

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

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

Ц 00577-04

Ц 00577-04

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

Выпуск 0-3. Трубы водопропускные железобетонные круглые
с плоским опиранием северного исполнения
для железных и автомобильных дорог. Номенклатура.
Материалы для проектирования

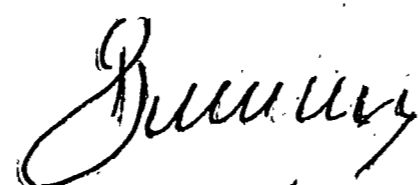
РАЗРАБОТАНЫ

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 № 7/Т

Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.	Обозначение	Наименование	Стр.
3.501.1-144.0-3 01	Расчетный лист звеньев труб под железную дорогу.	3	3.501.1-144.0-3 08	Номенклатура блоков средней части трубы.	10	3.501.1-144.0-3 15	Огалабочная часть труб. Отмолачивание стыков откосных стенок.	17
3.501.1-144.0-3 02	Расчетный лист звеньев труб под автомобильную дорогу.	4	3.501.1-144.0-3 09	Номенклатура блоков оголовок.	11	3.501.1-144.0-3 16	Примеры конструкции труб. Общие данные.	18
3.501.1-144.0-3 03	Расчет оголовок труб на выпучивание.	5	3.501.1-144.0-3 10	Объемы основных работ.	12	3.501.1-144.0-3 17	Пример 1. Труба отв. 2,0 м под железную дорогу.	19
3.501.1-144.0-3 04	Гидравлические расчеты.	6	3.501.1-144.0-3 11	Средняя часть трубы.	13	3.501.1-144.0-3 18	Пример 2. Труба отв. 1,5 м под автомобильную дорогу.	20
3.501.1-144.0-3 05	Графики расчетных давлений на грунт.	7	3.501.1-144.0-3 12	Огалабочная часть трубы. Общий вид.	14	3.501.1-144.0-3 19	Пример 3. Труба отв. 1,25 м под железную дорогу на непучинистых грунтах основания.	21
3.501.1-144.0-3 06	Гидроизоляция труб.	8	3.501.1-144.0-3 13	Огалабочная часть трубы. Разрезы и спецификация.	15			
3.501.1-144.0-3 07	Засыпка труб.	9	3.501.1-144.0-3 14	Пример огалабочной части трубы отв. 1,5 м при глубине протерзания 4,0 м.	16			

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

Уд. № подл. Листы и даты. Взам. №. Система от. Издание.

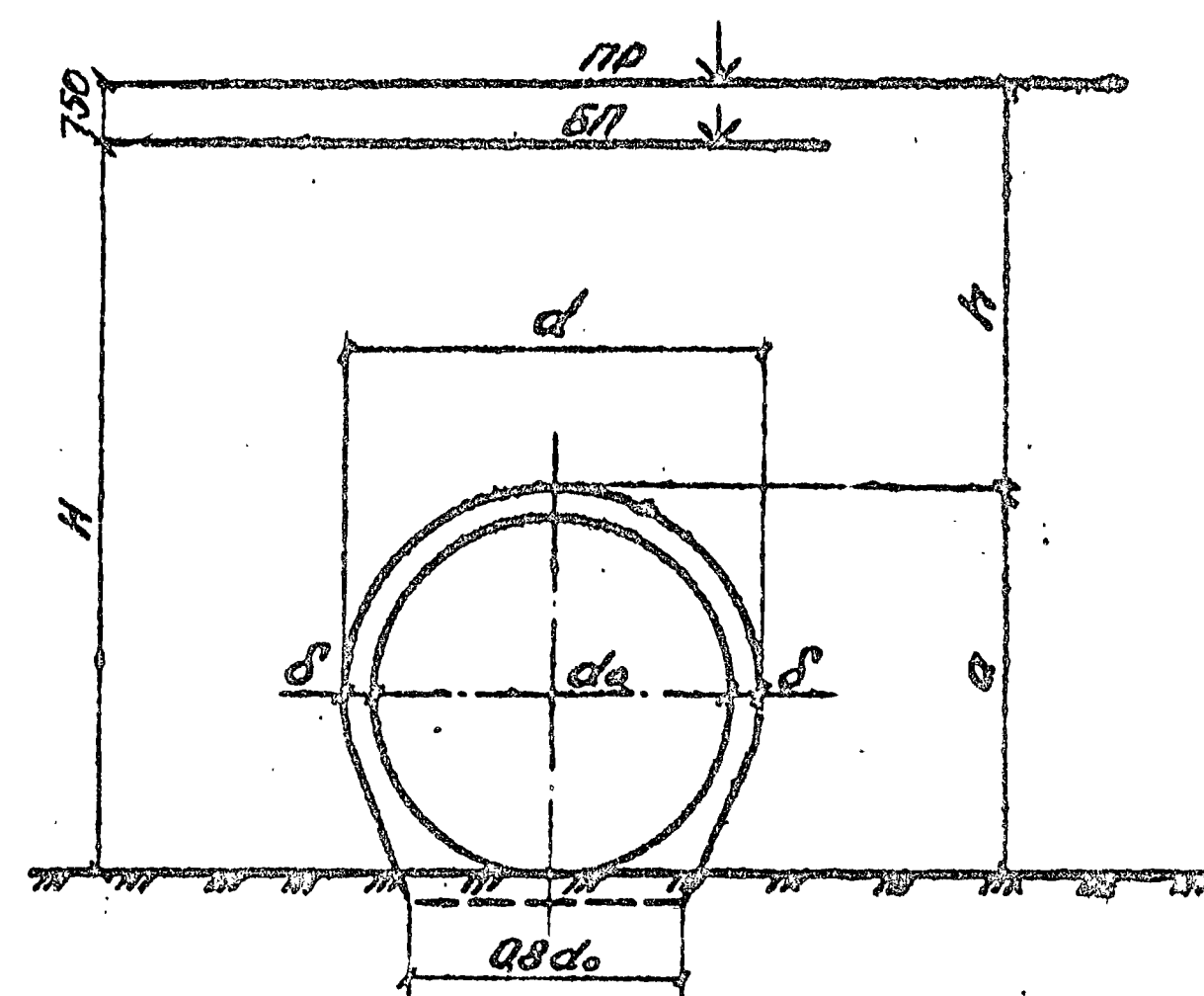
1313/4 2

3.501.1-144.0-3 00			
Исх. отд.	Исполн.	Провер.	Лист
Исх. №	Исполн.	Провер.	Листов
Рис. гр.	Белаява	Григорьев	7
Содержание			Лектиграмотность

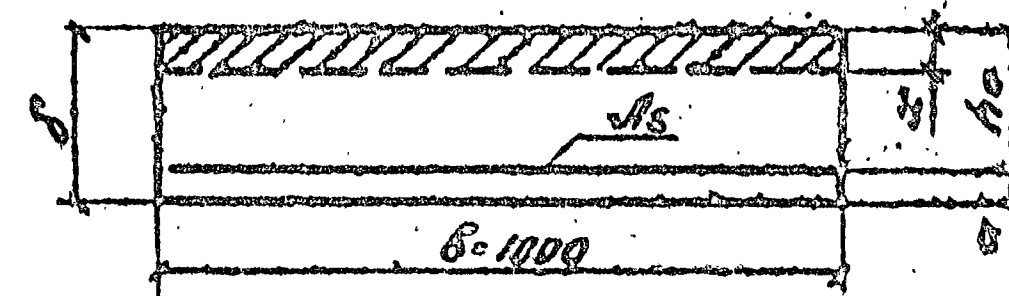
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы об, м	Высота насыпи н, м	Толщина звена δ, см	Наружный диаметр трубы d, м	Высота засыпки h, м	Расстояние от верха насыпи от верха трубы a, м	Коэффициенты				Коэффициент нагрузки по массе β _к	Расчетное давление от временной нагрузки P _в ^н = β _к · P _в , тс/м ²	Нормативное давление от временной нагрузки по массе P _н ^н = β _к · P _н , тс/м ²	Коэффициент нагрузки по массе β _к	Расчетное давление от временной нагрузки по массе P _в ^н = β _к · P _в , тс/м ²	Нормативное давление от временной нагрузки по массе P _н ^н = β _к · P _н , тс/м ²	Средний радиус r, м	Нормативный изгибающий момент M _н = Q · R · r · β _к (кг·м), тс·м	Расчетный изгибающий момент M _р = Q · R · r · β _к (кг·м), тс·м
						α	$\beta = \frac{5a}{L + 2h}$	Прямое β	$\gamma = 1 + \beta \left(\frac{2-\beta}{h} \right) \frac{L}{2h}$									
1,00	1,35	10	1,20	1,00	1,10	0,83	17,19	0,83	1,16	2,09	2,72	7,57	9,84	9,68	12,56	0,55	0,43	0,56
	3,00	10	1,20	2,65	1,10	2,21	6,49	2,21	1,42	6,77	8,80	5,23	6,80	12,00	15,60	0,55	0,53	0,69
	6,00	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	1,00	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
	3,00	12	1,49	2,38	1,37	1,60	8,99	1,60	1,31	5,61	7,29	5,51	7,16	11,12	14,45	0,685	0,77	0,99
	6,50	14	1,53	5,86	1,39	3,83	3,71	3,71	1,73	18,25	23,73	3,87	4,25	21,52	27,98	0,695	1,53	1,98
1,50	1,89	14	1,78	1,00	1,64	0,56	25,63	0,56	1,11	2,00	2,60	7,57	9,84	9,57	12,44	0,82	0,94	1,23
	3,00	14	1,78	2,11	1,64	1,19	12,14	1,19	1,23	4,67	6,07	5,82	7,57	10,49	13,64	0,82	1,04	1,35
	8,00	16	1,82	7,09	1,66	3,90	3,66	3,66	1,74	22,21	28,87	2,86	3,72	25,07	32,59	0,83	2,53	3,29
	18,50	22	1,94	17,53	1,72	9,04	1,53	1,53	1,54	48,59	63,17	1,38	1,80	49,97	64,97	0,86	5,42	7,05
2,00	2,41	16	2,32	1,00	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
	3,00	16	2,32	1,59	2,16	0,69	21,23	0,69	1,13	3,23	4,20	6,53	8,49	9,76	12,69	1,08	1,67	2,17
	8,00	20	2,40	6,55	2,20	2,73	5,25	2,73	1,52	17,92	23,30	3,03	3,94	20,95	27,24	1,10	3,72	4,84
	19,00	24	2,48	17,51	2,24	7,06	2,00	2,00	1,66	52,32	68,02	1,39	1,80	53,71	69,82	1,12	9,89	12,85

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы d ₀ , м	Высота насыпи н, м	Толщина звена δ, см	Кол-во и диаметр стержней Площадь арматуры ω, см ²	h ₀ , см	χ = $\frac{\beta \cdot R_s \cdot \omega}{Q \cdot R \cdot \beta \cdot \gamma}$, см	Расчетный изгибающий момент M _р = Q · R · r · β _к (кг·м), тс·м	Предельный изгибающий момент M _{пр} = Q · R · R · β · χ (кг·м), тс·м	Проверка на раскрытие трещин				
								Нормативный изгиб. момент M _н = Q · R · r · β _к (кг·м), тс·м	$\sigma_s = \frac{M_n}{J_s}$, кгс/см ²	$R_s = \frac{M_n}{J_s \cdot \beta}$, см	Величина раскрытия трещин	σ _{ср} = $\frac{M_n}{J_s} \cdot \gamma$, кгс/см ²
1,00	1,35	10	8А-1-10 6,28	74	1,25	0,56	1,08	0,43	6,78	1010	108	0,007
	3,00	10	8А-1-10 6,28	74	1,25	0,69	1,08	0,53	6,78	1245	108	0,009
	6,00	12	8А-1-10 6,28	94	1,25	1,29	1,40	0,99	8,78	1795	108	0,013
1,25	1,62	12	8А-1-10 6,28	94	1,25	0,86	1,40	0,66	8,78	1197	108	0,009
	3,00	12	8А-1-10 6,28	94	1,25	0,99	1,40	0,77	8,78	1396	108	0,010
	6,50	14	10А-1-10 7,85	114	1,58	1,98	2,12	1,53	10,62	1835	86	0,012
1,50	1,89	14	8А-1-10 6,28	114	1,25	1,23	1,72	0,94	10,78	1389	108	0,010
	3,00	14	8А-1-10 6,28	114	1,25	1,35	1,72	1,04	10,78	1536	108	0,011
	8,00	16	14А-1-10 10,99	134	2,19	3,29	3,45	2,53	12,31	1870	61	0,010
	18,50	22	14А-1-10 10,99	134	2,19	3,29	3,45	2,53	12,31	1870	61	0,010
2,00	2,41	16	10А-1-10 7,85	134	1,58	2,12	2,52	1,53	12,62	1645	86	0,011
	3,00	16	10А-1-10 7,85	134	1,58	2,17	2,52	1,67	12,62	1686	86	0,011
	8,00	20	16А-1-10 12,56	174	2,50	4,84	5,17	3,72	16,15	1834	54	0,010
	19,00	24	14А-1-10 10,99	211	5,61	12,85	13,14	9,89	18,30	1921	56	0,010

1. Временная железобетонная 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 γ_b = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-82 периодического профиля из горячекатаной стали класса А-1 марки 10ГТ с расчетным сопротивлением R_s = 2550 кгс/см² и модулем упругости E_s = 21000 кгс/см². Гладкая - из горячекатаной стали класса А1 марки ВСт3сп2 с расчетным сопротивлением R_s = 2050 кгс/см².

1313/4 3

3501.1-144.0-3 01

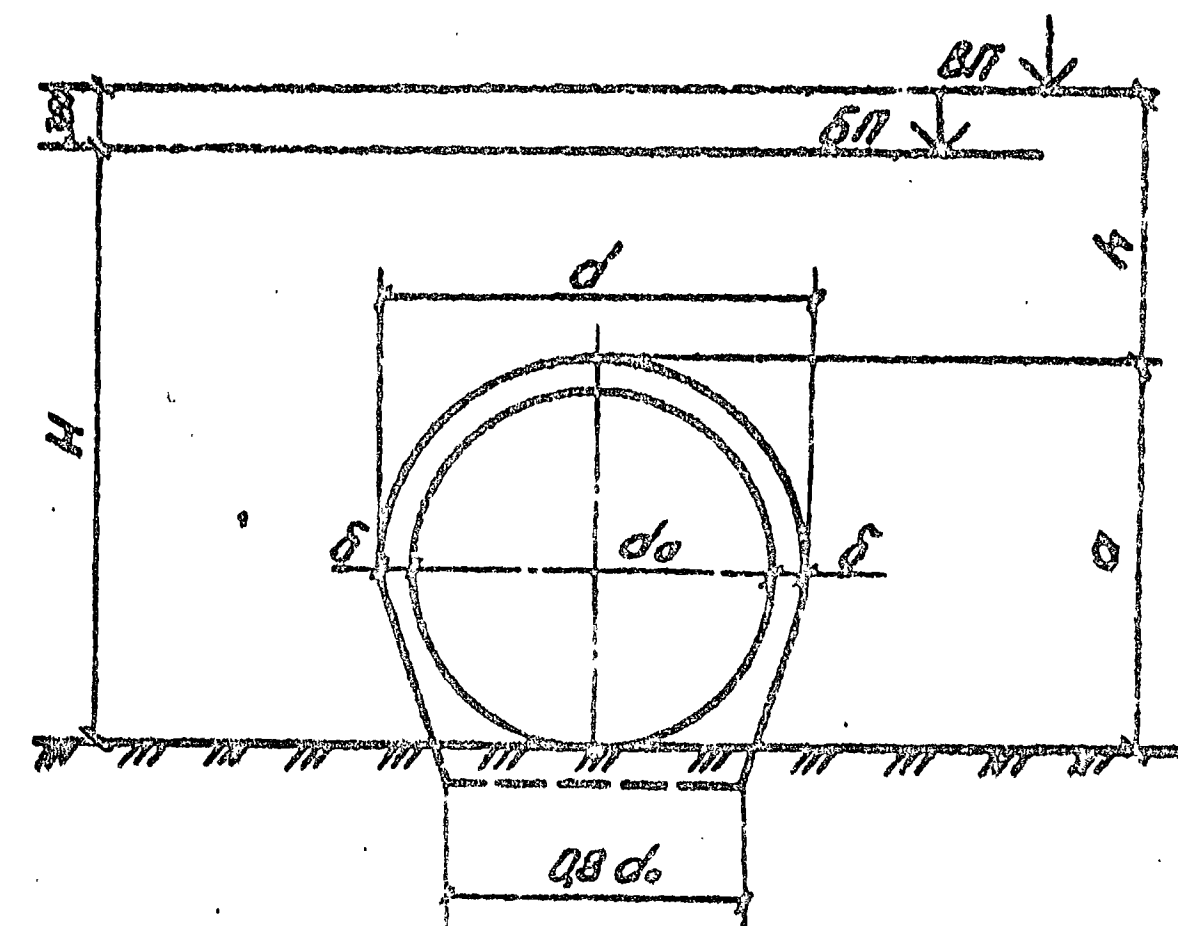
Исполн.	Коченко	Провер.	В.П.П.
Исполн.	Муромов	Провер.	В.П.П.
Исполн.	Клейнер	Провер.	В.П.П.
Исполн.	Белышева	Провер.	В.П.П.
Исполн.	Чурикова	Провер.	В.П.П.
Исполн.	Трушин	Провер.	В.П.П.

