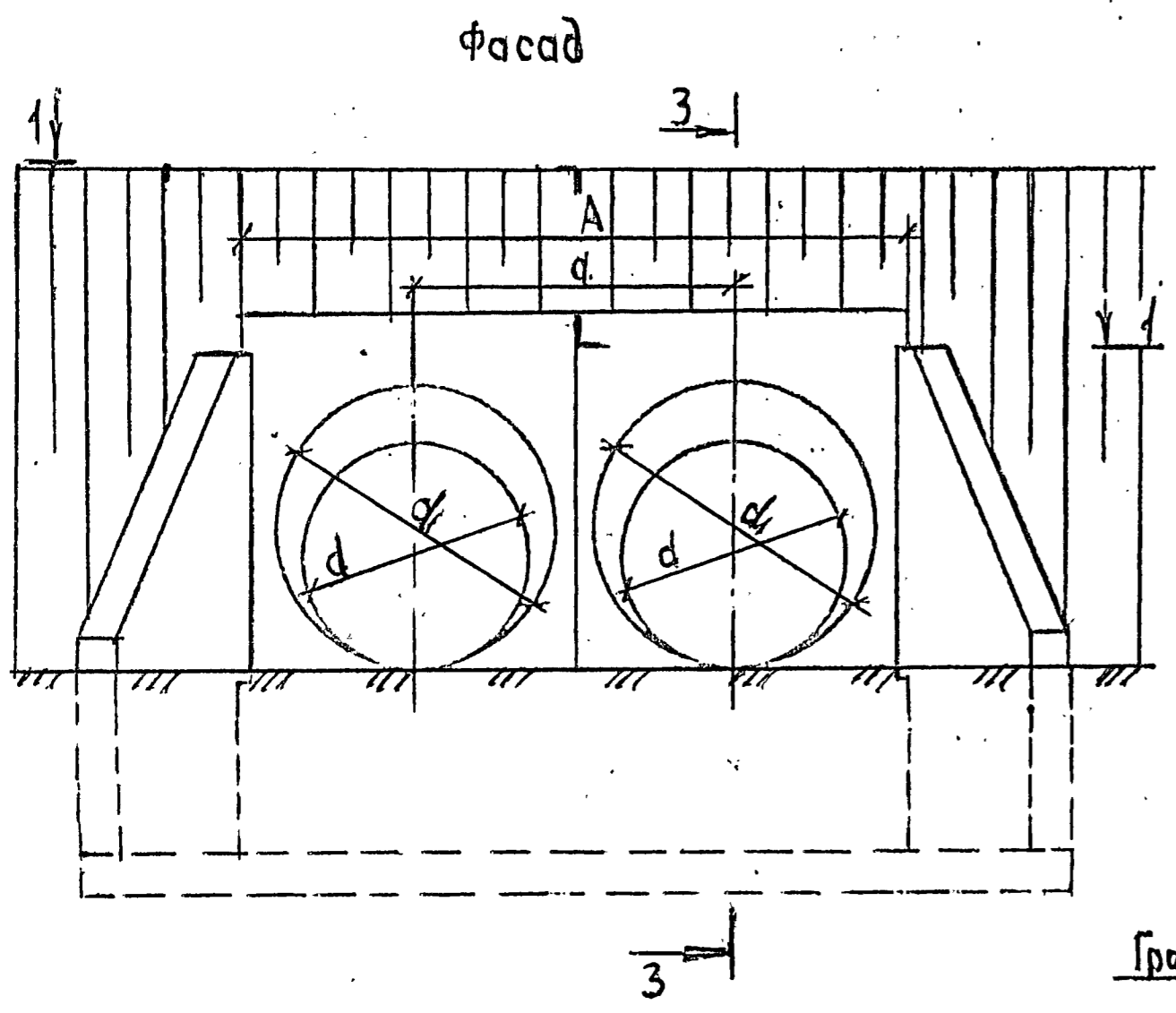
План фундамента



1. Марка бетона фундамента по морозостойкости должна быть не ниже F100; F200, лотка - F200; F300 в зависимости от климатического района строительства.
 2. Узел "А" см. на документе 3.501.1-144.0-2.13

1313/3 17

| | | | | | |
|--------------------|-----------|----------|--|------|--------|
| 3.501.1-144.0-2.15 | | | Стация | Лист | Листов |
| Нач. отд. | Проектир. | Инж. пр. | Р | 1 | 1 |
| Н. контр. | Муромова | Мушкин | Оголовки с цилиндрическим звеном трубы на фундаменте типа 3. | | |
| Инж. пр. | Клейнер | Мушкин | Ленгипротранспост | | |
| Инж. пр. | Беляева | Мушкин | | | |
| Ст. инж. | Чупарова | Мушкин | | | |
| Инж. | Мушкин | Мушкин | | | |



Спецификация блоков на оголовка

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол.на отв, м | | | Масса ед., т | Примечание |
|----------|-----------------------|-----------------|---------------|--------|--------|--------------|------------|
| | | | 2х1,00 | 2х1,25 | 2х1,50 | | |
| ЭКП1.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | 2 | - | - | 2,7 | |
| ЭКП2.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | - | 2 | - | 4,0 | |
| ЭКП3.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | - | - | 2 | 5,5 | |
| СТ2П(п) | 3.501.1-144.105.00.00 | Откосная стенка | 2 | - | - | 2,9 | |
| Н108пл. | 3.501-104, часть 3 | Откосная стенка | - | 2 | - | 4,4 | |
| СТ3П(п) | 3.501.1-144.105.00.00 | Откосная стенка | - | - | 2 | 5,2 | |
| БФ1 | 3.501.1-144.108.00.00 | Блок экрана | - | - | 1 | 2,5 | |
| Ф264 | 3.501.1-126, вып.1 | Блок экрана | - | - | 1 | 3,8 | |
| Ф267 | 3.501.1-126, вып.1 | Блок экрана | 1 | 1 | - | 5,0 | |