Расчетный лист
звеньев труб под
железную дорожку.

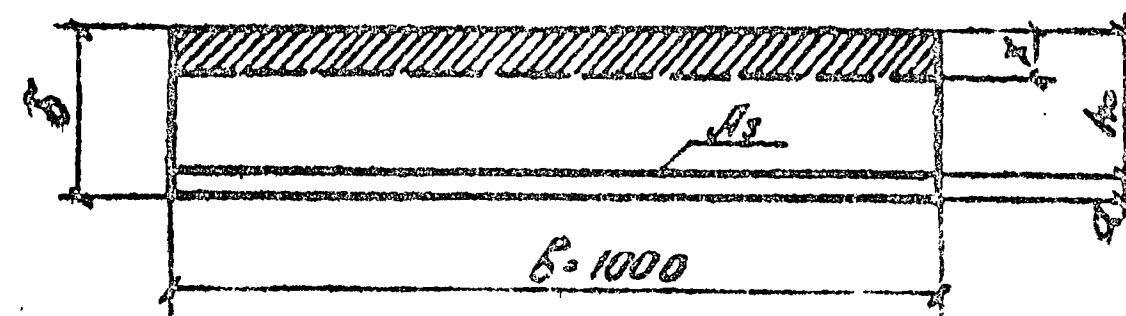
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы Do, м	Высота насыпи H, м	Толщина звена δ, см	Наружный диаметр трубы d, м	Высота засыпки h, м	Расстояние от лотка насти до верха насыпи до верха трубы d, м	Коэффициенты				Нормативное вертикаль- ное давление грунта P _г = γ _г h, тс/м ²	Коэффициент надэф- ности K _н	Расчетное вертикальное давление звена P _з = K _н P _г , тс/м ²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки P _н , тс/м ²	Коэффициент надэф- ности K _н	Расчетное давление от временной вертикальной нагрузки P _р = K _н P _н , тс/м ²	Средний радиус Z, м	Нормативный изгибающий момент M _н = QZ ² (P _з + P _н)/6, м ²	Расчетный изгибающий момент M _р = QZ ² (P _з + P _р)/6, м ²
						$\frac{h}{d}$	$\beta = \frac{3}{2} \frac{S_z}{h}$	Прямое β	$\gamma = 1 + \beta \frac{d}{h}$									
1,00	1,30	10	120	0,50	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,97	1,26	10,99	10,99	11,95	12,25	0,55	0,53	0,54
	4,00	10	120	3,20	1,10	2,67	5,37	2,67	1,51	2,70	11,31	3,06	3,06	11,76	14,37	0,55	0,52	0,64
	7,00	12	124	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	149	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
	4,00	12	149	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
1,50	1,84	14	178	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
	4,50	14	178	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
	9,00	16	182	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
	20,00	22	194	18,58	1,72	9,58	1,45	1,45	1,51	50,50	65,55	0,88	0,88	51,38	66,53	0,86	5,58	7,22
2,00	2,36	16	232	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
	5,00	16	232	3,14	2,16	1,35	10,75	1,35	1,26	7,12	9,26	3,09	3,09	10,21	12,35	1,08	1,75	2,11
	9,00	20	240	7,10	2,20	2,96	4,84	2,96	1,57	20,06	26,08	1,88	1,88	21,94	27,96	1,10	3,90	4,96
	20,00	24	248	18,06	2,24	7,28	1,94	1,94	1,65	53,64	69,73	0,90	0,90	54,54	70,63	1,12	10,04	13,00

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы Do, м	Высота насыпи H, м	Толщина звена δ, см	Кл-во и σ стержней площадь арматуры A _{ср}	h ₀ , см	X = $\frac{A_s R_s}{Q \beta R_g \beta}$, см	Расчетный изгибаю- щий момент M _р = QZ ² (P _з + P _р)/6, м ²	Предельный изгибаю- щий момент M _{пр} = QβR _г βX(h ₀ - $\frac{X}{2}$), тс·м	Проверка на раскрытие трещин				
								Нормативный из- гибающий момент M _н = QZ ² (P _з + P _н)/6, м ²	Z = h ₀ - $\frac{X}{2}$, см	σ _з = $\frac{M_n}{\beta Z}$, кгс/см ²	R _т = $\frac{R_s}{\alpha \sigma \beta}$ · δ, см	Величина раскры- тия трещин σ _з · Z · β · δ · α · σ _т = Qδβσ _з
1,00	1,30	10	8 А-1-10 6,28	7,4	1,32	0,54	1,14	0,53	6,74	1252	108	0,009
	4,00	10	8 А-1-10 6,28	7,4	1,32	0,64	1,14	0,52	6,74	1229	108	0,009
	7,00	12	8 А-1-10 6,28	9,4	1,32	1,28	1,48	1,01	8,74	1840	108	0,014
1,25	1,57	12	8 А-1-10 6,28	9,4	1,32	0,84	1,48	0,82	8,74	1494	108	0,011
	4,00	12	8 А-1-10 6,28	9,4	1,32	0,87	1,48	0,72	8,74	1312	108	0,010
1,50	1,84	14	10 А-1-10 7,85	11,4	1,66	2,19	2,25	1,71	10,57	2061	86	0,014
	4,50	14	8 А-1-10 6,28	11,4	1,32	1,28	1,81	1,08	10,74	1572	108	0,012
	9,00	16	14 А-1-10 10,99	13,4	2,32	3,40	3,63	2,66	12,24	1977	61	0,011
	20,00	22	14 А-1-12 15,93	19,3	3,34	7,22	7,54	5,58	17,63	1999	59	0,011
2,00	2,36	16	10 А-1-10 7,85	13,4	1,66	2,09	2,67	2,04	12,57	2057	86	0,014
	5,00	16	10 А-1-10 7,85	13,4	1,66	2,11	2,67	1,75	12,57	1774	86	0,012
	9,00	20	16 А-1-10 12,56	17,4	2,65	4,96	5,45	3,90	16,08	1931	54	0,010
	20,00	24	14 А-1-16 28,24	21,1	5,94	13,00	13,78	10,04	18,13	1968	56	0,011

1. Временная автомобильная нагрузка ИА-80.
2. Материал звеньев бетон класса В30 с расчетным сопротивле-
нием на сжатие осевое при расчете на прочность R_г = 160 кгс/см² и с коэф-
фициентом условий работы M_{гв} = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-82 пере-
родического профиля из горячекатаной стали класса А-1 марки 10ГТ с
расчетным сопротивлением R_с = 2700 кгс/см² и модулем упругости
E = 21 · 10⁶ кгс/см². Гладкая - из горячекатаной стали класса А-1 марки ВСт3пс2
с расчетным сопротивлением R_с = 2150 кгс/см².
3. Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки
при высоте засыпки менее 10 м определяется по формуле:

$$P_{н}^н = \frac{10}{0,15 + h(h)} \text{ тс/м}^2, \text{ а при высоте засыпки } 10 \text{ м}$$

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

1313/4 4

3.501.1-144, 0-3 02

Расчетный лист
звеньев труб под
автомобильную нагрузку.

Исполн. Ткаченко В.И.
Начальн. Митронова М.И.
Инженер Козинев В.И.
Инженер Белова В.И.
Старш. Усманова В.И.
Инженер Ткаченко В.И.

1313/4 4

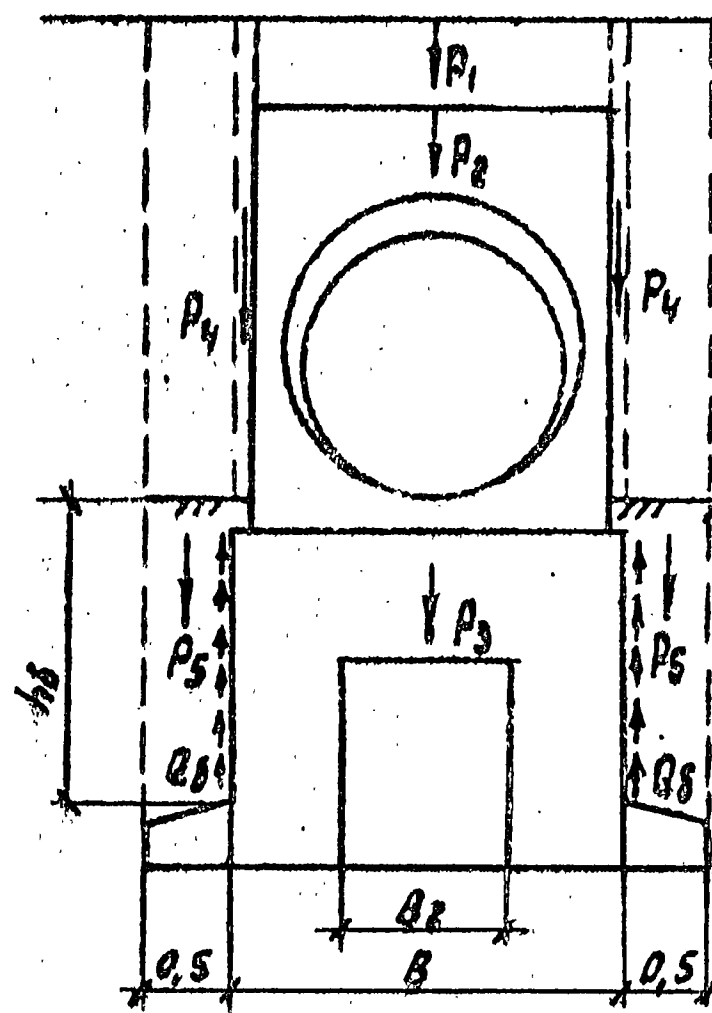
Первая оголовочная секция

Наименование величин, формулы расчета	Обозначения	Единица измерения	Глубина промерзания						
			Отверстия в м						
			2,0 м		3,0 м		4,0 м		
Вес засыпки	P_1	тс	3,4	4,5	3,4	4,5	3,4	4,5	
Вес звеньев	P_2	тс	5,5	8,5	5,5	8,5	5,5	8,5	
Вес фундамента	P_3	тс	19,6	24,8	28,9	36,7	38,2	48,7	
Вес грунта	на обрезах фундамента	P_4	тс	2,8	3,8	2,8	3,8	2,8	3,8
	на анкерных выступах	P_5	тс	12,8	14,4	15,8	17,4	19,0	20,6
Суммарная удерживающая нагрузка	нормативная	P^H	тс	44,1	56,0	56,4	70,9	68,9	86,4
	расчетная $P^P = \eta P^H$	P^P	тс	39,7	50,4	50,8	63,8	62,0	77,5
Ширина фундамента	B	м	2,3	2,94	2,3	2,94	2,3	2,94	
Боковая глубина действия T	h_b	м	1,6	1,6	2,6	2,6	3,6	3,6	
Нормативная боковая сила выпучивания $Q_b^H = K_c \cdot K_p \cdot T^2 \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot h_b$	Q_b^H	тс	59,8	59,8	79,6	79,6	110,2	110,2	
Торцевая глубина действия T	h_t	м	1,5	1,5	2,5	2,5	3,5	3,5	
Ширина анкерного выступа (торцевого)	B_2	м	—	—	—	—	0,6	1,24	
Нормативная торцевая сила выпучивания $Q_t^H = K_c \cdot K_p \cdot T^2 \cdot B \cdot h_t$	Q_t^H	тс	38,0	48,5	51,8	66,2	72,5	92,6	
Суммарная сила выпучивания	нормативная	Q^H	тс	97,8	108,3	131,4	145,8	180,7	202,8
	расчетная $Q^P = \eta Q^H$	Q^P	тс	127,1	140,8	170,8	189,5	237,5	263,6
$Q^P - P^P$	—	тс	87,4	90,4	120,0	125,7	175,5	186,1	
$R_{сж} = \frac{Q^P - P^P}{1,1 + 0,5 \beta_2} \leq R = 100 \text{ тс/м}^2$	$R_{сж}$	тс/м ²	51,4	53,2	70,6	73,9	87,8	80,2	

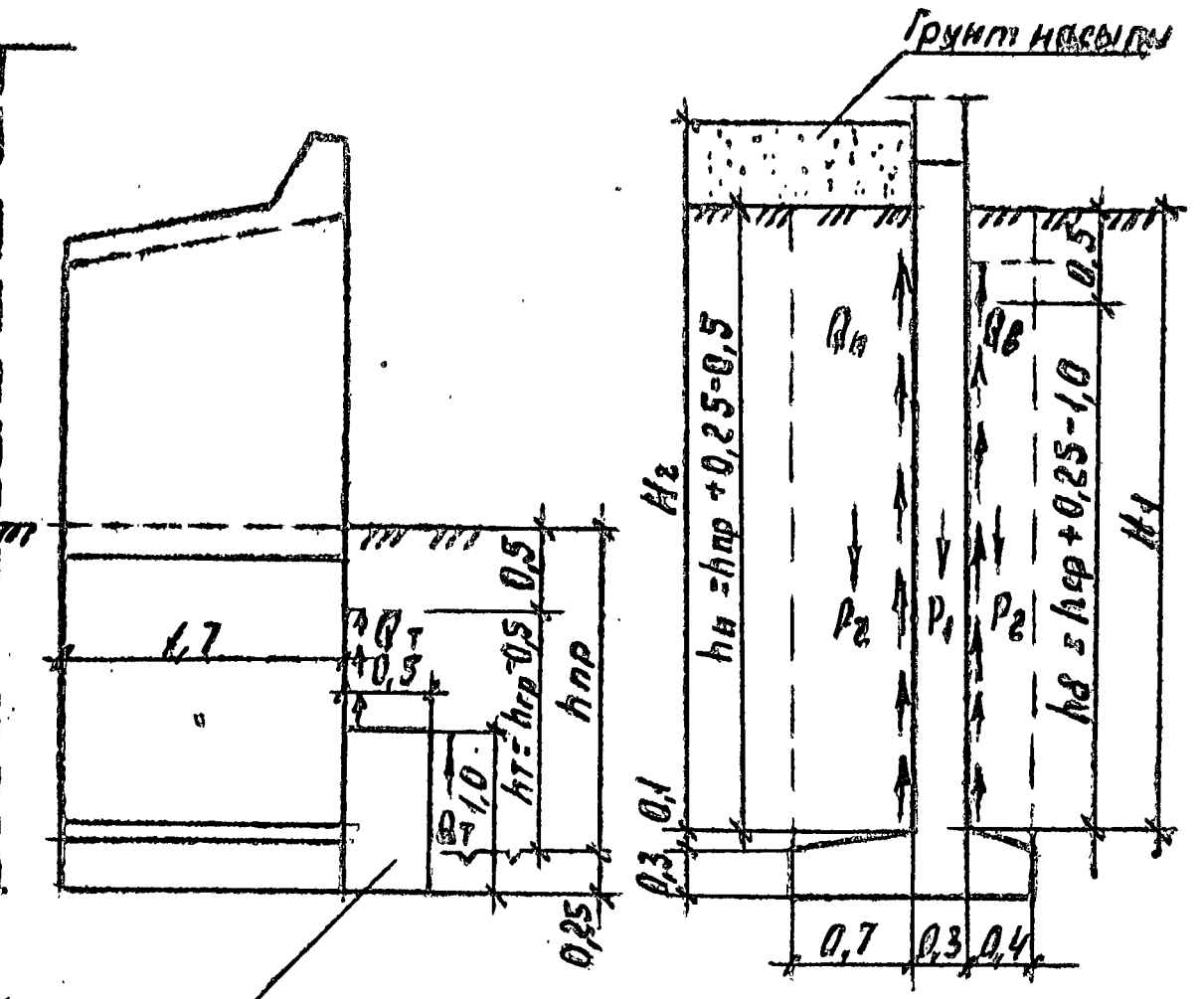
Откасная стенка

Наименование величин, формулы расчета	Обознач.	Единица измерения	Глубина промерзания, м			
			2,0	3,0	4,0	
Вес блока	P_1	тс	5,5	6,9	8,2	
Вес грунта на анкерных выступах	P_2	тс	6,9	10,4	13,9	
Расчетная высота засыпки	H_1	м	1,6	2,6	3,6	
	H_2	м	2,2	3,2	4,2	
Суммарная удерживающая нагрузка	нормативная	P^H	тс	12,4	17,3	22,1
	расчетная $P^P = \eta P^H$	P^P	тс	11,2	15,6	19,9
Глубина действия T	со стороны водотока	h_b	м	1,25	2,25	3,25
	со стороны насыпи и по торцу блока	h_n	м	1,75	2,75	3,75
Нормативная сила выпучивания	со стороны насыпи $Q_n^H = 1,75 \cdot h_n \cdot K_c \cdot K_p \cdot T^2$	Q_n^H	тс	33,7	43,3	59,1
	со стороны водотока $Q_b^H = 1,75 \cdot h_b \cdot K_c \cdot K_p \cdot T^2$	Q_b^H	тс	24,1	35,4	51,2
	по торцу блока $Q_t^H = 0,3 \cdot h_b \cdot K_c \cdot K_p \cdot T^2$	Q_t^H	тс	4,1	6,1	8,8
Суммарная сила выпучивания	нормативная	Q^H	тс	61,9	84,8	119,1
	расчетная $Q^P = \eta Q^H$	Q^P	тс	80,5	110,2	154,8
$Q^P - P^P$	—	тс	69,3	94,6	134,9	
$R_{сж} = \frac{Q^P - P^P}{1,1 + 0,75 \beta_2} \leq R = 100 \text{ тс/м}^2$	$R_{сж}$	тс/м ²	36,0	49,1	70,1	

Расчетная схема оголовка



Расчетная схема откосной стенки



Устраивается только при глубине промерзания более 3,0 м

1. Расчет на выпучивание произведен в соответствии со СНиП II-18-76 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах".
2. Нормативная касательная сила выпучивания принята по СНиП II-18-76 с коэффициентом перегрузки $\eta = 1,3$; для удерживающих сил коэффициент перегрузки принят $\eta = 0,9$. Коэффициенты K_c и K_p , учитывающие влияние снежного покрова и поверхности блоков, в настоящем расчете приняты $K_c = K_p = 1$.
3. Пазухи на $\frac{1}{2}$ глубины заложения фундамента засыпаются песчано-щебеночной смесью с тщательным послойным (10-15 см) уплотнением. Условное сопротивление такой засыпки принято $R = 100 \text{ тс/м}^2$.
4. При расчете откасной стенки определение усилий произведено для концевого блока СТ273.п-М (пл).
5. Размеры на расчетных схемах даны в м.
6. Расчетные удельные силы лучения (τ) приняты равными $\tau = 11 \text{ тс/м}^2$ при глубине промерзания 2,0 м и $\tau = 9 \text{ тс/м}^2$ при глубине промерзания 3,0 и 4,0 м.

1313/4 5

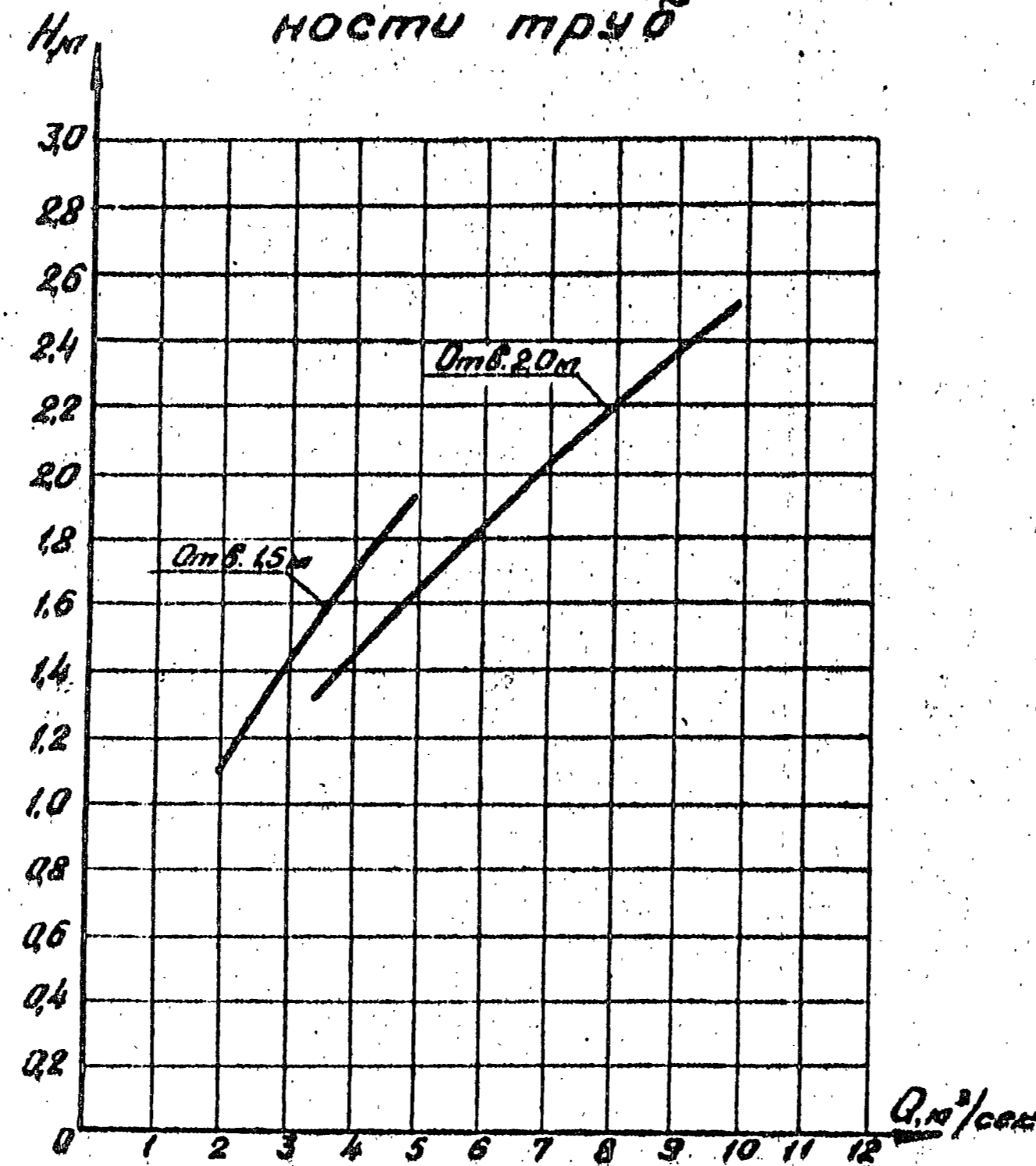
3.501.1-144.0-3 03

Исполн. Каченко	Инж.пр. Клейнер	Инженер Еремичко	Стация	Лист	Листов
Инж.пр. Митрофанов	Инж.пр. Клейнер	Инженер Еремичко	Р	1	1
Инж.пр. Белаяева			Расчет оголовков труб на выпучивание.		
			Контр.транзит		

График пропускной способности труб

Безнапорный режим протекания

d, м	Q _р , м ³ /сек	Q _{max} , м ³ /сек	H, м	H _{вх} , м	V _{вых} , м/сек
15	2,0	—	1,15	—	3,2
	2,6	—	1,34	—	3,5
	3,0	—	1,47	—	3,6
	3,3	—	1,56	1,35	3,7
	—	3,9	1,75	—	3,9
	—	4,3	1,85	—	4,1
	—	4,7	1,98	1,80	4,2
20	3,5	—	1,42	—	3,5
	4,0	—	1,52	—	3,6
	4,5	—	1,62	—	3,8
	5,0	—	1,74	—	3,9
	5,3	—	1,79	—	4,0
	6,0	—	1,92	—	4,1
	6,7	—	2,07	1,80	4,2
	—	7,5	2,20	—	4,5
	—	8,0	2,31	—	4,6
	—	9,0	2,48	—	4,8
	—	9,7	2,61	2,40	4,9



1. Критическая глубина потока определяется из уравнения критического потока

$$\frac{\omega_k^3}{v_k} = \frac{d^3 Q^2}{g}$$

2. Подпор перед трубой

$$H = \left(\frac{Q}{m v_k \sqrt{2g}} \right)^{2/3}, \quad v_k = \frac{\omega_k}{h_k}$$

$$m = 0,31$$

3. Скорость на выходе из трубы

$$V_{вых} = (1,2H + 15L) \sqrt{\frac{2gQ}{d^3}}$$

Условные обозначения

- Q_р - расчетный расход;
- Q_{max} - наибольший расход;
- H - подпор перед трубой; (м)
- H_{вх} - глубина воды во входном сечении трубы;
- d - диаметр трубы; (м)
- d_{вх} - диаметр трубы во входном сечении; (м)
- g - ускорение силы тяжести, равное 9,8 м/сек²;
- i - уклон трубы;
- m - коэффициент расхода;
- v_к - средняя ширина потока в трубе при h_к; (м)
- ω_к - площадь живого сечения при h_к; (м²)
- h_к - критическая глубина; (м)
- V_{вых} - средняя скорость потока на выходе из трубы.

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

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

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

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

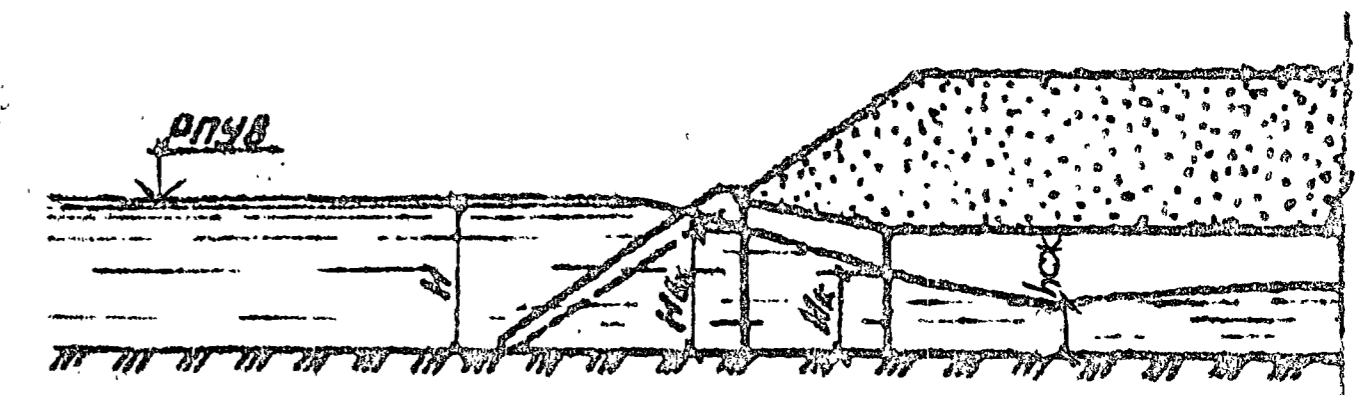
Глубина на входе в трубу, равная высоте отверстия, характеризуется величиной расхода $Q = 0,55 d^2 \sqrt{gd}$.

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

0,02) к приведенной скорости необходимо прибавить (отнять) величину ΔV на каждые 0,001 уклона.

- а) для труб отв. 15 м $\Delta V = 0,0264 Q^{1/3}$,
- б) для труб отв. 20 м $\Delta V = 0,024 Q^{1/3}$.