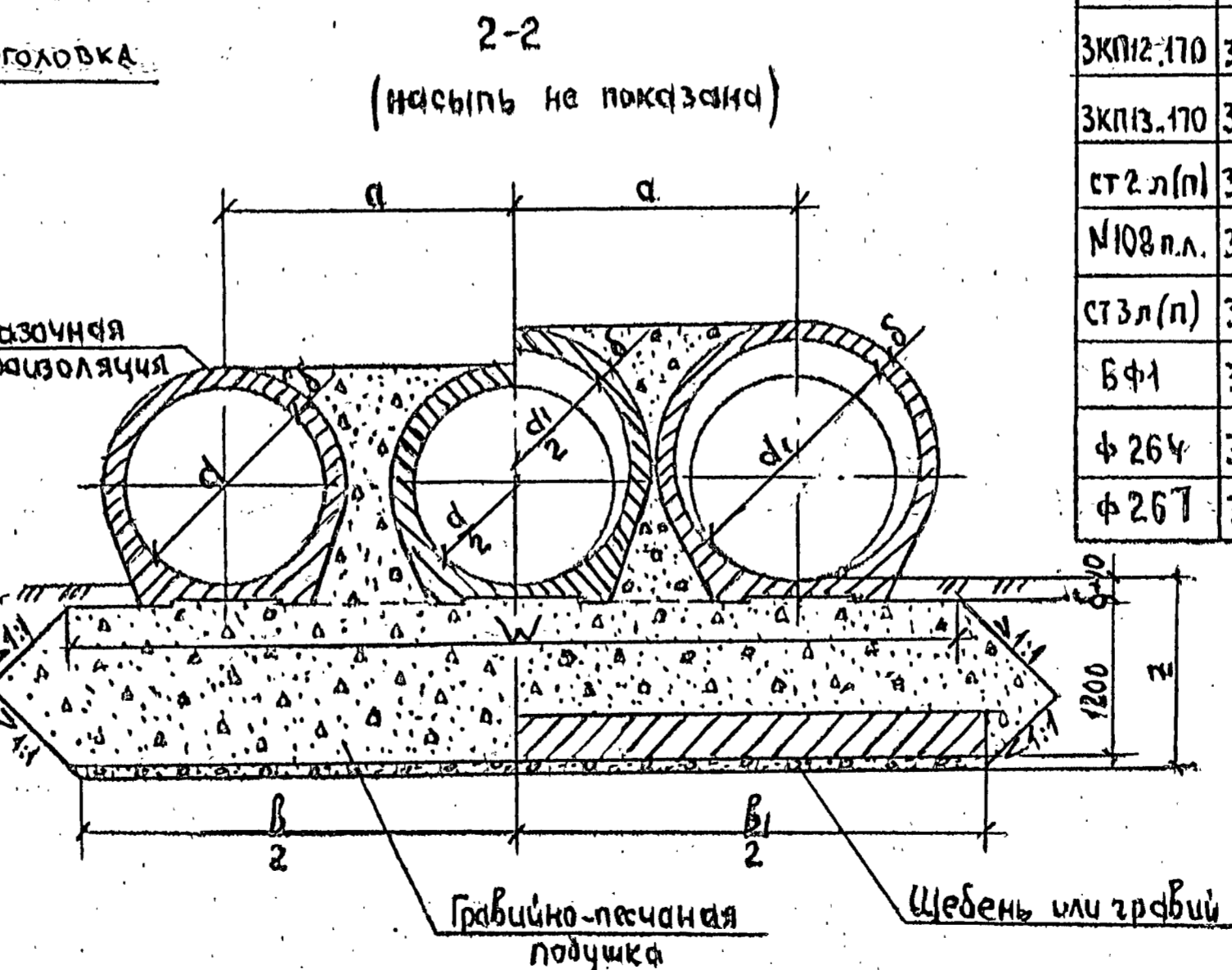
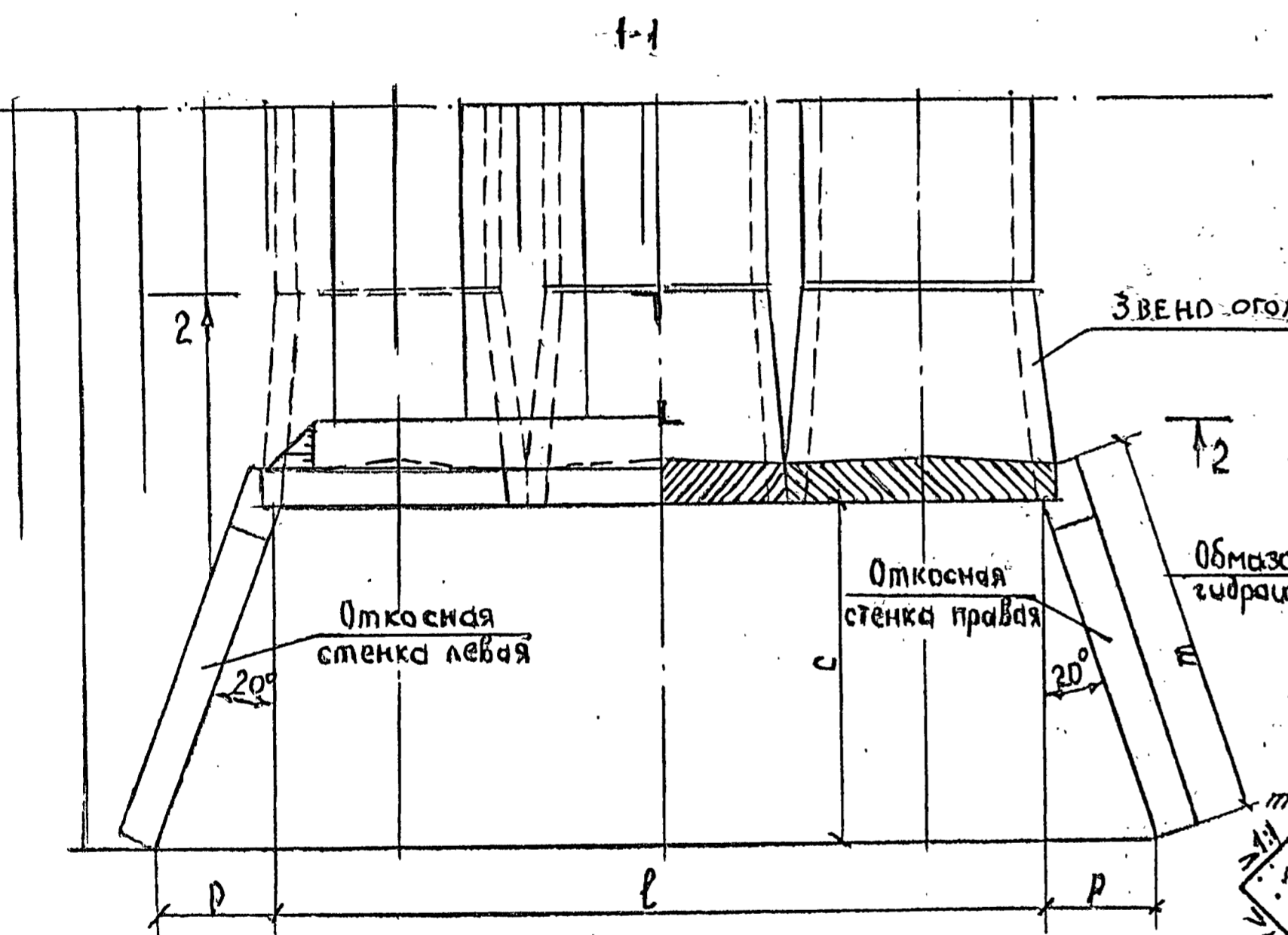
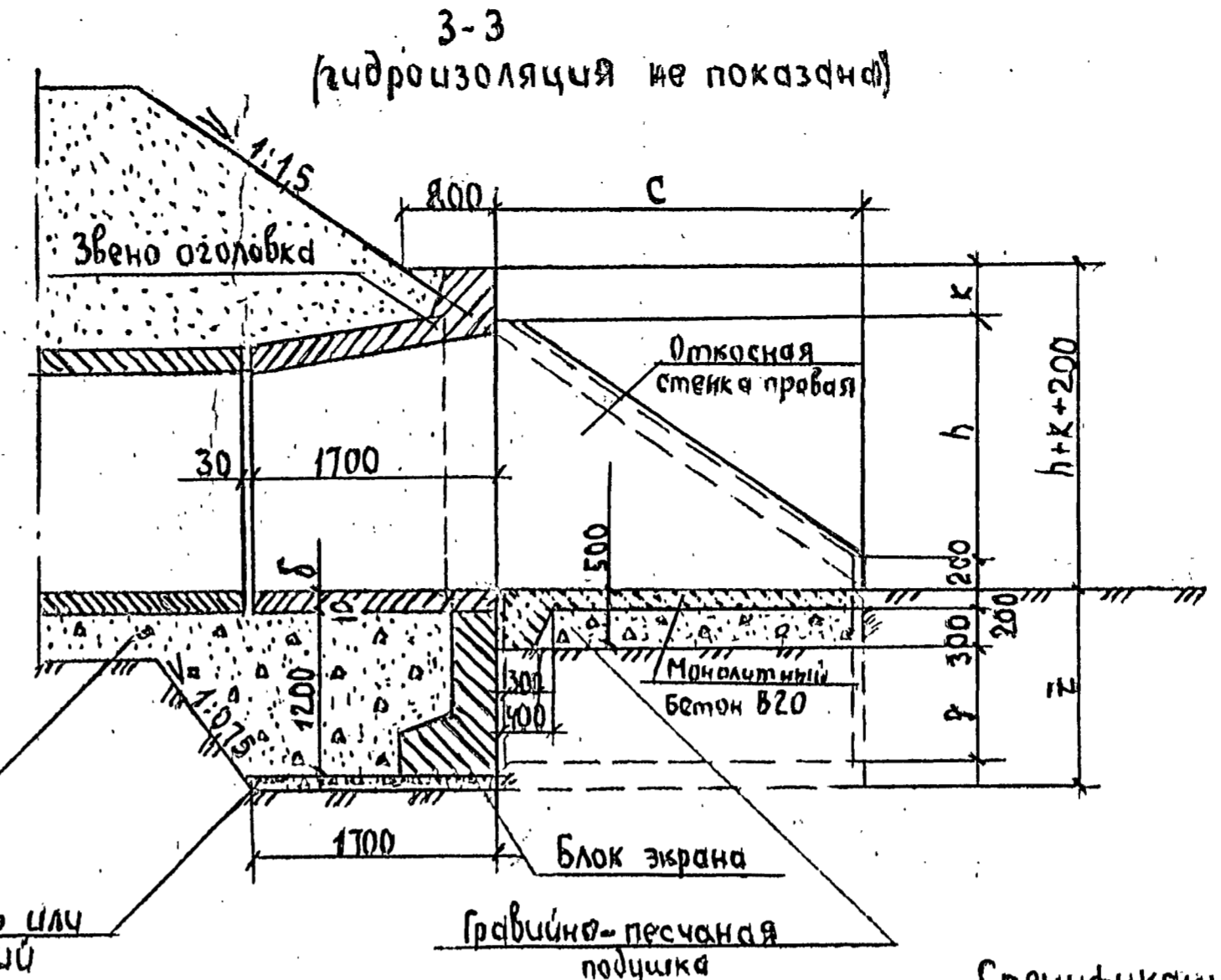
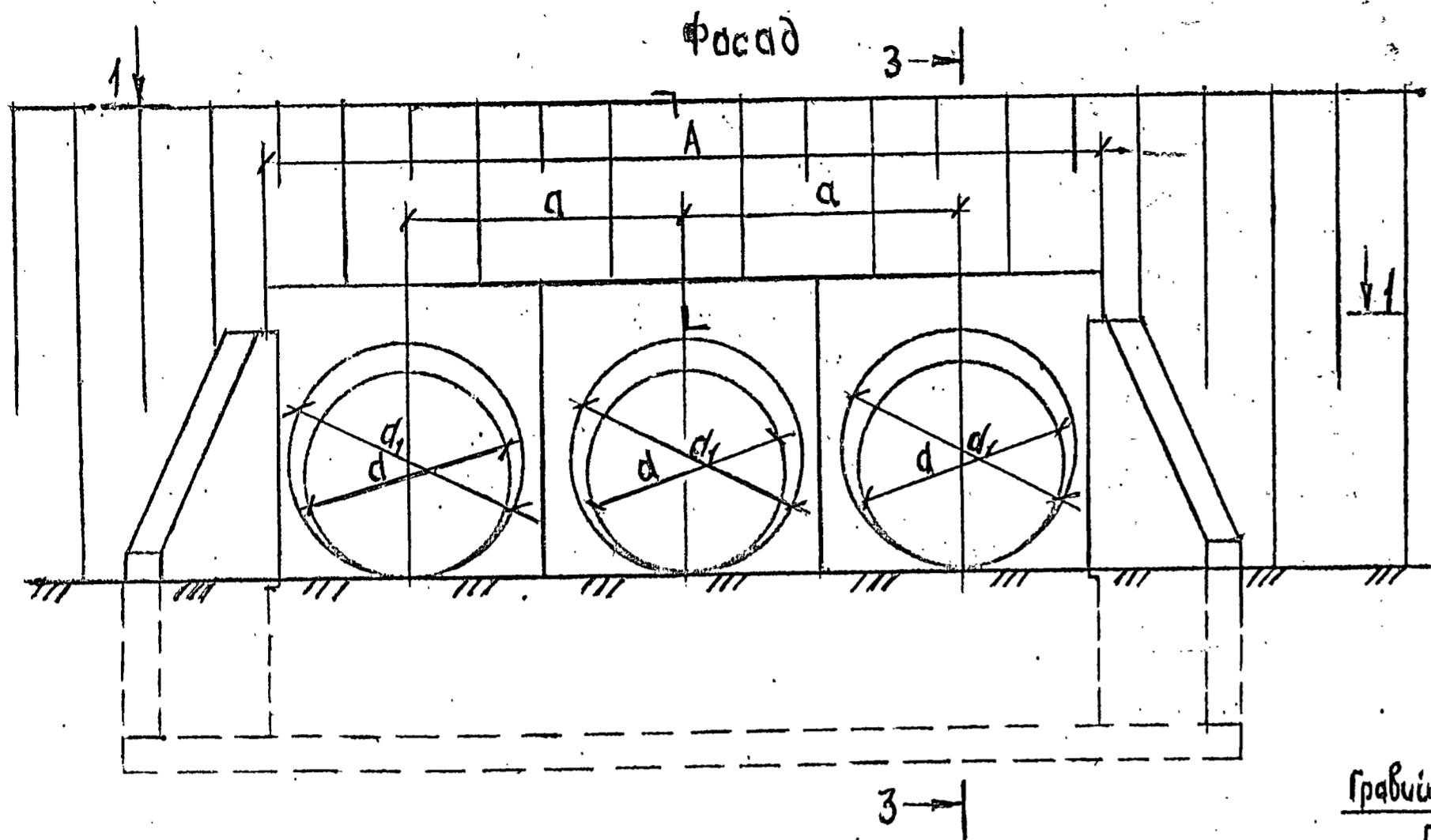
Размеры, см