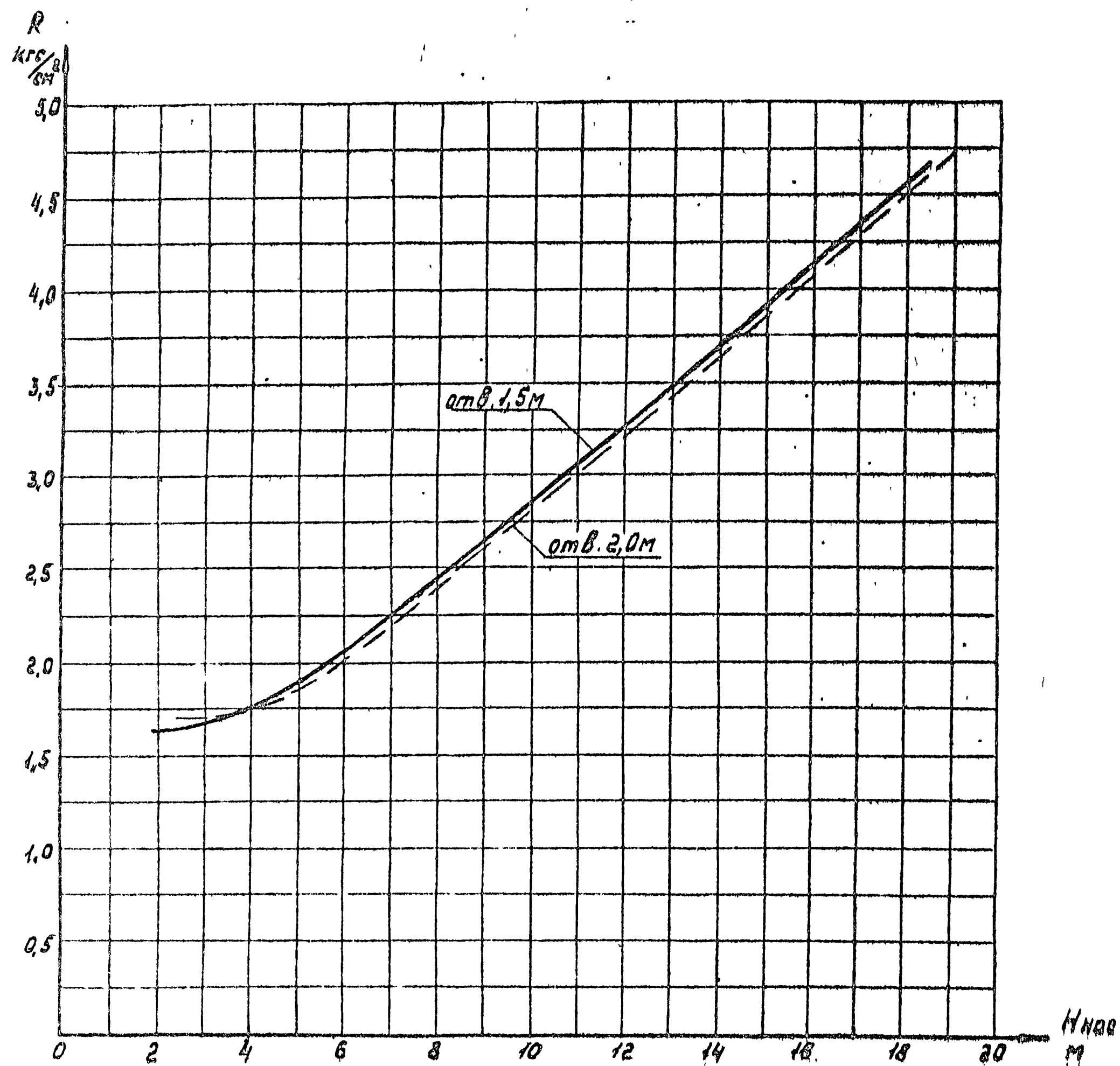
Схема протекания потока



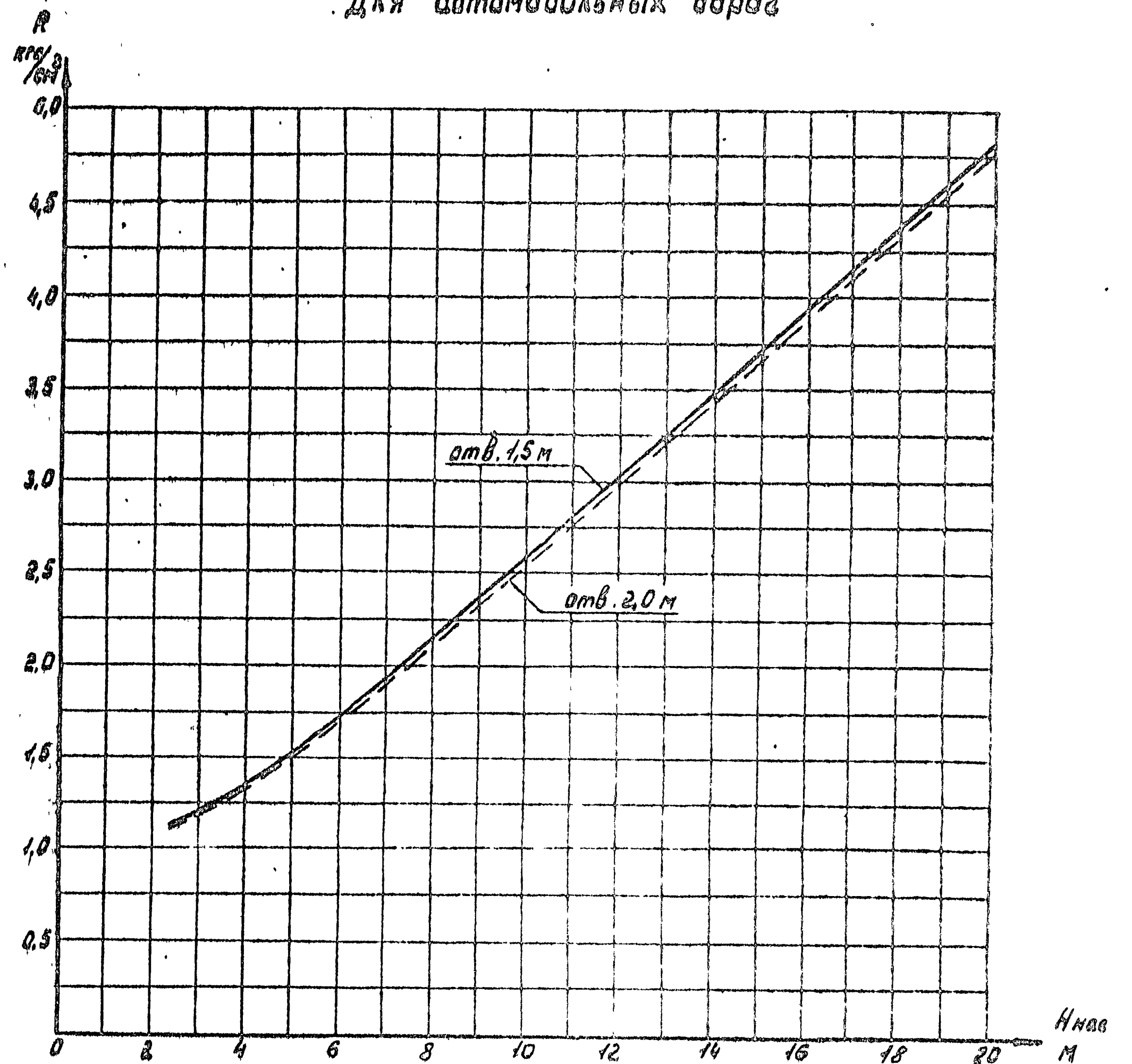
1313/4 6

3501.1-146.0-3 06		
Исполн.	Литвинко	В.В.
Исполн.	Миронова	М.И.
Исполн.	Калинина	В.С.
Исполн.	Белова	В.И.
Исполн.	Косов	К.С.
Гидравлические расчеты.		Ленкипротрактность

Для железных дорог



Для автомобильных дорог



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

$R = \frac{N}{A}$, где

N - вертикальная нагрузка (давление грунта, вес трубы и временная нагрузка) с коэффициентами надежности по СНиП 2.05.03-84; (γ_c)

A - площадь подошвы фундамента; (m^2)

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.

1313/4 7

3.501.1-144.03 05

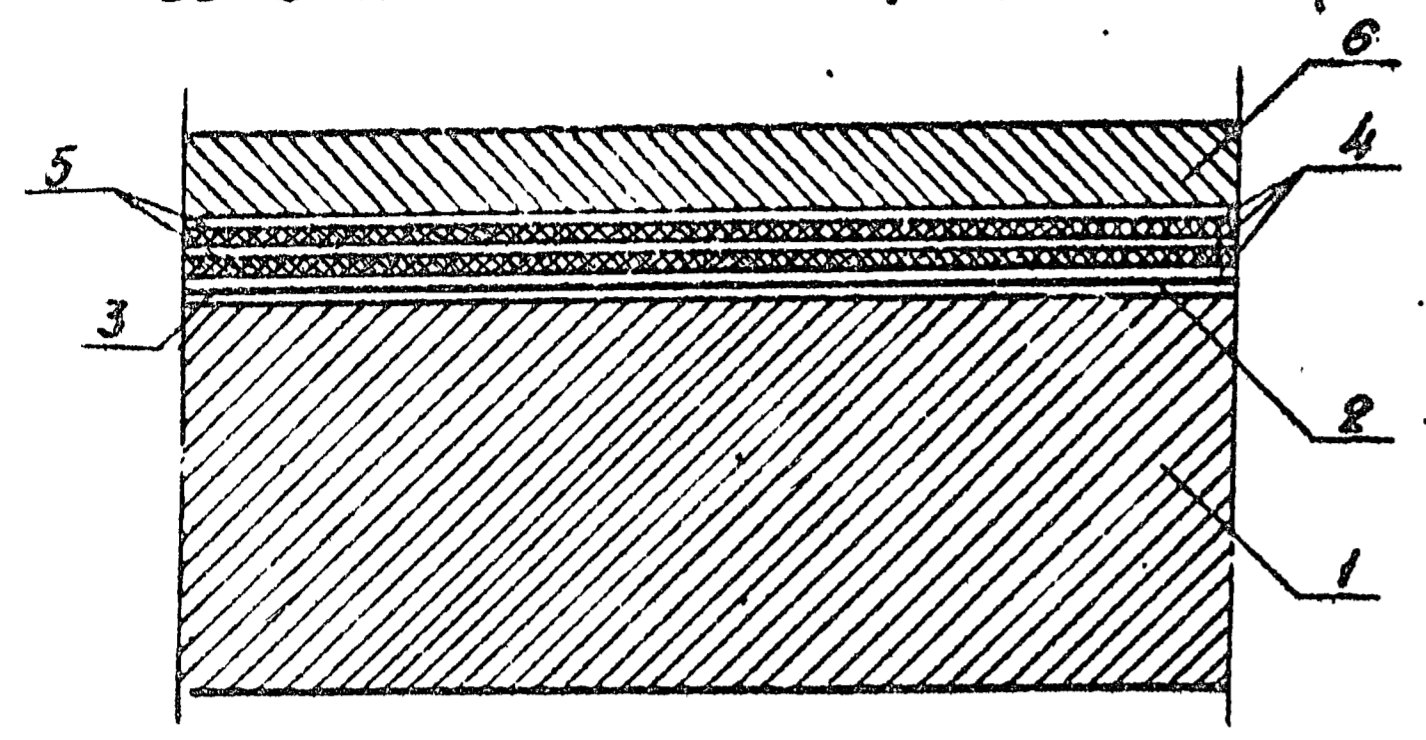
Нач. отд. Каченко	Инж. Миронова	Инж. Клейнов	Инж. Беляева	Ст. инж. Чупарова
Графики расчетных давлений на грунт				Инж.протранспорт

Ц00577-04 8

Здесь и в остальных местах...

Устройство гидроизоляции

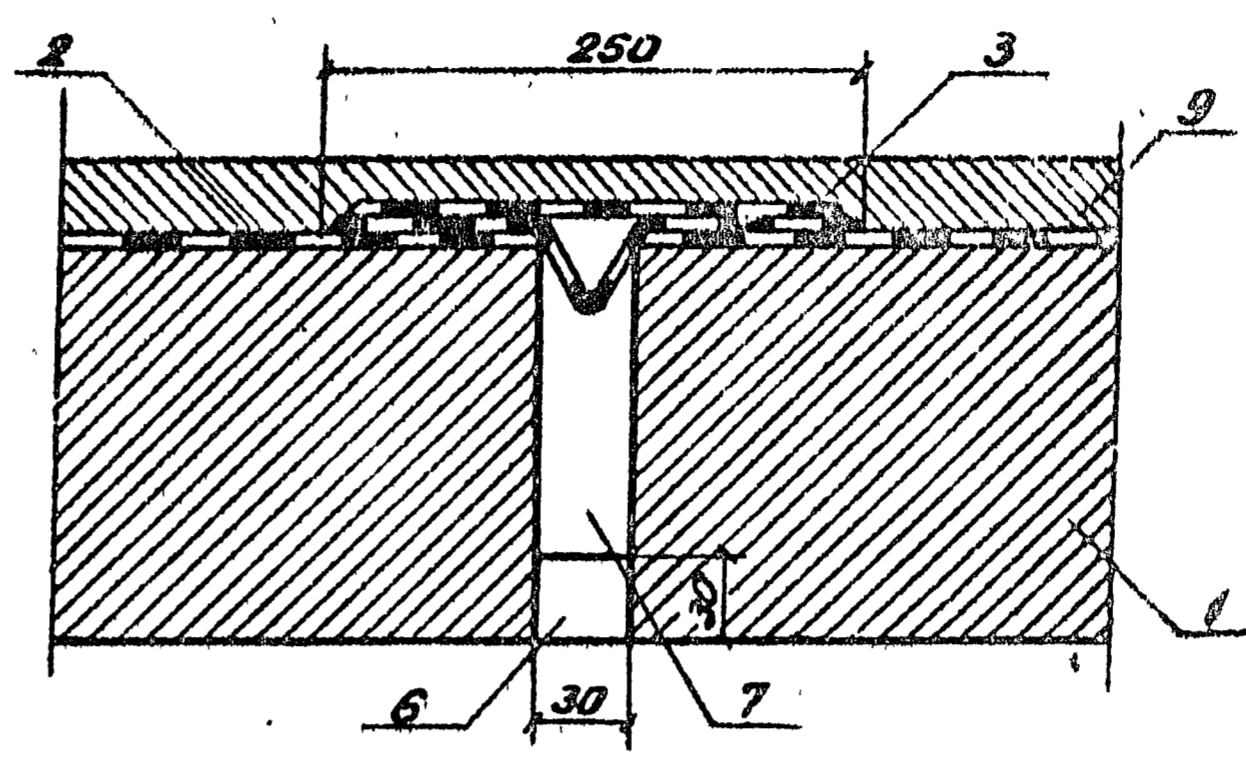
битумной мастичной армированной (оклеивной)



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

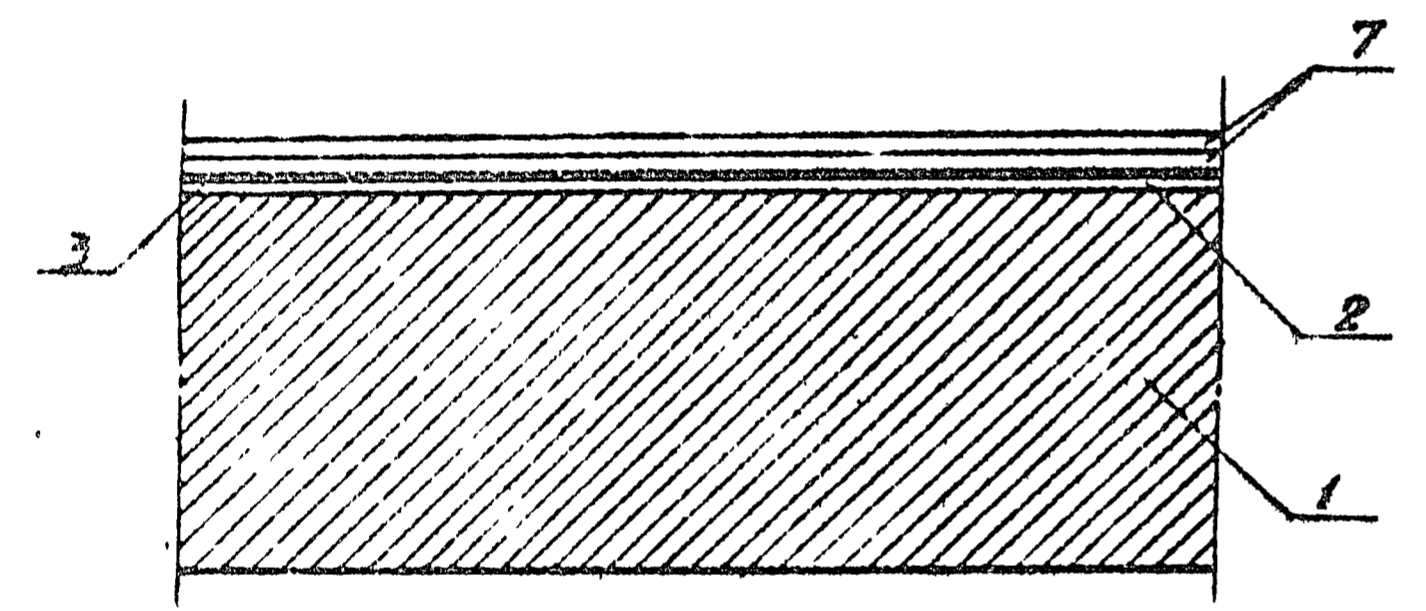
Устройство стыка звеньев и секций трубы

при битумной мастичной армированной гидроизоляции (оклеивной)



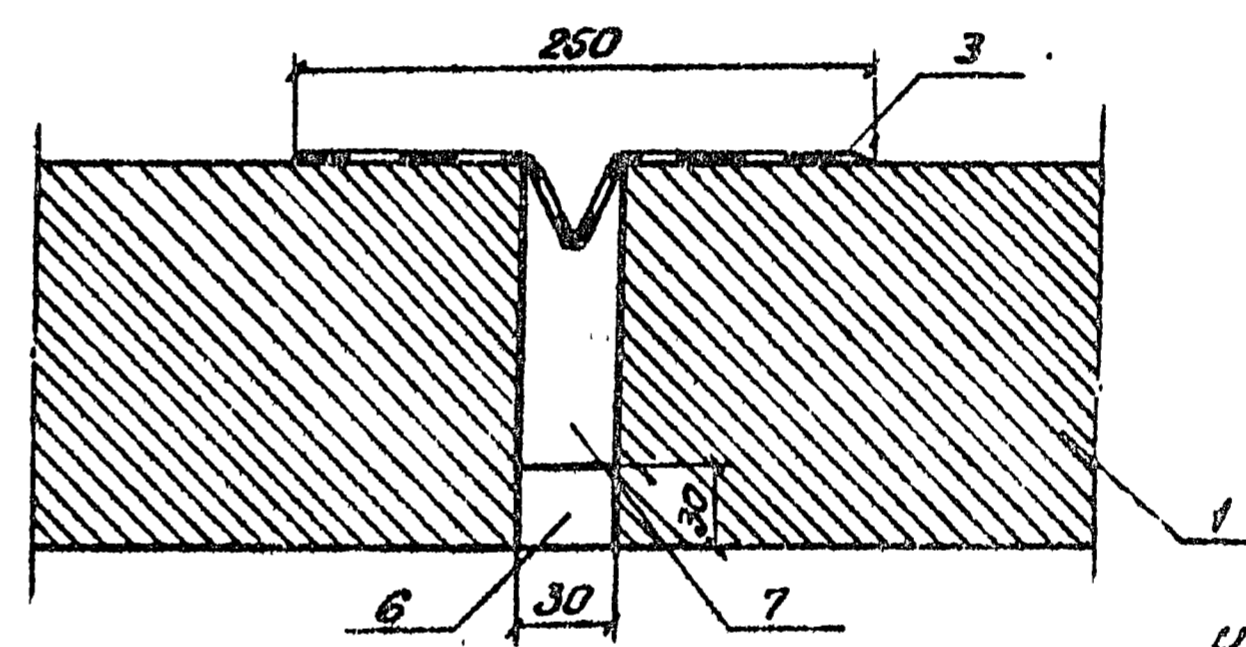
- 1 - звено трубы;
- 2 - гидроизоляция звена;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 4 - защитный слой из цементно-песчаного раствора;
- 5 - полоса, пропитанная битумом;
- 6 - расшивка цементно-песчаного раствора.