| a | a ₁ | b | A | a | b | b ₁ | ε | h | k | l | m | p | q | w | z |
|-----|----------------|----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| 100 | 120 | 10 | 286 | 144 | 340 | 403 | 180 | 106 | 34 | 270 | 220 | 62 | 71 | 340 | 141 |
| 125 | 150 | 12 | 354 | 178 | 398 | 403 | 227 | 138 | 34 | 338 | 270 | 80 | 95 | 398 | 155 |
| 150 | 180 | 14 | 422 | 212 | 456 | 504 | 276 | 170 | 34 | 406 | 322 | 97 | 71 | 456 | 145 |

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

131303 19

| | | | | | |
|--------------------|----------|---------|-------------------|------|--------|
| 3.501.1-144.0-2 17 | | | Стация | Лист | Листов |
| Исполн.: | Каченко | 2.11.17 | Р | | 1 |
| Н.контр.: | Миронько | | Ленгипротранспост | | |
| Гл.инж.пр.: | Клейнер | | | | |
| Рук.гр.: | Беляева | | | | |
| Ст.инж.: | Муромова | | | | |
| И.ж.: | Трубин | | | | |



Спецификация блоков на оголовок

| Марка | Обозначение | Наименование | кол. шт., п. | | | Масса ед. п. | Примечание |
|-----------|-----------------------|-----------------|--------------|-------|-------|--------------|------------|
| | | | 3x100 | 3x125 | 3x150 | | |
| ЗКП1.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | 3 | - | - | 2,7 | |
| ЗКП2.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | - | 3 | - | 4,0 | |
| ЗКП3.170 | 3.501.1-144.103.00.00 | Звено оголовка | - | - | 3 | 5,5 | |
| ст 2 л(п) | 3.501.1-144.105.00.00 | Откосная стенка | 2 | - | - | 2,9 | |
| М108 п.л. | 3.501-104, часть 3 | Откосная стенка | - | 2 | - | 4,4 | |
| ст 3 л(п) | 3.501.1-144.105.00.00 | Откосная стенка | - | - | 2 | 5,2 | |
| БФ1 | 3.501.1-144.108.00.00 | Блок экрана | 1 | - | - | 2,5 | |
| ф 264 | 3.501.1-126, вып. 1 | Блок экрана | 1 | 2 | 1 | 3,8 | |
| ф 267 | 3.501.1-126, вып. 1 | Блок экрана | - | - | 1 | 5,0 | |

Размеры, см

| d | d _r | δ | A | a | B | B ₁ | c | h | k | e | m | p | q | w | z |
|-----|----------------|----|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| 100 | 120 | 10 | 430 | 144 | 584 | 504 | 120 | 106 | 34 | 414 | 220 | 62 | 71 | 484 | 141 |
| 125 | 150 | 12 | 532 | 178 | 576 | 606 | 227 | 138 | 34 | 516 | 270 | 80 | 95 | 576 | 155 |
| 150 | 180 | 14 | 634 | 212 | 668 | 707 | 276 | 170 | 34 | 618 | 322 | 97 | 71 | 668 | 145 |

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

| | | | | | | |
|-------------|----------|--|--|--------------------|------|--------|
| | | | 3.501.1-144.0-2 18 | | | |
| Нач. отд. | Каченко | | Оголовок с коническим звеном трехочковой трубы на гравийно-песчаном фундаменте | Стадия | Лист | Листов |
| И. контр. | Миронова | | | P | | 1 |
| Г. инж. пр. | Клеинер | | | Ленгипротракторост | | |
| Руч. зр. | Белая | | | | | |
| Ст. инж. | Чупаров | | | | | |
| Инж. | Трубин | | | | | |

1313/3 20

Ц00574-03 21

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

| Докум. | Наименование | Примеч. |
|--------|---|---------|
| 26 | Примеры конструкции труб, Общие данные | |
| 27 | Пример 1. Труба отв. 1,0м на гравийно-песчаном фундаменте | |
| 28 | Пример 2. Труба отв. 1,5м на гравийно-песчаном фундаменте | |
| 29 | Пример 3. Труба отв. 2х1,5м на фундаменте типа 3 | |
| 30 | Пример 4. Труба отв. 2,0м на фундаменте типа 3 при глубине промерзания 2,0м | |

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 | |
| Серия 3.501-104
инв. N 1072 | Типовые конструкции
Сборные железобетонные прямоугольные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог | |
| ВСН 81-80 | Инструкция по изготовлению, строительству и засыпке сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб | |
| ВСН 32-81 | Инструкция по устройству гидроизоляционной конструкции 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 северной строительной-климатической зоны | |
| Серия 501-0-46
инв. N 937 | Укрепления русел и откосов насыпей у водопропускных труб | |

Ведомость расчетных данных

| Тип водотока | α 1% | Пример 1 | Пример 2 | Пример 3 | Пример 4 |
|---|------|----------|----------|----------|----------|
| | | лог | окисид | лог | лог |
| Расход воды в трубе (м ³ /сек) | — | 1,0 | 3,5 | 6,9 | 3,9 |
| Скорость на выходе из трубы (м/сек) | V 1% | 2,9 | 3,2 | 3,2 | 3,42 |
| Подпор перед трубой (м) | — | 0,93 | 1,45 | 1,45 | 1,38 |
| Уклон трубы | — | 0,005 | 0,01 | 0,006 | 0,005 |

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) | |
| 30 | Спецификация блоков на трубу (Пример 4) | |

Ведомость объемов сборных элементов на трубу

| Наименование | Код ОКП | Количество | | | | Примеч. |
|------------------------------|------------------------------|------------|----------|----------|----------|---------|
| | | Пример 1 | Пример 2 | Пример 3 | Пример 4 | |
| Звено оголовка | 58 5321 1612 | 1,96 | — | — | — | |
| Звено оголовка | 58 5321 1606 | — | 4,42 | 2,84 | — | |
| Звено оголовка | 58 5321 1607 | — | — | — | 6,8 | |
| Звено средней части | 58 5321 1566 | 5,4 | — | — | — | |
| Звено средней части | 58 5321 1574 | — | 15,2 | 39,0 | — | |
| Звено средней части | 58 5321 1575 | — | 5,7 | — | — | |
| Звено средней части | — | — | — | — | — | |
| Звено средней части | 58 5321 1580 | — | — | — | 16,1 | |
| Звено средней части | 58 5321 1581 | — | — | — | 14,49 | |
| Откосная стенка | 58 5321 1616
58 5321 1617 | 3,56 | — | — | — | |
| Откосная стенка | 58 5321 1620
58 5321 1621 | — | 8,32 | 8,32 | — | |
| Откосная стенка | 58 5321 0683
58 5321 0684 | — | — | — | 10,36 | |
| Откосная стенка | 58 5321 0685
58 5321 0686 | — | — | — | 4,52 | |
| Блок экрана | 58 5321 1644 | 2,02 | 3,02 | — | — | |
| Всего бетона, м ³ | | 13,94 | 36,66 | 55,16 | 32,21 | |

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

| Наименование работ | Материал | ед. изм. | Количество | | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------|----------|----------|----------|------|
| | | | Пример 1 | Пример 2 | Пример 3 | Пример 4 | |
| Рытье котлована | | м ³ | 77,4 | 129,0 | 236,4 | 249,1 | |
| Подготовка под трубу | гравийно-песчаная | гравийно-песчаная смесь | м ³ | 17,9 | 30,8 | 15,2 | 82,0 |
| | цебеночная | цебень | м ³ | 5,5 | 10,3 | 22,2 | 15,1 |
| Монолитный бетон фундамента | бетон В20 | м ³ | — | — | 58,73 | 18,0 | |
| бетон лотка | бетон В20 | м ³ | 0,92 | 3,18 | 5,50 | 3,4 | |
| Заполнение пазух | бетон В20 | м ³ | — | — | 27,70 | — | |
| Канатка швов паклей | пакля пропит битумом | кг | 9,2 | 20,7 | 37,6 | 36,7 | |
| Сборный железобетон | — | м ³ | 13,94 | 38,66 | 55,16 | 52,27 | |
| Сборный бетон | — | м ³ | — | — | — | — | |
| Итого кладки | — | м ³ | 14,86 | 39,84 | 119,39 | 73,67 | |
| Обмазочная гидроизоляция | Мастика Ю-1 | м ² | 93,2 | 172,5 | 236,9 | 209,4 | |
| Оклеивочная гидроизоляция | Мастика Ю-2, сетка стекланило СС-1 | м ² | 8,1 | 16,7 | 30,8 | 21,6 | |
| Засыпка котлована | — | м ³ | 30,4 | 52,8 | 80,9 | 93,2 | |
| Укрепление | Монолитный бетон | бетон В 20 | м ³ | 6,6 | 9,2 | 13,0 | 10,9 |
| | Каменная наброска | камень | м ³ | 2,7 | 3,6 | 4,7 | 3,7 |

*) В обозначении документа условно опущены серия и выпуск

1313/3 28

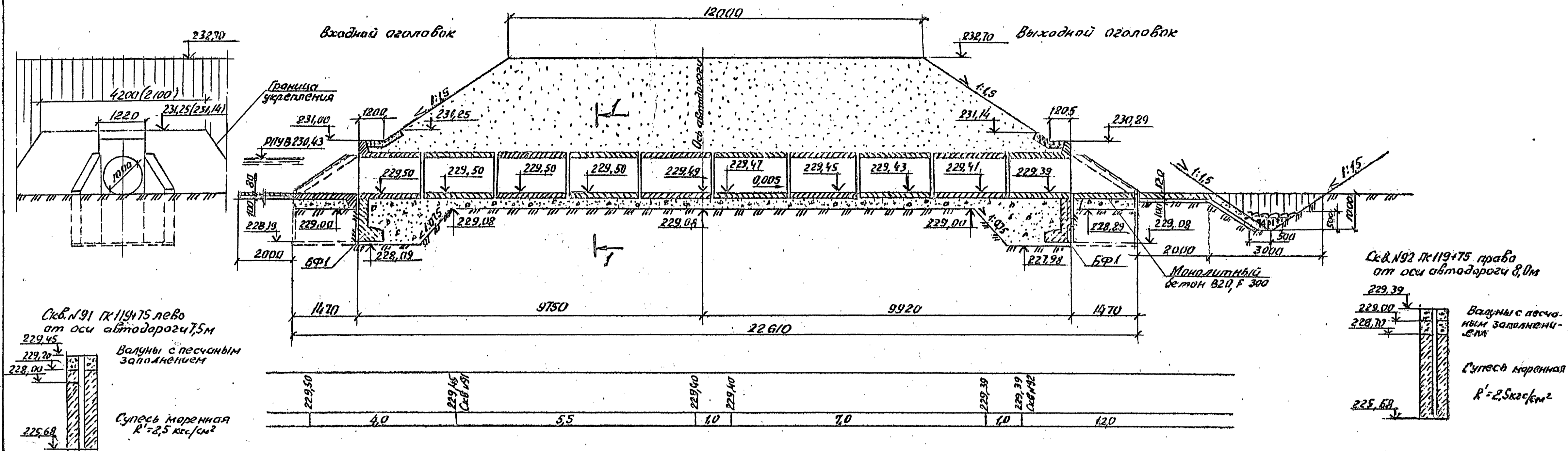
| | | | | | |
|--------------------|----------|------|--------|------|--------|
| 3.501.1-144.0-2 26 | | | Стация | Лист | Листов |
| Исполн. | Качество | Дата | Р | 1 | 1 |
| И.контр. Миронова | | | | | |
| Инж.пр. Клейнер | | | | | |
| Рук.гр. Беляева | | | | | |
| Вед.инж. Крам | | | | | |
| Инженер Фременко | | | | | |

Примеры конструкции труб. Общие данные.

Ленинградтранспост

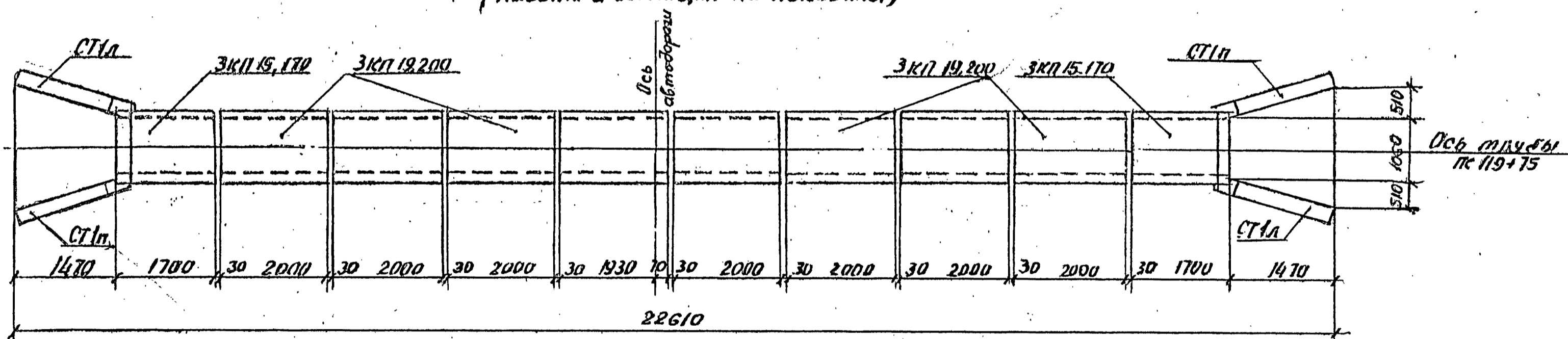
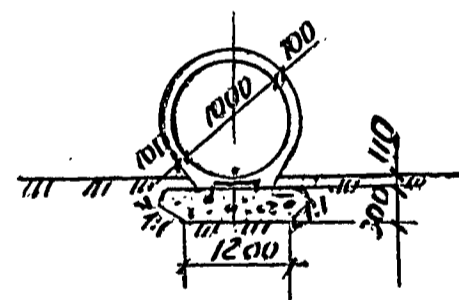
Фасад входного (выходного) оголовка

Разрез по оси трубы (изоляция не показана)



План (насыпь и изоляция не показаны)

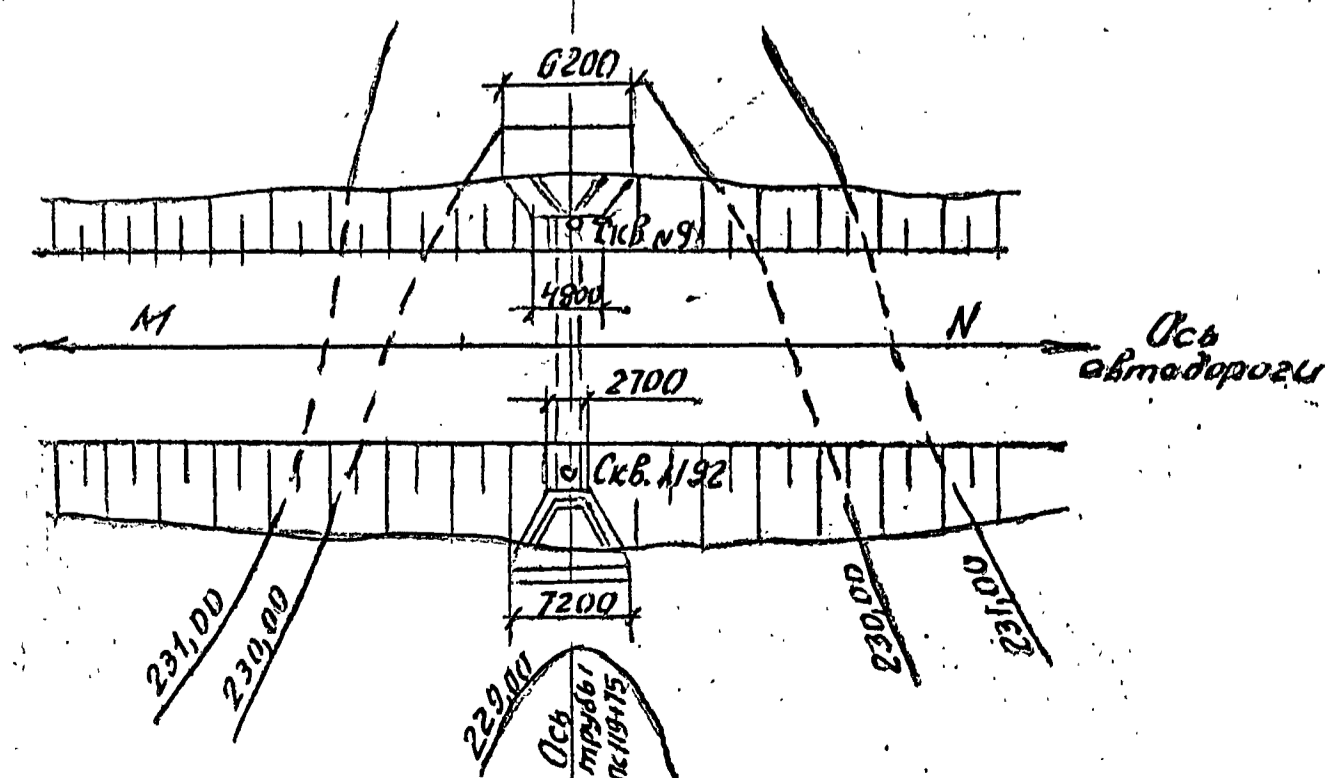
1-1 (Насыпь и изоляция не показаны)



План расположения трубы М 1:500

Спецификация блоков на трубу

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол | Масса ед., т | Примечание |
|------------|------------------------|---------------------|-----|--------------|------------|
| Зкп 15.170 | 3.501.1-144.1 04.00.00 | Звено оголовка | 2 | 2,5 | |
| Зкп 19.200 | 3.501.1-144.1 02.00.00 | Звено средней части | 8 | 2,0 | |
| Ст1л(л) | 3.501.1-144.1 05.00.00 | Отжасная стенка | 4 | 2,2 | |
| БФ1 | 3.501.1-144.1 08.00.00 | Блок экрана | 2 | 2,5 | |