битумной мастичной неармированной (обмазочной)



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

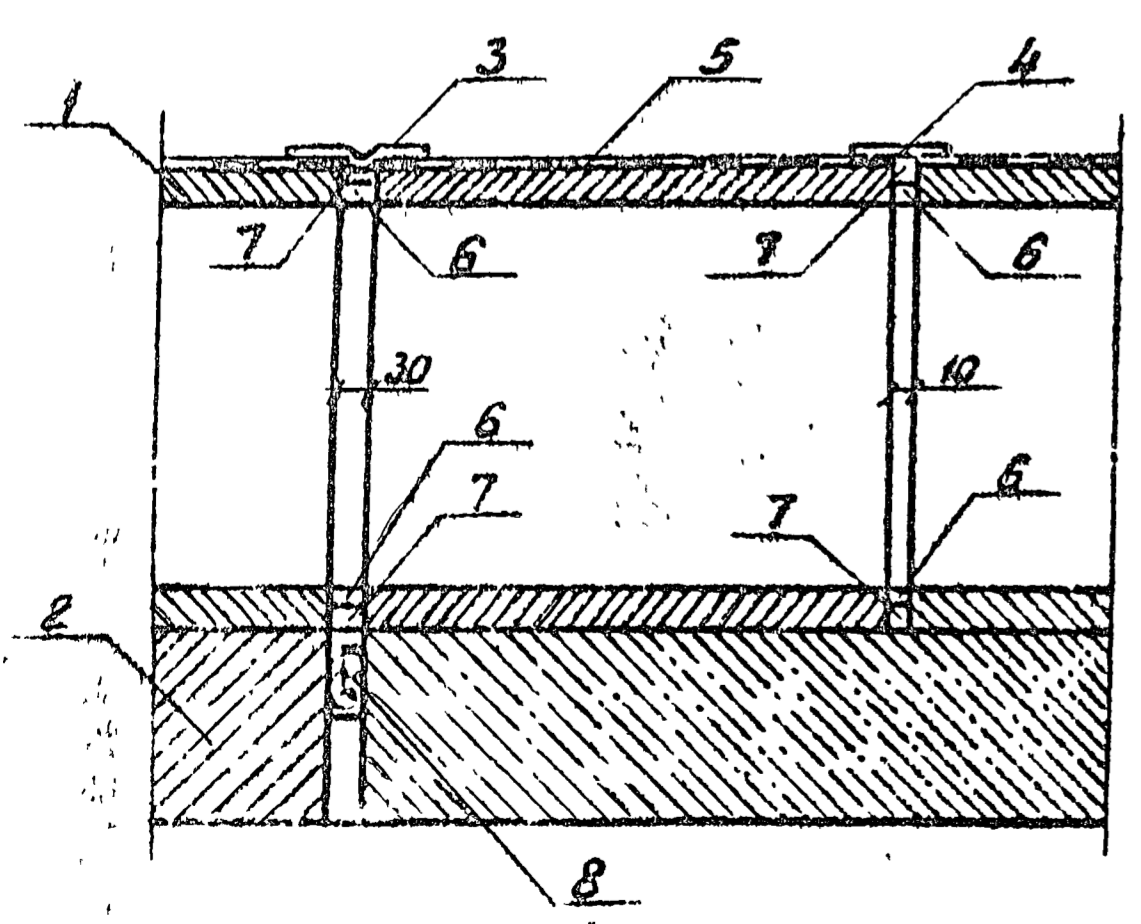
при битумной мастичной неармированной гидроизоляции (обмазочной)



- 1 - звено трубы;
- 2 - гидроизоляция деформационного шва;
- 3 - полоса, пропитанная битумом;
- 4 - расшивка цементно-песчаного раствора.

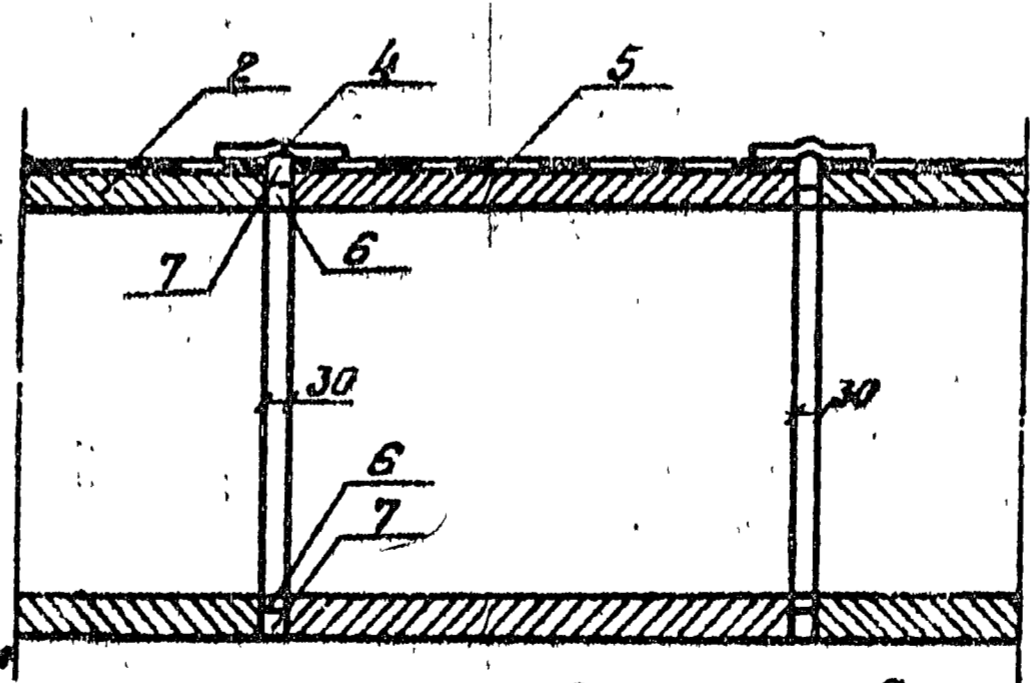
Устройство гидроизоляции над стыками трубы

на фундаменте



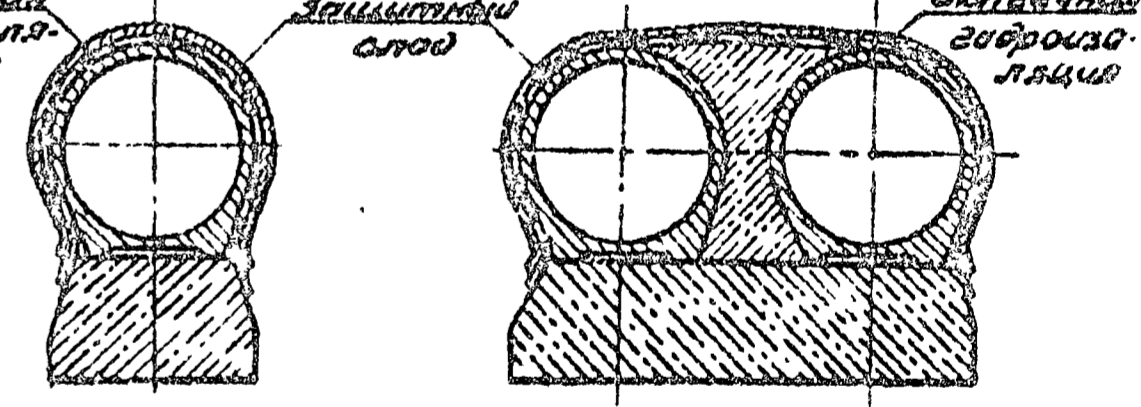
- 2 - секция фундамента;
- 1 - звено трубы;
- 3 - гидроизоляция деформационного шва;
- 4 - перекрытие стыка между звеньями;
- 5 - гидроизоляция звена;
- 6 - расшивка цементно-песчаным раствором;
- 7 - полоса, пропитанная битумом;
- 8 - деревянная прокладка толщиной 3 см, пропитанная битумом

без фундамента



Гидроизоляция звена оголовка цементно-песчаный раствор марки 200 защитный слой

Устройство оклеивной гидроизоляции



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

Гидроизоляция труб принята в соответствии с "Устройством и устройством конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах" (ВСН 32-81).
Гидроизоляция стыков секций и звеньев труб производится полосой оклеивной гидроизоляции шириной 0,25 м.

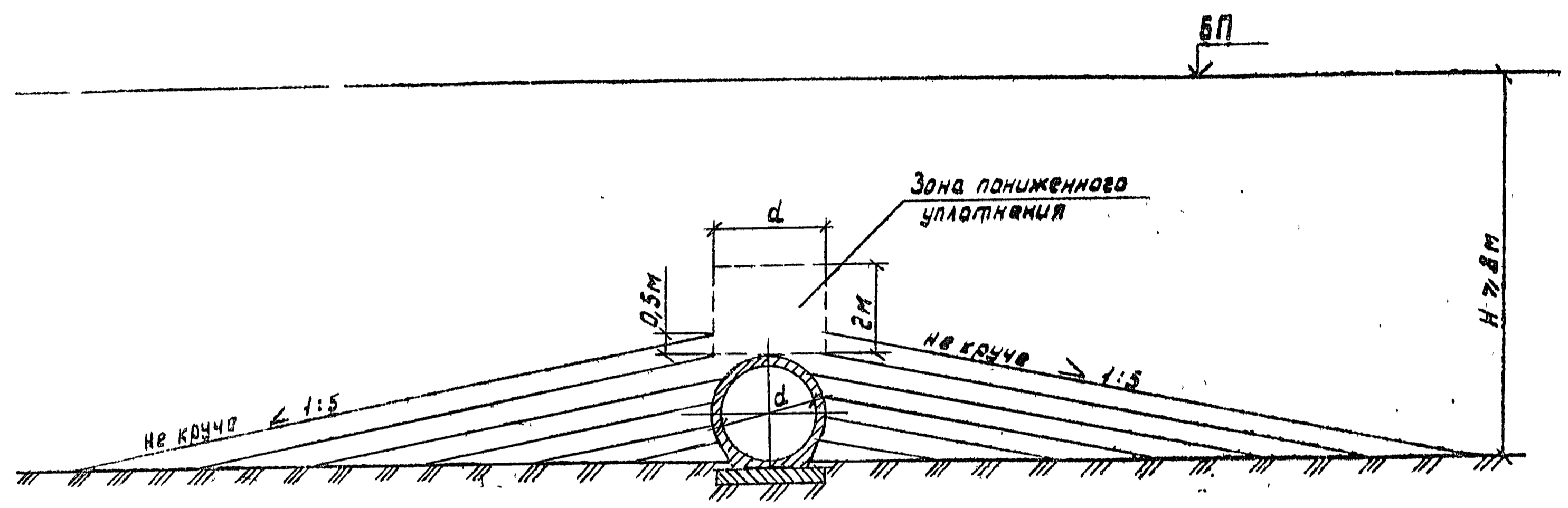
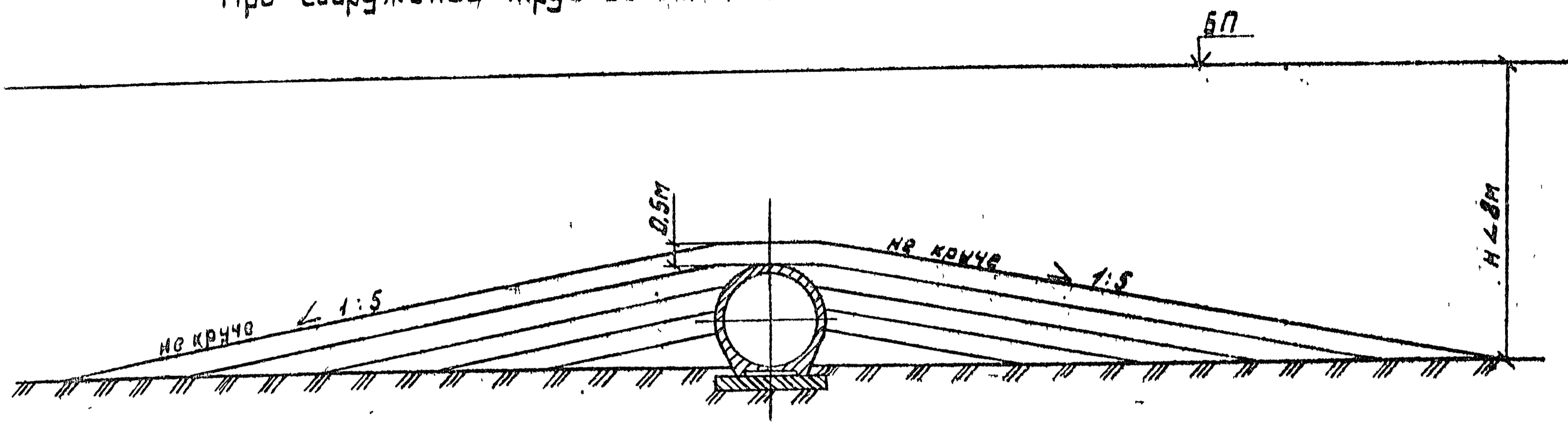
Уч. и ред. Л. П. Сидорова. Издательство "Строиздат".

1313/4 8

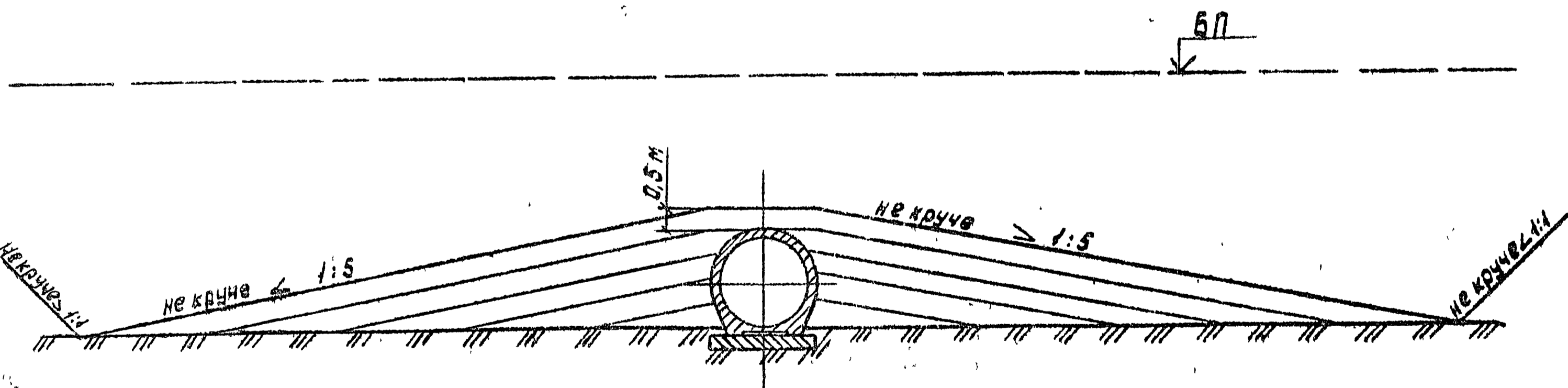
Нач. отд.	Ткаченко	В. В. В.
Н. к. отд.	Морозова	В. В. В.
Б. к. отд.	Клейнер	В. В. В.
Рук. пр.	Белаява	В. В. В.
Рук. пр.	Белаява	В. В. В.
Ст. техн.	Воев	В. В. В.