1313/3 29

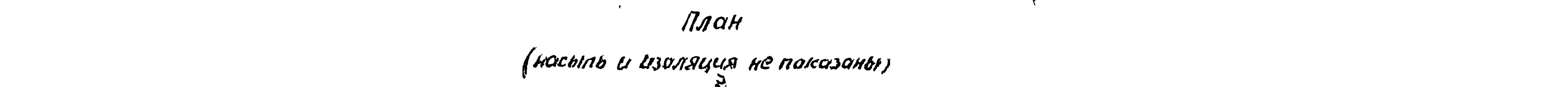
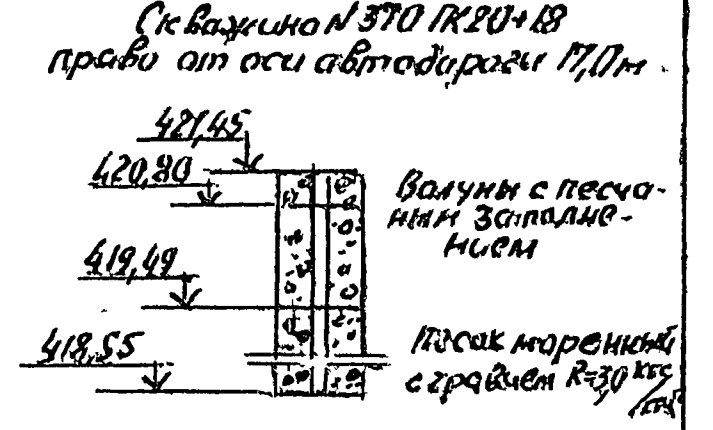
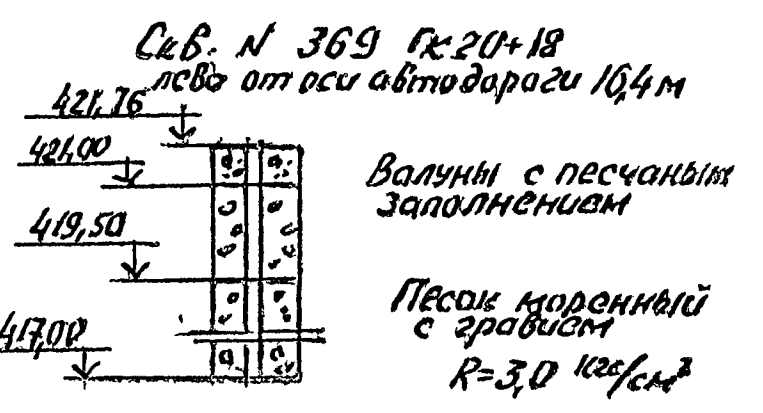
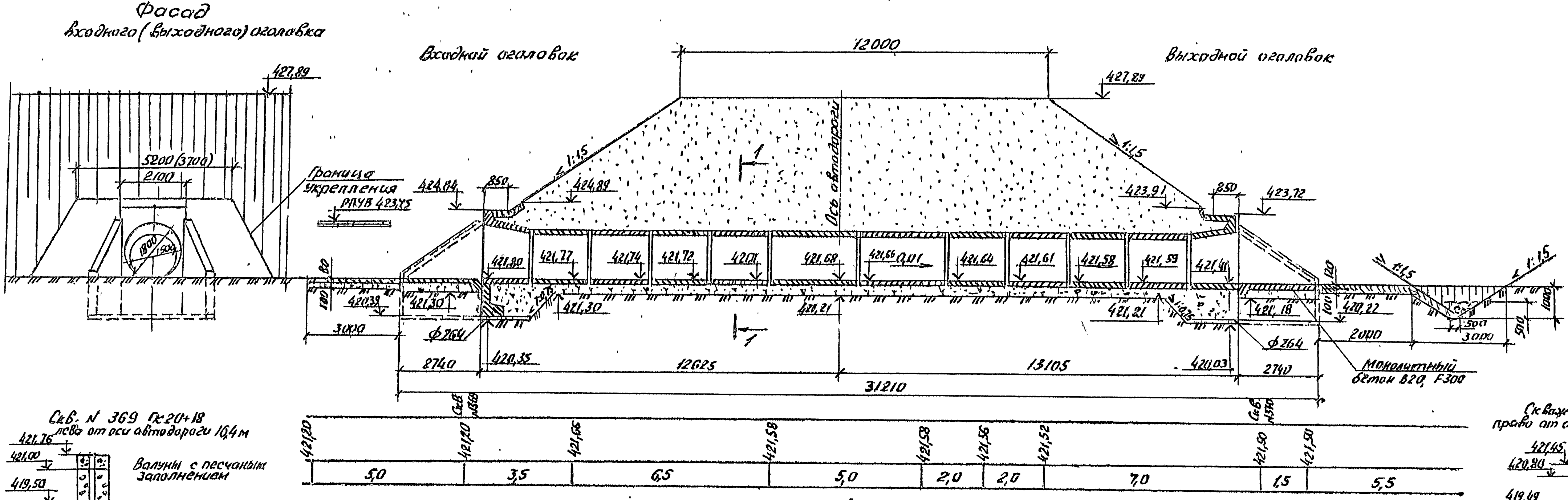
3.501.1-144.0-2 27

| | | | | | |
|------------|----------|--|--|--|--|
| Нач. отд. | Ткаченко | | | | |
| Н.контр. | Миронова | | | | |
| Гл.инж.пр. | Клейнер | | | | |
| Рук.гр. | Белзевка | | | | |
| Вед.инж. | Косен | | | | |
| Инж.кер. | Еременко | | | | |

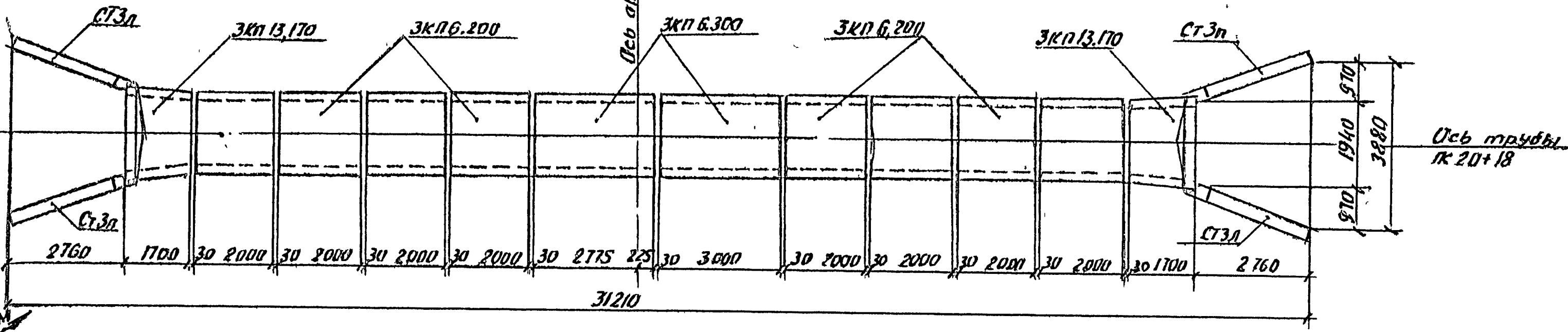
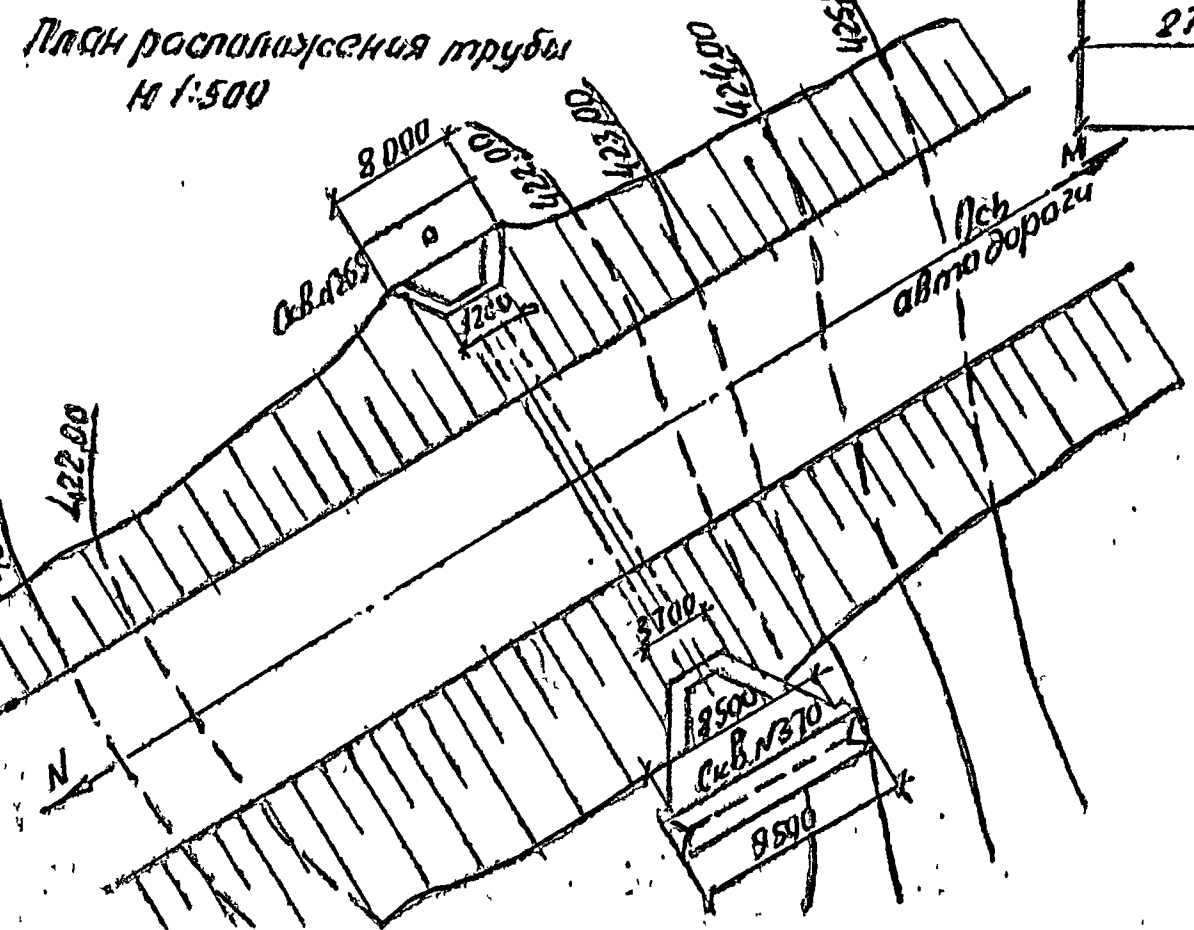
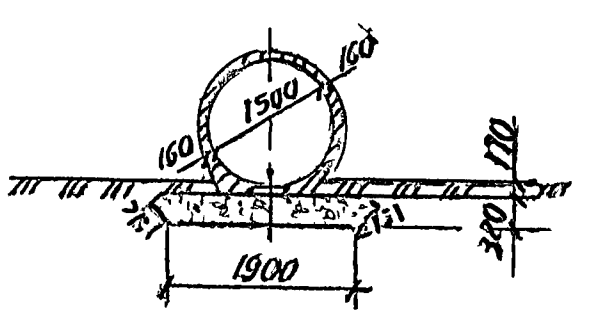
Пример 1.
Труба отв. 1,0м на гра-
вийно-песчаном
фундаменте.

| | | |
|--------|------|--------|
| Стация | Лист | Листов |
| Р | | 1 |

Разрез по оси трубы (изоляция не показана)



1-1 (насыпь и изоляция не показаны)



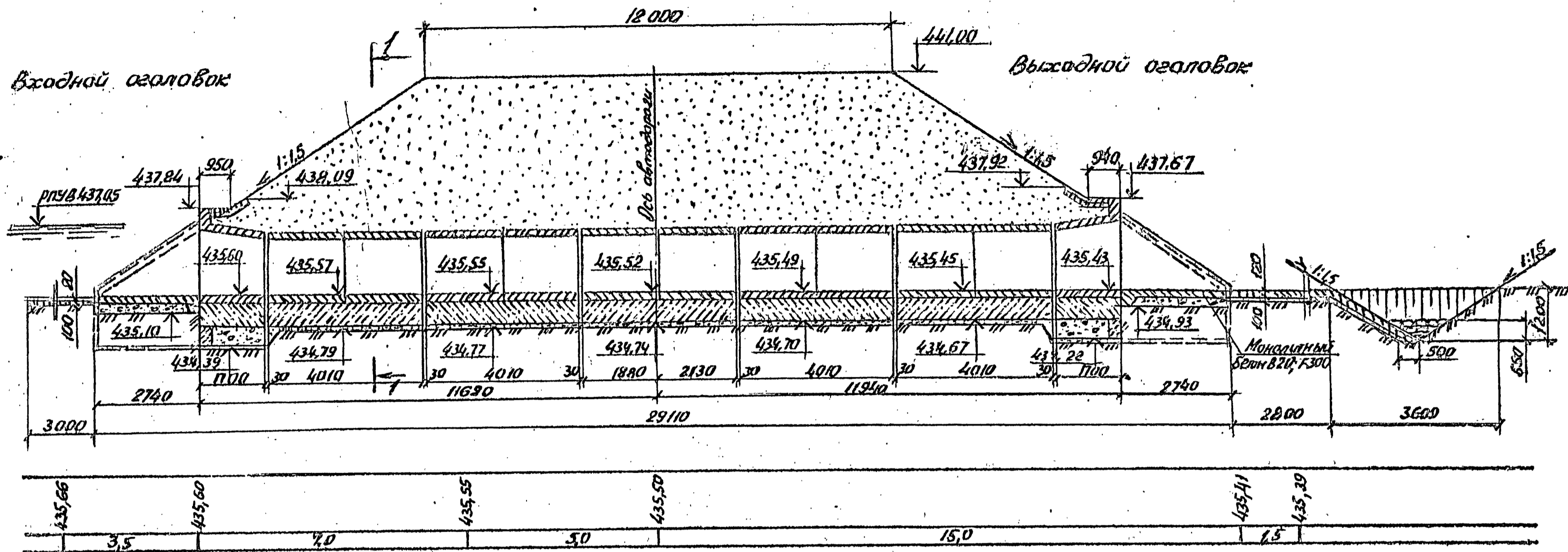
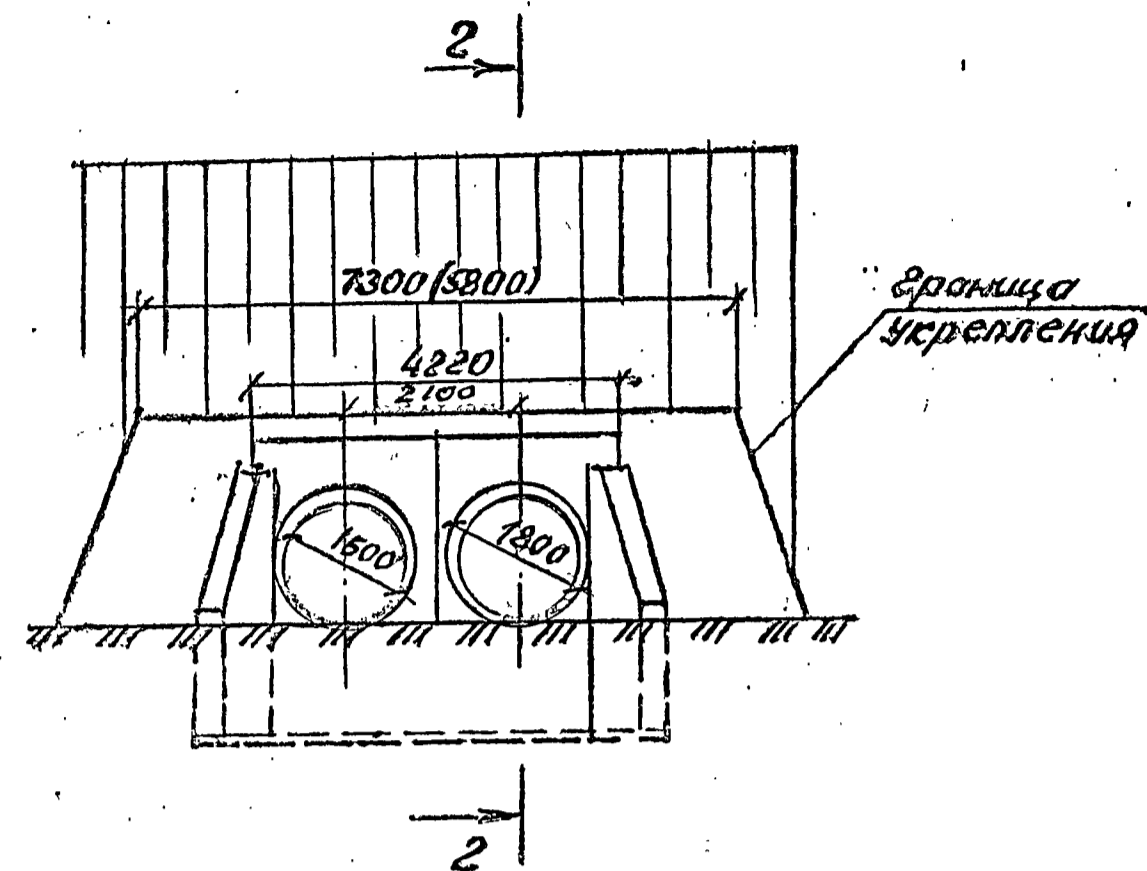
Спецификация блоков на трубу

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед. т | Примечание |
|------------|------------------------|---------------------|------|-------------|------------|
| ЗКП 13,170 | 3.501.1-144.1 03.00.00 | Звено оголовка | 2 | 5,5 | |
| ЗКП 6,200 | 3.501.1-144.1 01.00.00 | Звено средней части | 8 | 4,8 | |
| ЗКП 6,300 | 3.501.1-144.1 01.00.00 | Звено средней части | 2 | 7,1 | |
| Ст.Зп(п) | 3.501.1-144.1 05.00.00 | Откосная стенка | 4 | 5,2 | |
| Ф 264 | 3.501.1-126, вып.1 | Блок экрана | 2 | 3,8 | |

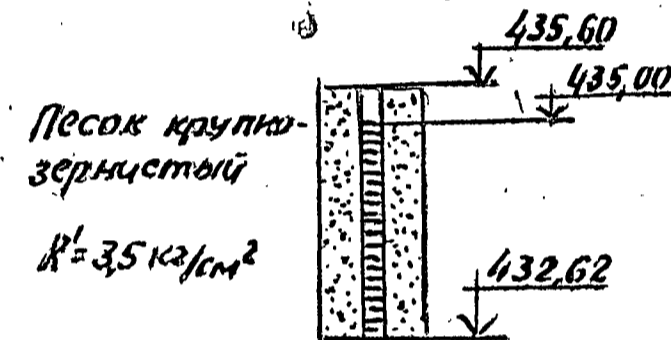
| | | | | | | | |
|------------|----------|------|--|---|------------------|------|--------|
| Наим. инж. | Иваненко | Инж. | | Пример 2
Труба отв. 1,5 м на гравийно-песчаном фундаменте. | Студия | Лист | Листов |
| Н. контр. | Миронова | Инж. | | | Р | | 4 |
| Лин. пр. | Клейнер | Инж. | | | Лектиротранспост | | |
| Лин. гр. | Беляева | Инж. | | | | | |
| Вед. инж. | Колн | Инж. | | | | | |
| Инженер | Еременко | Инж. | | | | | |