3.501.1-144 0-3 06		
Гидроизоляция труб.	Лист 1	Лист 1
Лексикон		

При сооружении труб до отсыпки насыпи



При сооружении труб в прогалах насыпи



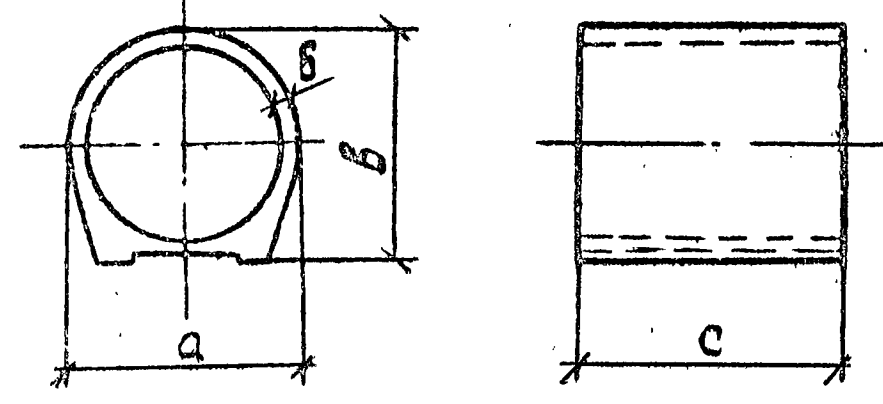
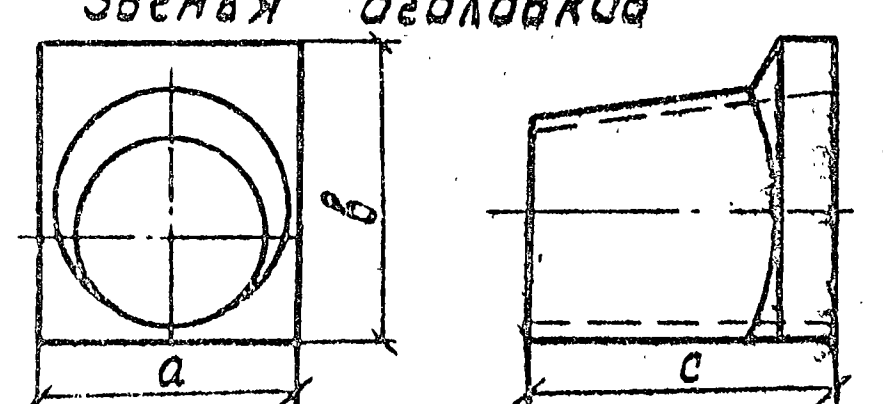
1. На документе показаны схемы засыпки трубы грунтом с целью обеспечения сохранности ее конструкции и изоляции.
2. Работы выполняются строительной организацией, сооружающей трубу, сразу после приемки трубы, в соответствии с «Инструкцией на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб» (ВСН 81-80) Минтрансстроя.
3. Отсыпка производится на высоту до 0.5 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, 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 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.

СЕРИЯ: 1313/4

1313/4 9

3. 501.1-144. 0-3 07			Лист 1	Лист 1
Нач. отд.	Ткаченко		Засыпка труб.	
Н. контр.	Миронова			
Н. инж. пр.	Климова			
Инж. зр.	Беляева			
Ст. техник	Косен		Ленинградтрансстрой	

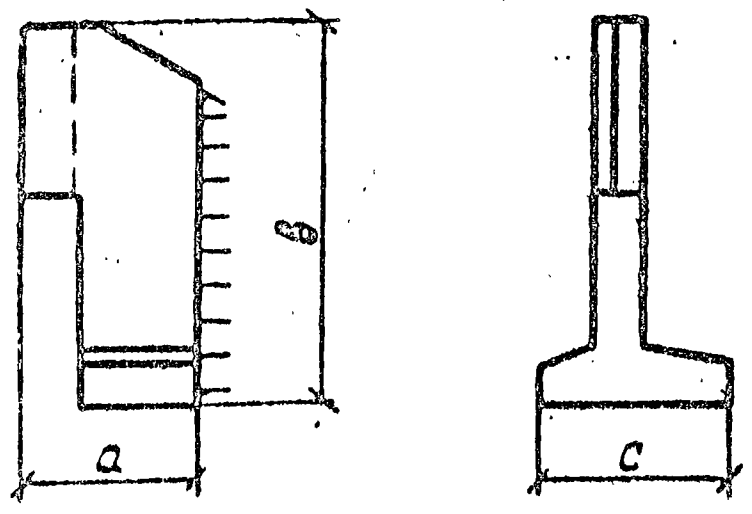
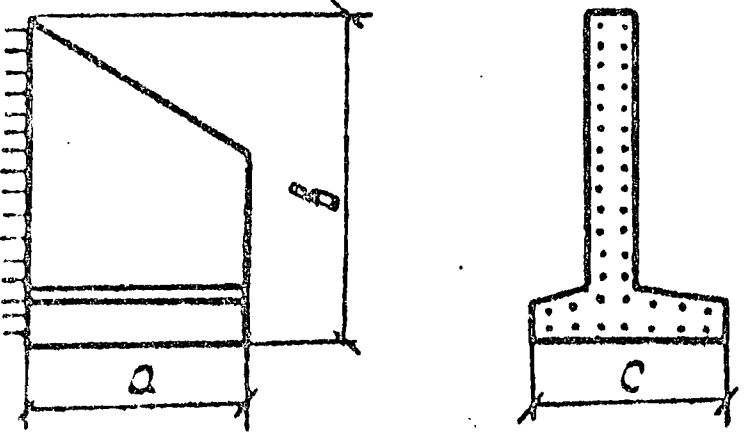
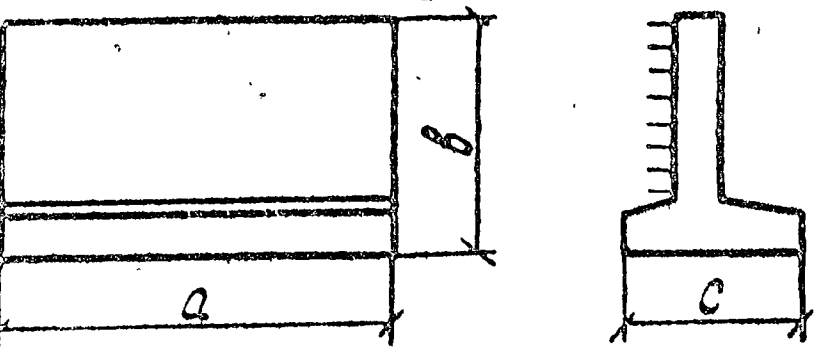
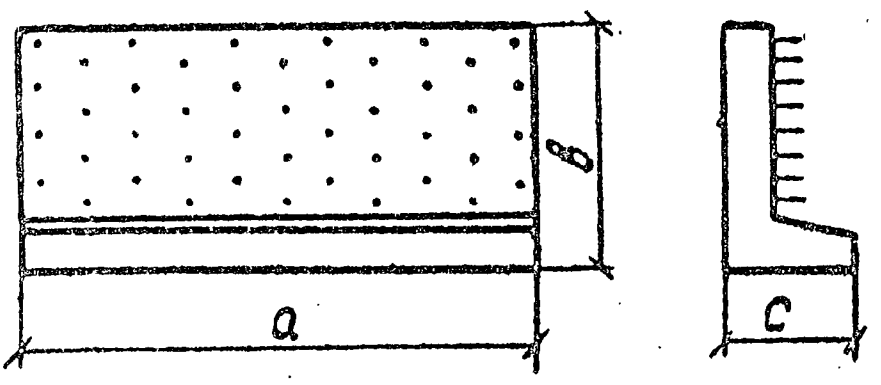
Ц00577-04 10

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
						ГОСТ 5781-82				
						A-I	Ae-II	всего		
Звенья средней части 	100	10	ЗКП1.200-М	120x121x200	0.80	18,3	70,4	88,7	2,0	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F300
			ЗКП1.300-М	120x121x300	1,20	27,6	104,6	132,2	3,0	
		12	ЗКП2.200-М	124x125x200	0,96	18,8	71,7	90,5	2,4	
			ЗКП2.300-М	124x125x300	1,44	28,5	106,5	135,0	3,6	
	125	12	ЗКП3.200-М	149x150x200	1,22	18,8	87,7	106,5	3,1	
			ЗКП3.300-М	149x150x300	1,83	28,5	130,2	158,7	4,6	
		14	ЗКП4.200-М	153x154x200	1,38	20,8	110,5	131,3	3,5	
			ЗКП4.300-М	153x154x300	2,07	31,3	164,5	195,8	5,2	
	150	14	ЗКП5.200-М	178x179x200	1,70	24,4	105,0	129,4	4,3	
			ЗКП5.300-М	178x179x300	2,55	36,5	155,8	192,3	6,4	
		16	ЗКП6.200-М	182x183x200	1,90	30,7	123,4	154,1	4,8	
			ЗКП6.300-М	182x183x300	2,85	46,0	273,6	319,6	7,1	
		22	ЗКП7.200-М	194x195x200	2,62	34,4	273,6	308,0	6,6	
			ЗКП7.300-М	194x195x300	3,93	51,6	407,9	459,5	9,8	
	200	16	ЗКП8.200-М	232x233x200	2,64	38,6	209,5	248,1	6,6	
			ЗКП8.300-М	232x233x300	3,96	57,8	310,0	367,8	9,9	
		20	ЗКП9.200-М	240x241x200	3,22	48,7	316,2	364,9	8,1	
			ЗКП9.300-М	240x241x300	4,83	73,1	469,9	543,0	12,1	
		24	ЗКП10.200-М	248x249x200	3,82	90,1	696,8	786,9	9,6	
			ЗКП10.300-М	248x249x300	5,73	136,1	1036,8	1172,9	14,3	
Звенья оголовка 	100	10	ЗКП11.170-М	142x171x170	1,09	21,4	75,6	97,0	2,7	Бетон класса В30, водонепроницаемостью W6, морозостойкостью F300
	125	12	ЗКП12.170-М	176x205x170	1,60	23,2	94,3	117,5	4,0	
	150	14	ЗКП13.170-М	210x239x170	2,21	29,3	112,9	142,2	5,5	
	200	16	ЗКП14.170-М	274x303x170	3,40	42,6	193,9	236,5	8,5	

Марка блока состоит из буквенно-цифровых групп:
 первая группа - сокращенное название блока, аббревиатура типоразмера и его длины в см;
 вторая группа - характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.
 Пример условного обозначения:
 ЗКП6.200-М - звено круглое с плоским опиранием внутренним диаметром 150 см, толщиной стенки 16 см и длиной 200 см при расчетной температуре наружного воздуха ниже минус 40°C с морозостойкостью F300.

1313/4 10

3.501.1-144. 0-3 08		
Нач. отд. Каченко	Инж. Мироноба	Инж. Клейнев
Инж. Чупарова	Инж. Кошкин	
Номенклатура блоков средней части трубы.		
Лист 1	Лист 2	Лист 3

Наименование и эскиз	Отверстие трубы, м	б, см	Марка блока	Габаритные размеры ахбхс, см	Объем блока, м³	Расход арматуры на блок, кг			Масса блока, т	Примечание	
						ГОСТ 5781-82					
						A-I	Ac-II	Всего			
Откосные стенки 	—	—	СТ270.2-М(п.л.)	132x425x140	1,65	34,0	101,9	136,8	4,1	Серия 3.501.1-126, Вып. 1	
			СТ270.2.5-М(п.л.)	132x475x140	1,79	37,1	120,7	157,8	4,5		
			СТ270.3-М(п.л.)	132x525x140	1,93	39,3	146,2	185,5	4,8		
			СТ270.3.5-М(п.л.)	132x575x140	2,06	41,8	252,9	294,7	5,2		
			СТ270.4-М(п.л.)	132x625x140	2,20	44,1	289,7	333,8	5,5		
			СТ271.2-М(п.л.)	216x480x140	3,13	60,5	186,8	247,3	7,8		
			СТ271.2.5-М(п.л.)	216x530x140	3,39	64,3	232,1	296,4	8,5		
			СТ271.3-М(п.л.)	216x580x140	3,66	68,2	284,9	353,1	9,2		
Откосные стенки 	—	—	СТ273.2-М(п.л.)	175x350x140	2,21	36,7	131,7	168,4	5,5		
			СТ273.2.5-М(п.л.)	175x400x140	2,47	40,7	165,9	206,6	6,2		
			СТ273.3-М(п.л.)	175x450x140	2,74	44,6	214,8	259,4	6,9		
			СТ273.3.5-М(п.л.)	175x500x140	3,00	48,5	281,5	330,0	7,5		
			СТ273.4-М(п.л.)	175x550x140	3,26	52,7	366,1	418,8	8,2		
Блоки фундаментов 	—	—	Ф261-М	302x200x120	2,76	42,4	192,2	234,6	6,9		Серия 3.501.1-126, Вып. 1
			Ф262-М	302x300x120	3,67	57,8	272,9	330,7	9,2		
			Ф9-М	170x200x120	1,55	35,6	100,2	135,8	3,9	Бетон класса В20, морозостойкостью F300	
			Ф10-М	170x300x120	2,07	53,6	131,6	185,2	5,2		
Блоки фундаментов 	—	—	Ф263-М	302x85x70	1,19	38,6	11,8	50,4	3,0	Серия 3.501.1-126, Вып. 1	
			Ф264-М	302x120x70	1,51	51,0	11,8	62,8	3,2		
			Ф265-М	302x200x70	2,24	71,4	21,2	92,6	5,6		
			Ф266-М	403x85x70	1,59	51,1	11,8	62,9	4,0		
			Ф267-М	403x120x70	2,02	67,5	11,8	79,3	5,1		
			Ф268-М	403x200x70	2,98	93,9	21,2	115,1	7,5		

Марка блока состоит из буквенно-цифровой группы: первая группа - сокращенное название блока, обозначение типоразмера и его длины в см; вторая группа - характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.

Пример условного обозначения:
 Ф9-М
 Ф - блок фундамента;
 9 - типоразмер, включающий габаритные размеры и область применения изделия;
 М - заводское исполнение.