Фасад входного (выходного) оголовка

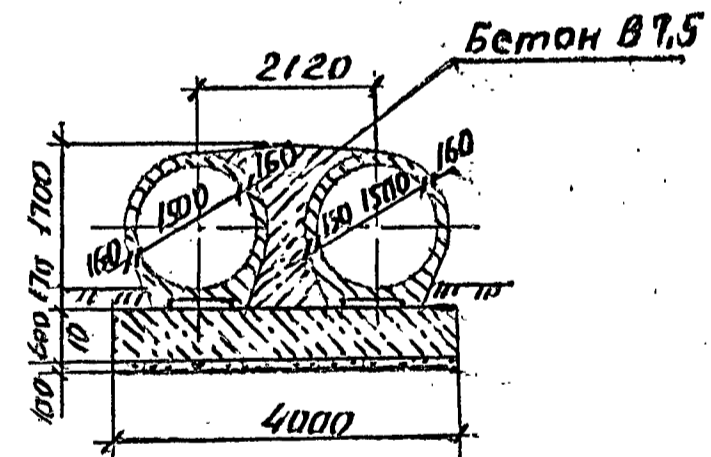
2-2 (изоляция не показана)



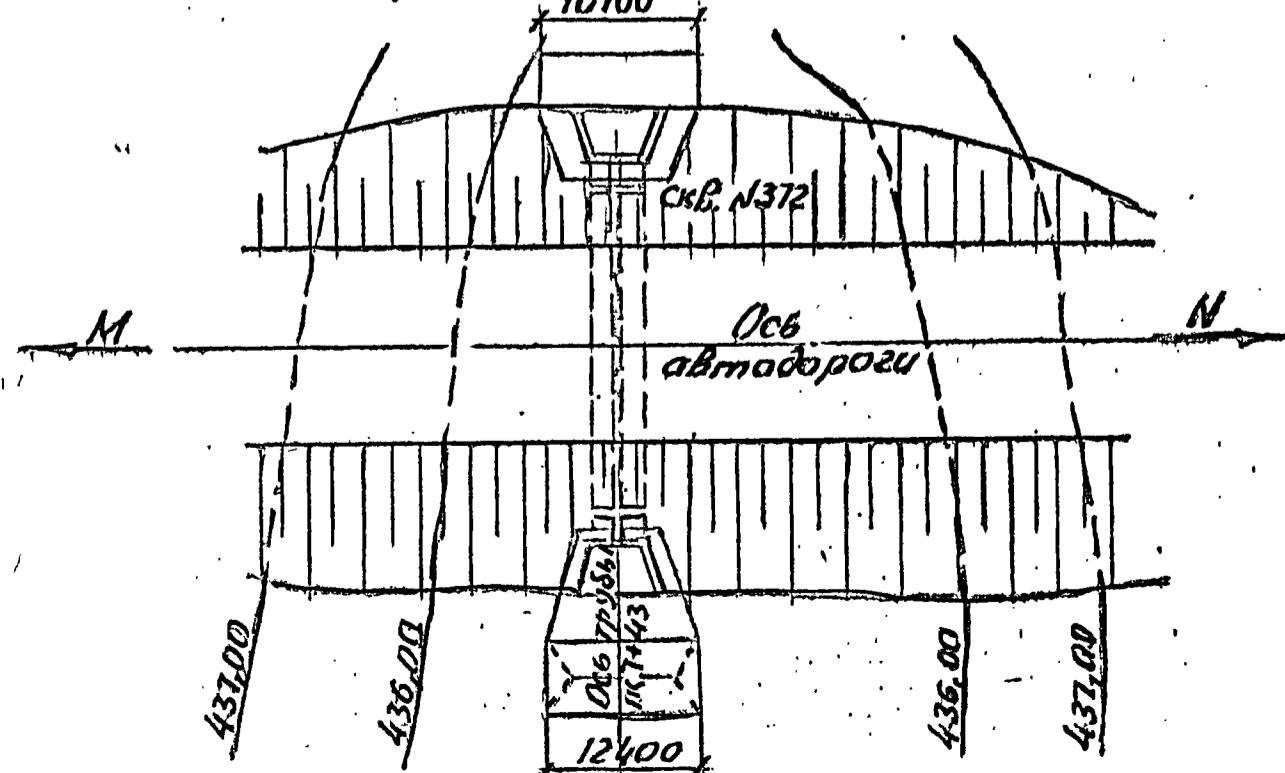
Скв. №372 КТН43
 лево от оси автодороги 10,0м



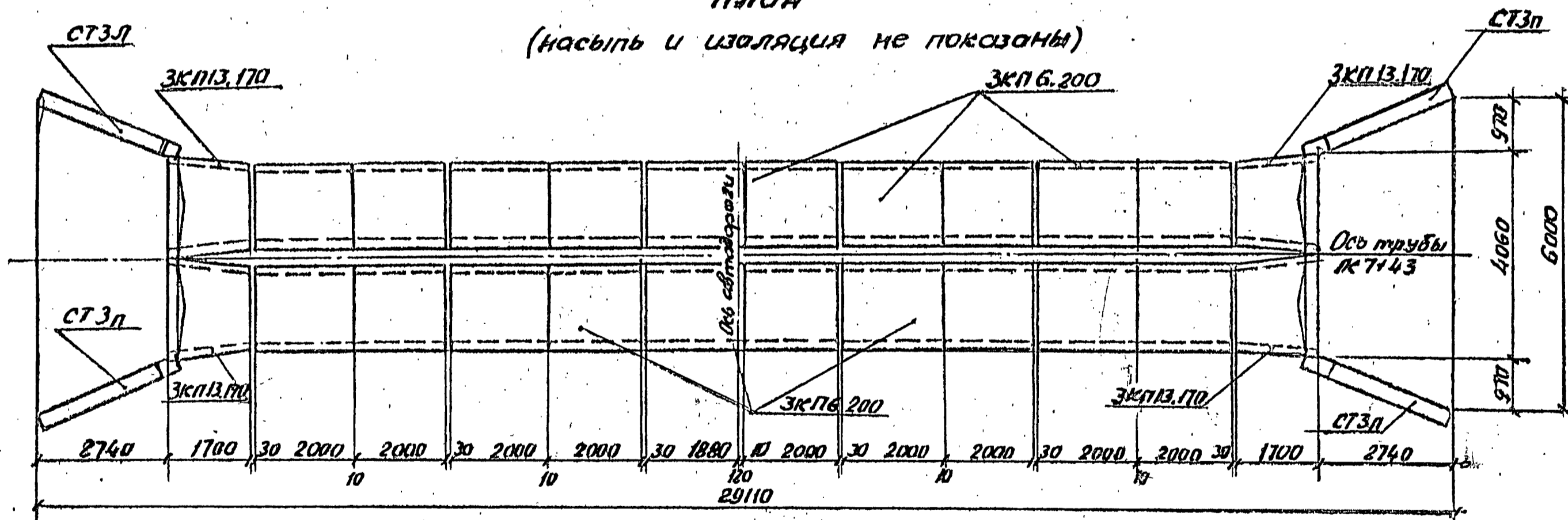
1-1 (насыпь и изоляция не показаны)



План расположения трубы М1-500



План (насыпь и изоляция не показаны)



Спецификация блоков на трубу

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед. | Примечание |
|------------|------------------------|---------------------|------|-----------|------------|
| Зкп 13.170 | 3.501.1-144.1 03.00.00 | Звено оголовка | 4 | 5,5 | |
| Зкп 6.200 | 3.501.1-144.1 01.00.00 | Звено средней части | 20 | 4,8 | |
| Ст 3л(а) | 3.501.1-144.1 05.00.00 | Откосная стенка | 4 | 5,2 | |

1313/3 31

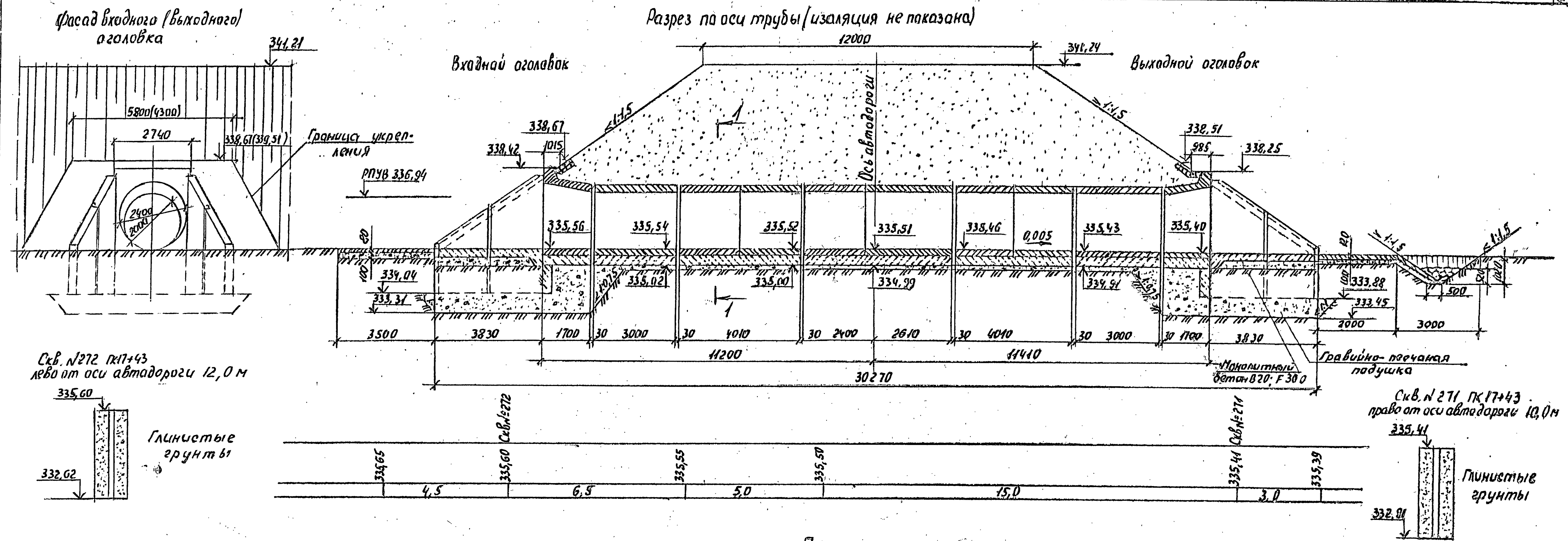
3.501.1-144.0-2 29

| | | | | |
|--------------|----------|--|--|--|
| Нач. отд. | Ткаченко | | | |
| Н. контр. | Миронова | | | |
| Пл. инж. пр. | Клейнер | | | |
| Рук. за. | Беляева | | | |
| Вед. инж. | Кичи | | | |
| Инженер | Пурзина | | | |