1313/4 11

3.501.1-144. 0-3 09		Номенклатура блоков оголовок.	
Нач. отд. Каченко	И.контр. Мирнова	И.контр. Каринер	И.контр. Куликова
И.контр. Куликова	И.контр. Коен	И.контр. Коен	И.контр. Коен

Объемы работ на 1 п.м. средней части трубы

Отверстие, м	Высота насыпи, м		Толщина звена, см	Звенья средней части, железобетон			Блоки фундамента, железобетон			Бетон заполнения фундамента бетон В20, м ³	Цементный раствор М 200, м ³	Всего кладки, м ³	Гидроизоляция, м ²		Коплотка швов паклей, кг	Подготовка из щебня или гравия, м ³	Рытье котлована, м ³	Засыпка котлована, м ³
	под железную дорогу	под автомобильную дорогу		бетон В30, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82		бетон В20, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82					оклеивная	обмазочная				
					A-I	Ac-II		A-I	Ac-II									
1.5	1.9-3.0	1.8-4.5	14	0.85	12.2	52.5	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.31	5.6	1.7	0.93	0.21	3.6	1.8
	3.1-8.0	4.6-9.0	16	0.95	15.4	91.7	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.41	5.7	1.7	0.98	0.21	3.7	1.9
	8.1-18.5	9.1-20.0	22	1.31	17.2	136.8	0.79	25.6	7.8	0.57	0.1	2.77	6.0	1.7	1.03	0.21	3.9	2.1
2.0	2.4-3.0	2.4-5.0	16	1.32	19.3	104.8	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	2.95	6.8	1.7	1.38	0.23	3.9	1.9
	3.1-8.0	5.1-9.0	20	1.61	24.4	158.1	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	3.24	7.0	1.7	1.91	0.23	4.1	2.0
	8.1-19.0	9.1-20.0	24	1.91	45.1	348.4	0.79	25.6	7.8	0.74	0.1	3.54	7.3	1.7	2.33	0.23	4.3	2.1

Объемы работ на оголовочную часть трубы

Отверстие, м	Высота насыпи, м		Звенья оголовка, железобетон		Откосные стенки, железобетон				Монолитный бетон лотка, бетон В20, м ³	Бетон сопряжения фундамента бетон В 20, м ³	Блоки фундамента, железобетон		Бетон заполнения фундамента бетон В20, м ³	Цементный раствор М 200, м ³	Всего кладки, м ³	Гидроизоляция, м ²		Коплотка швов паклей, кг	Гравийно-песчаная подушка, м ³	Подготовка из щебня или гравия, м ³	Рытье котлована, м ³	Засыпка песчано-щебеночной смесью, м ³	Засыпка котлована, м ³			
	под железную дорогу	под автомобильную дорогу	бетон В30, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82		Блоки		Однолучивание стыка			бетон В20, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82 Ac-II				бетон В20, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82							оклеивная	обмазочная	
				A-I	Ac-II	бетон В20, м ³	Арматура, кг ГОСТ 5781-82 Ac-II	A-I																		Ac-II
	A-I	Ac-II	бетон В20, м ³	A-I	Ac-II	бетон В20, м ³	A-I	Ac-II																		
1.5	1.9-3.0	1.8-4.5	7.31	102.3	424.5	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	51.33	37.8	95.9	7.16	1.5	3.8	266.9	48.8	170.2
	3.1-8.0	4.6-9.0	7.91	121.3	660.1	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	51.93	41.8	95.9	7.55	1.5	3.8	268.0	48.8	171.1
	8.1-18.5	9.1-20.0	10.07	132.5	928.7	9.34	167.8	722.0	1.10	32.2	1.35	3.19	12.68	294.0	671.2	16.16	0.2	54.09	43.6	95.9	7.93	1.5	3.8	270.9	48.8	173.7
2.0	2.4-3.0	2.4-5.0	11.32	157.8	813.9	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	65.13	50.5	114.9	10.63	2.7	4.7	315.4	60.7	195.4
	3.1-8.0	5.1-9.0	13.06	188.2	1133.7	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	66.87	51.7	114.9	14.71	2.7	4.7	317.4	60.7	197.0
	8.1-19.0	9.1-20.0	14.86	315.2	2267.5	12.80	225.6	999.4	1.10	32.2	2.23	3.44	12.68	294.0	671.2	21.36	0.2	68.67	53.5	114.9	17.94	2.7	4.7	319.5	60.7	198.7

* Расход арматуры определен для блока длиной 2.0 м.
 ** Расход арматуры определен для блока длиной 3.0 м

1313/4 12

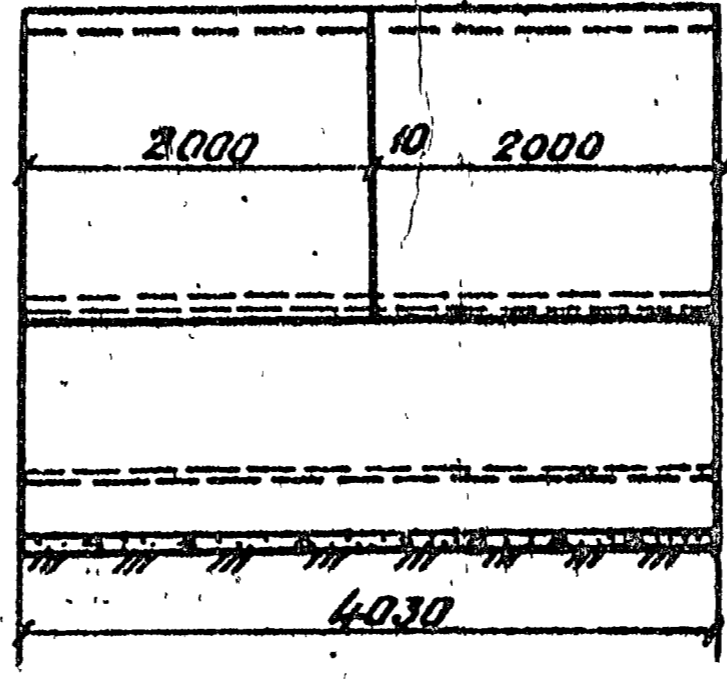
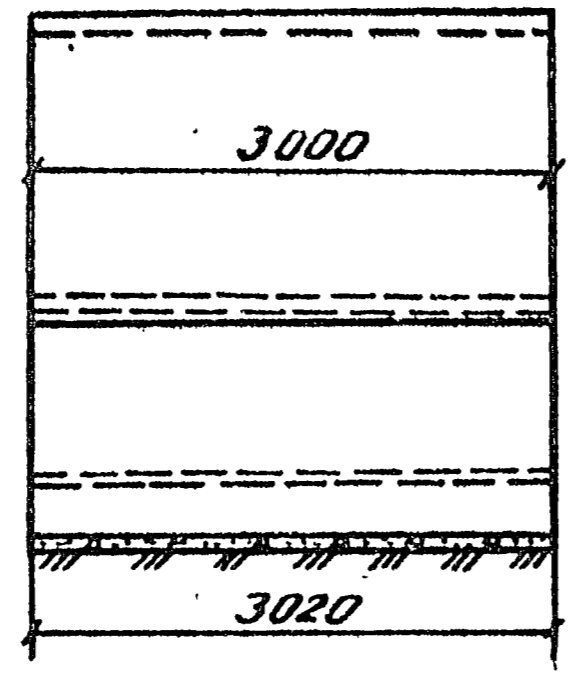
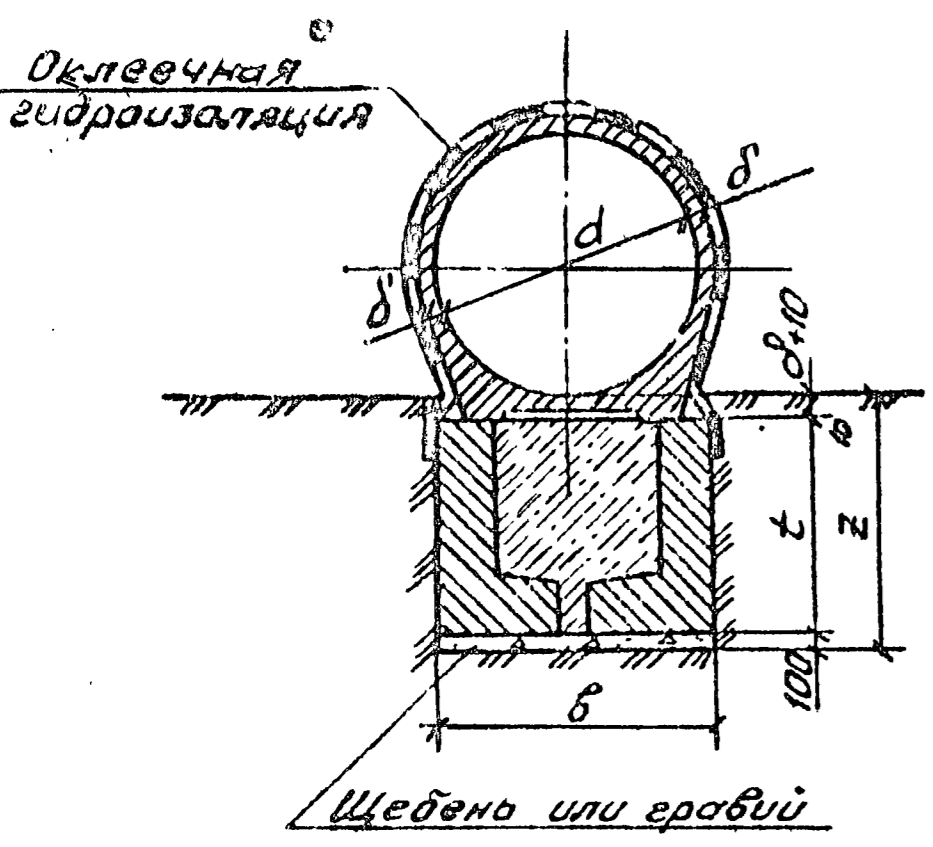
3.501.1-144.0-3 10		
Нач. отд. Каченко	Инж. Пиронина	Инж. Музыкин
Н. контр. Пиронина	Инж. Кавица	Инж. Чупарова
Инж. Кавица	Инж. Беляева	Инж. Чупарова
Ст. инж. Чупарова	Инженер Музыкин	

Объемы основных работ.

Стальная	Лист	Листов
Р		1

Ленгипротракторост

Секции труб



Отверстие трубы d, м	Расчетная высота насыпи		delta, см	b, см	t, см	z, см
	градация высот	для труб под ф. д. с. д.				
15	первая	1,9 - 3,0	18 - 4,5	14		111
	вторая	3,1 - 8,0	4,6 - 9,0	18	160	85
	третья	8,1 - 18,5	9,1 - 20,0	22		119
20	первая	2,4 - 3,0	2,4 - 5,0	16		113
	вторая	3,1 - 8,0	5,1 - 9,0	20	180	85
	третья	8,1 - 19,0	9,1 - 20,0	24		121

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.*		Кол.**		Масса ед, т	Примечание
			15	20	15	20		
Первая расчетная высота насыпи								
ЗКП 5.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	-	-	2	-	4,3	
ЗКП 5.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	То же	1	-	-	-	6,4	
ЗКП 8.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	-	-	2	6,6	
ЗКП 8.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	1	-	-	9,9	
Ф 263-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	2	-	-	3,0	
Ф 266-М	3.501.1-126, вып.1	То же	-	-	2	2	4,0	
Вторая расчетная высота насыпи								
ЗКП 6.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	-	-	2	-	4,8	
ЗКП 6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	То же	1	-	-	-	7,1	
ЗКП 9.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	-	-	2	8,1	
ЗКП 9.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	1	-	-	12,1	
Ф 263-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	2	-	-	3,0	
Ф 266-М	3.501.1-126, вып.1	То же	-	-	2	2	4,0	
Третья расчетная высота насыпи								
ЗКП 7.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	-	-	2	-	6,6	
ЗКП 7.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	То же	1	-	-	-	9,8	
ЗКП 10.200-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	-	-	2	9,6	
ЗКП 10.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	"	-	1	-	-	14,3	
Ф 263-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	2	2	-	-	3,0	
Ф 266-М	3.501.1-126, вып.1	То же	-	-	2	2	4,0	