Пример 3.
 Труба отв. 2х1,5м на фундаменте типа 3.

| | | |
|------|------|--------|
| Стр. | Лист | Листов |
| Р. | | 1 |

400574-03 32

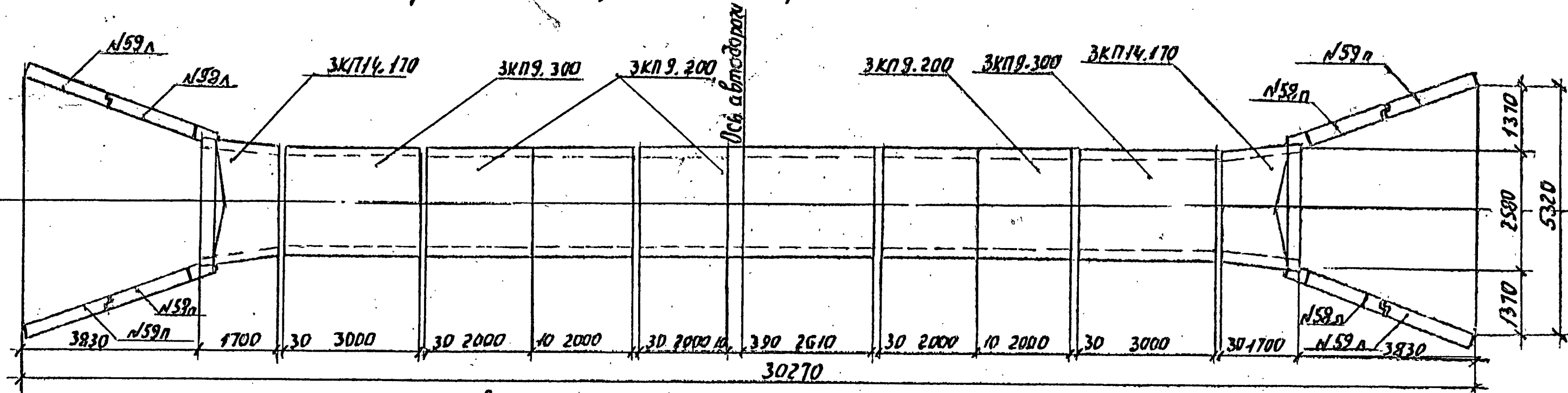
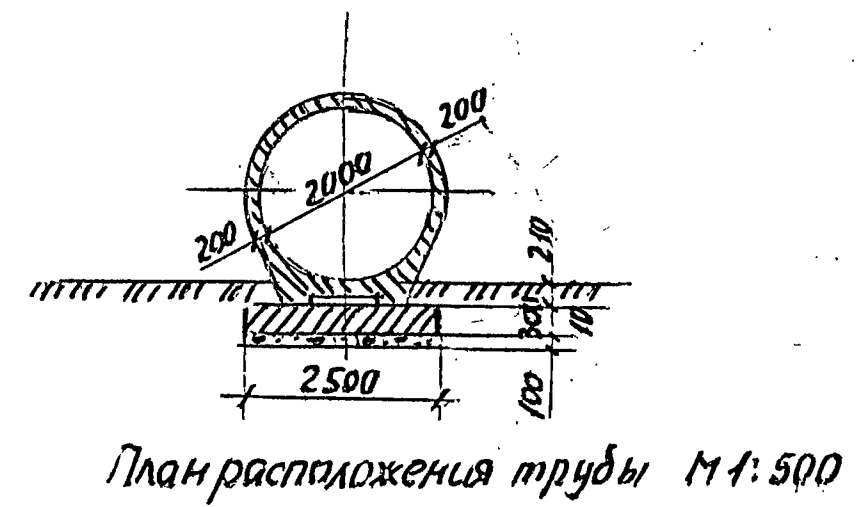


Скв. №272 ПК17+43
 либо от оси автодороги 12,0 м

Скв. №271 ПК17+43
 право от оси автодороги 10,0 м

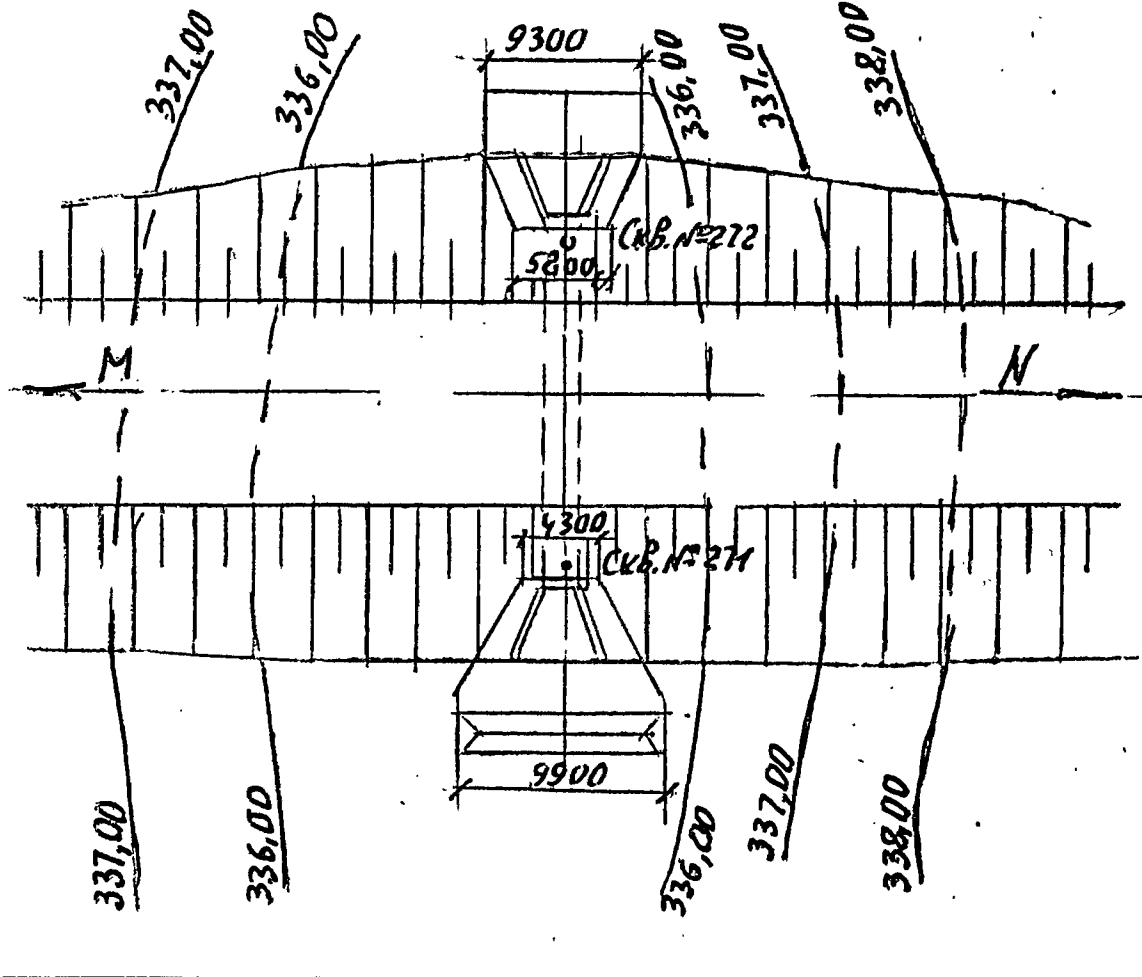
1-1
 (насыть и изоляция не показаны)

План
 (насыть и изоляция не показаны)



Спецификация блочков на трубу

| Марка | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., т | Примечание |
|-----------|------------------------|---------------------|------|--------------|------------|
| ЗКП14.170 | 3.501.1-144.1 03.00.00 | Звено оголовка | 2 | 6,5 | |
| ЗКП9.300 | 3.501.1-144.1 01.00.00 | Звено средней части | 3 | 12,1 | |
| ЗКП9.200 | 3.501.1-144.1 01.00.00 | Звено средней части | 5 | 8,1 | |
| №58пл | 3.501-104, часть 3 | Откосные стенки | 4 | 6,5 | |
| №59пл | 3.501-104, часть 3 | Откосные стенки | 4 | 2,8 | |



| | | | |
|---------------------|--|------------------|---------------------------|
| 1313/3 | | 32 | |
| 3.501.1-144.0-2 30 | | | |
| Науч. инж. Ткаченко | Инж. Мухоморова | Инж. пр. Клейнер | Инж. Коен |
| Инженер Еремченко | Пример 4
Труба отв. 2,0 м на фундаменте типа 3 при глубине промерзания 2,0 м. | | Стадия Лист Листов
Р 1 |
| | | | Негидропротрансп. |