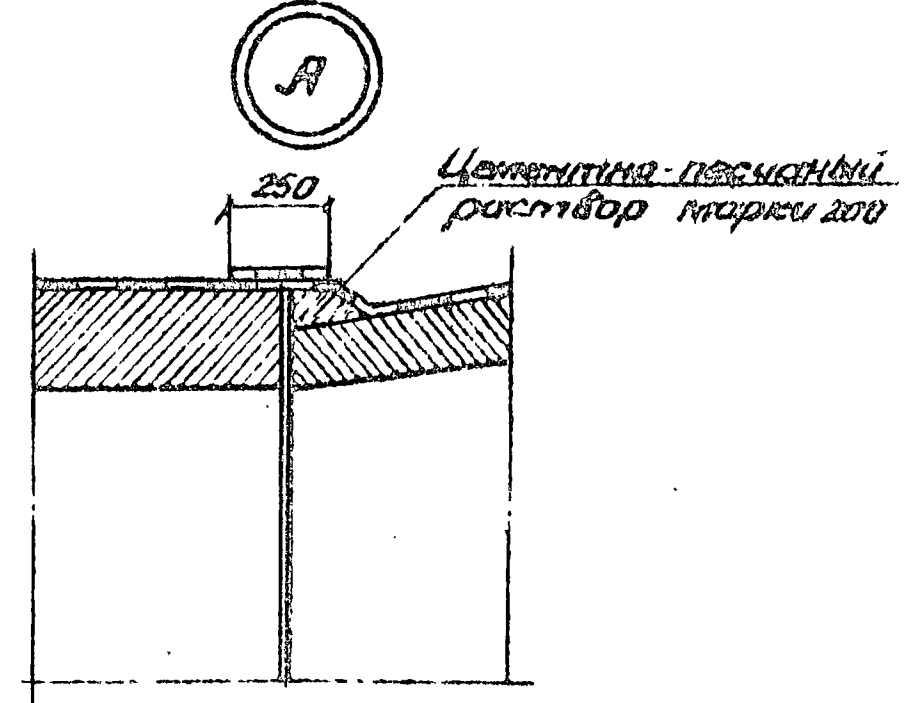
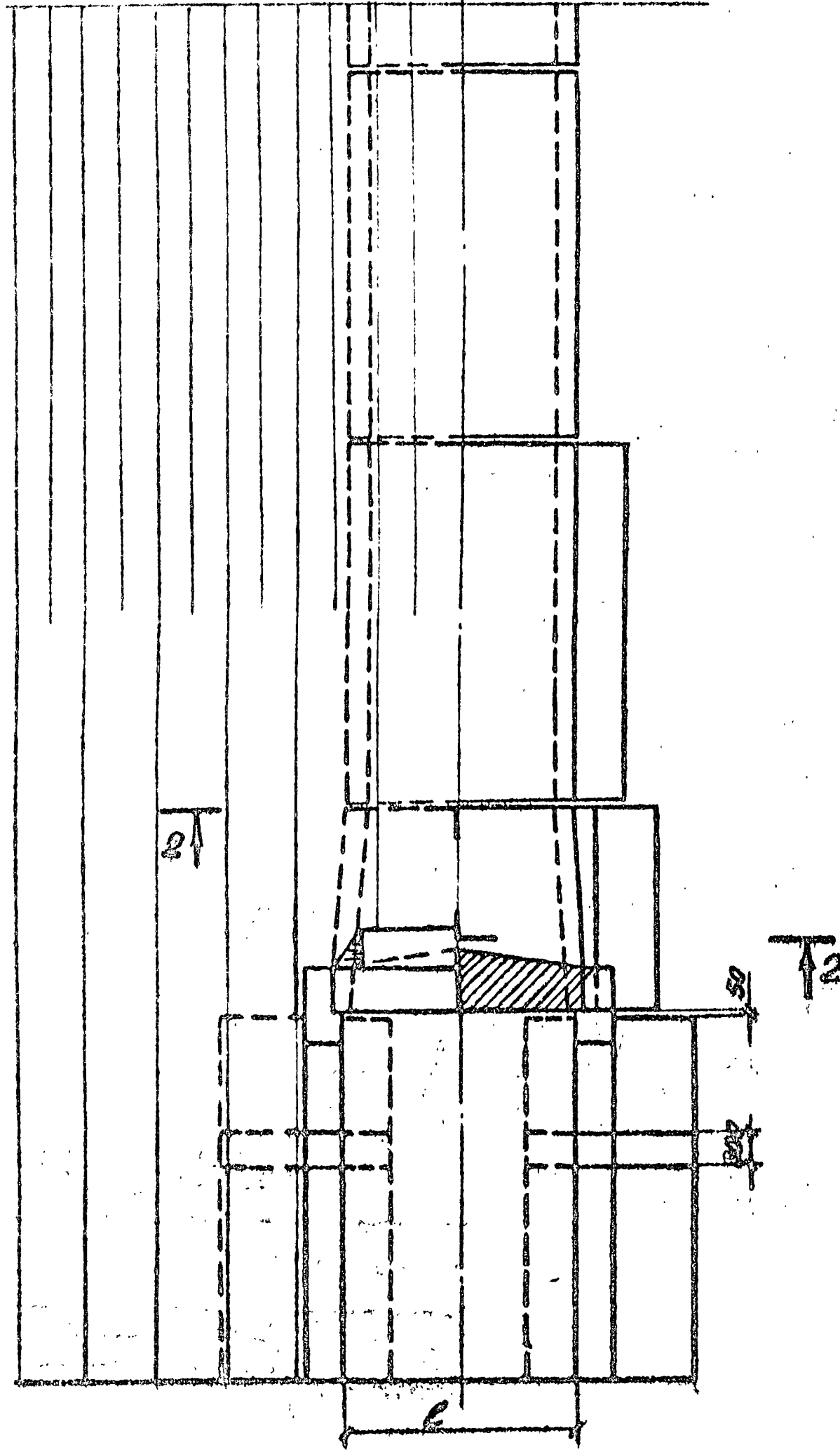
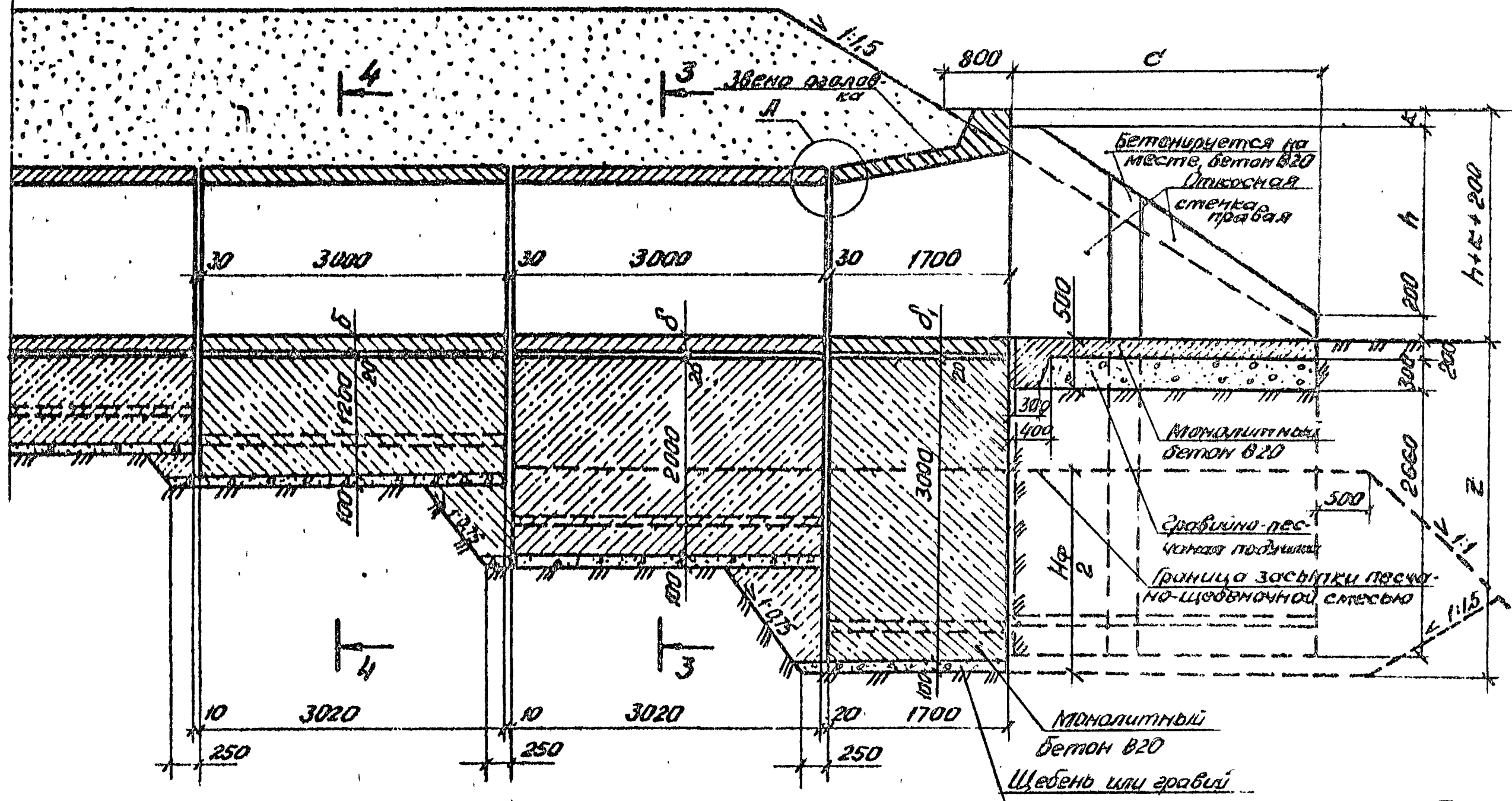
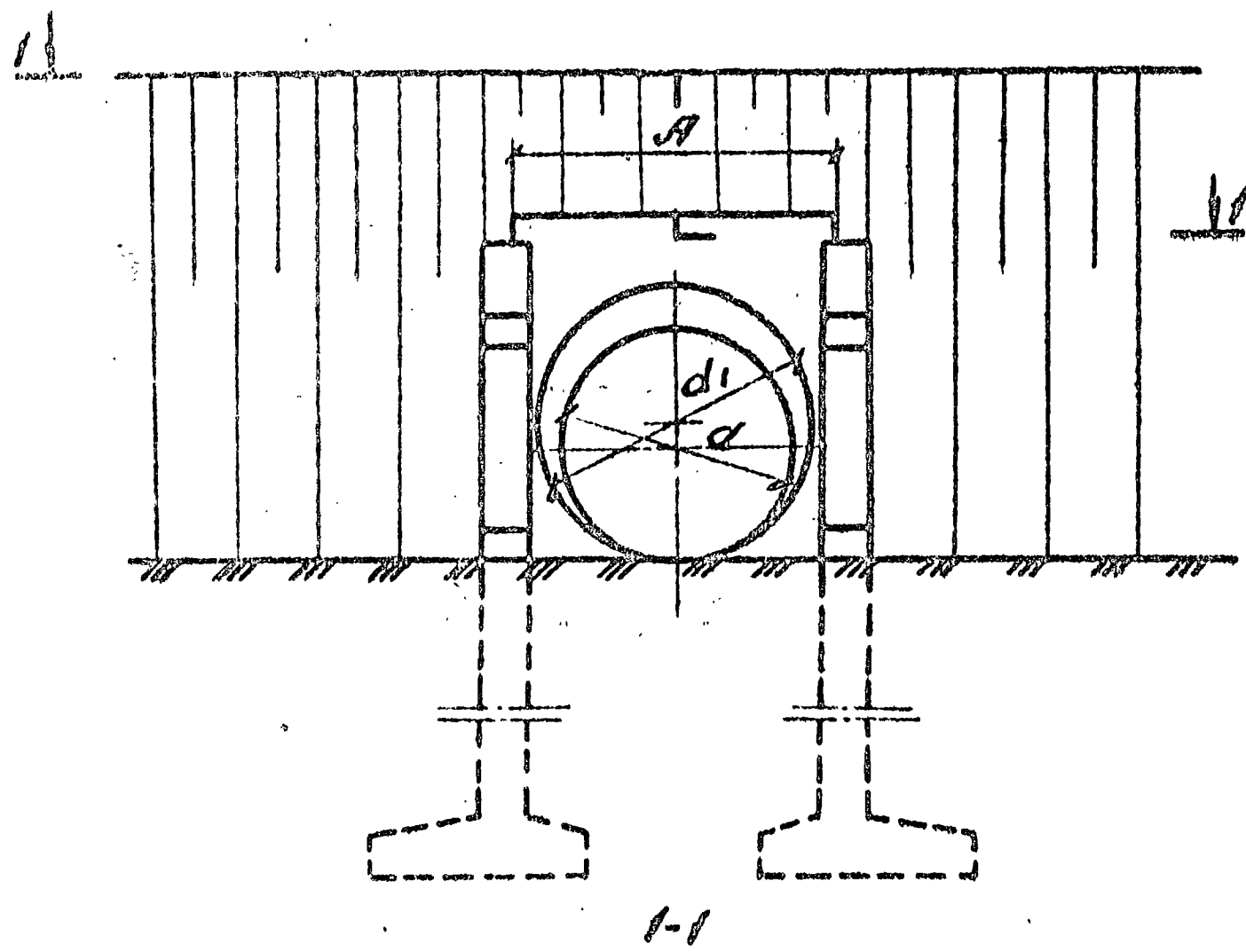
* Количество на секцию длиной 3,02 м
 ** Количество на секцию длиной 4,03 м

1313/4 13

Исполнители			3.501.1-144.0-3 И		
Исполн.	Ткаченко	Сидорова	Страна	Участ.	Датум
Исполн.	Миронова	Сидорова	15		1
Исполн.	Еленин	Сидорова	Средняя часть трубы.		
Исполн.	Белая	Сидорова	Ленинградтранс.		
Исполн.	Чиркова	Сидорова			
Исполн.	Афон	Косов			

Фасад

Разрез по оси трубы
(гидроизоляция не показана)

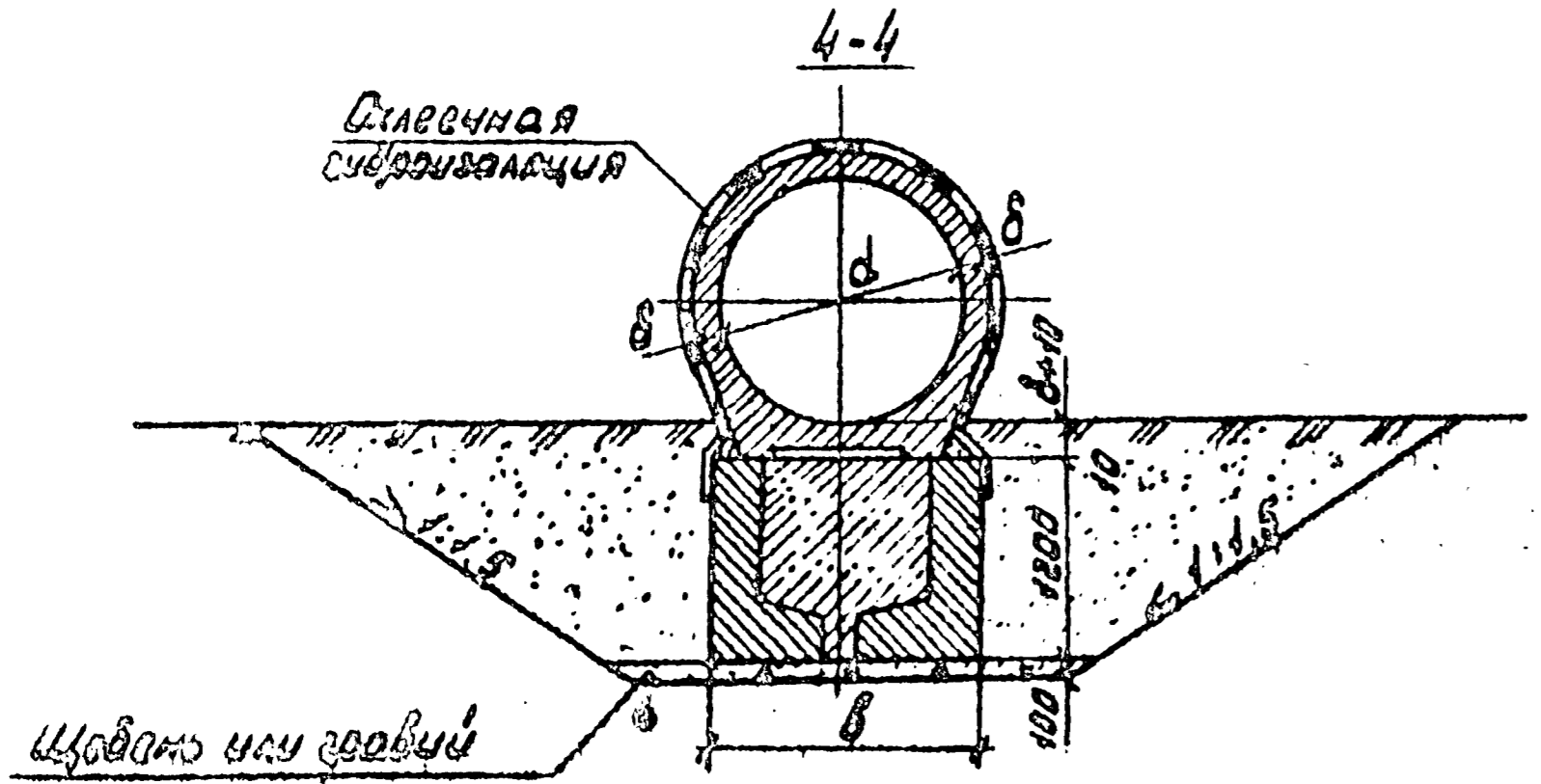
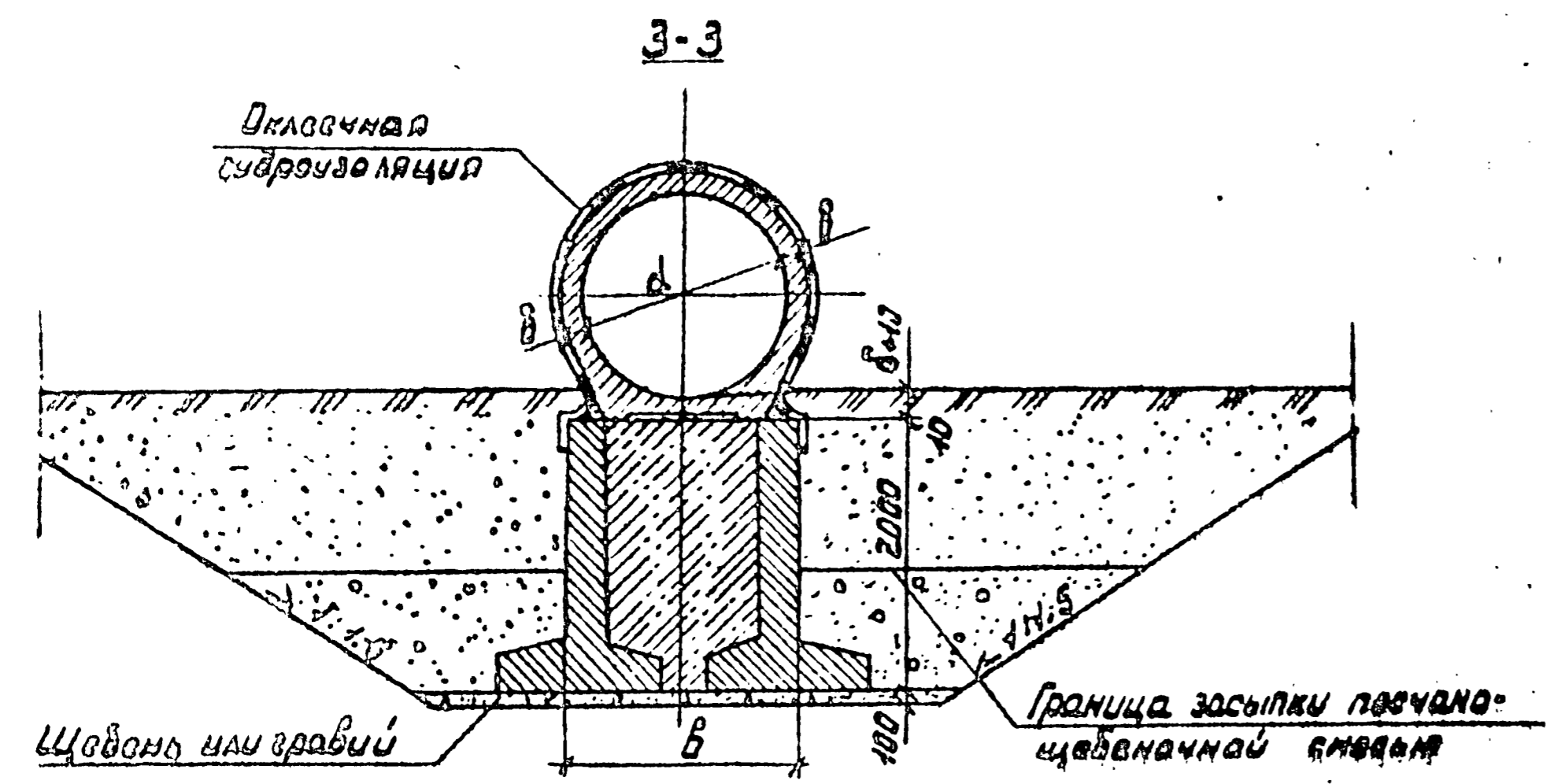
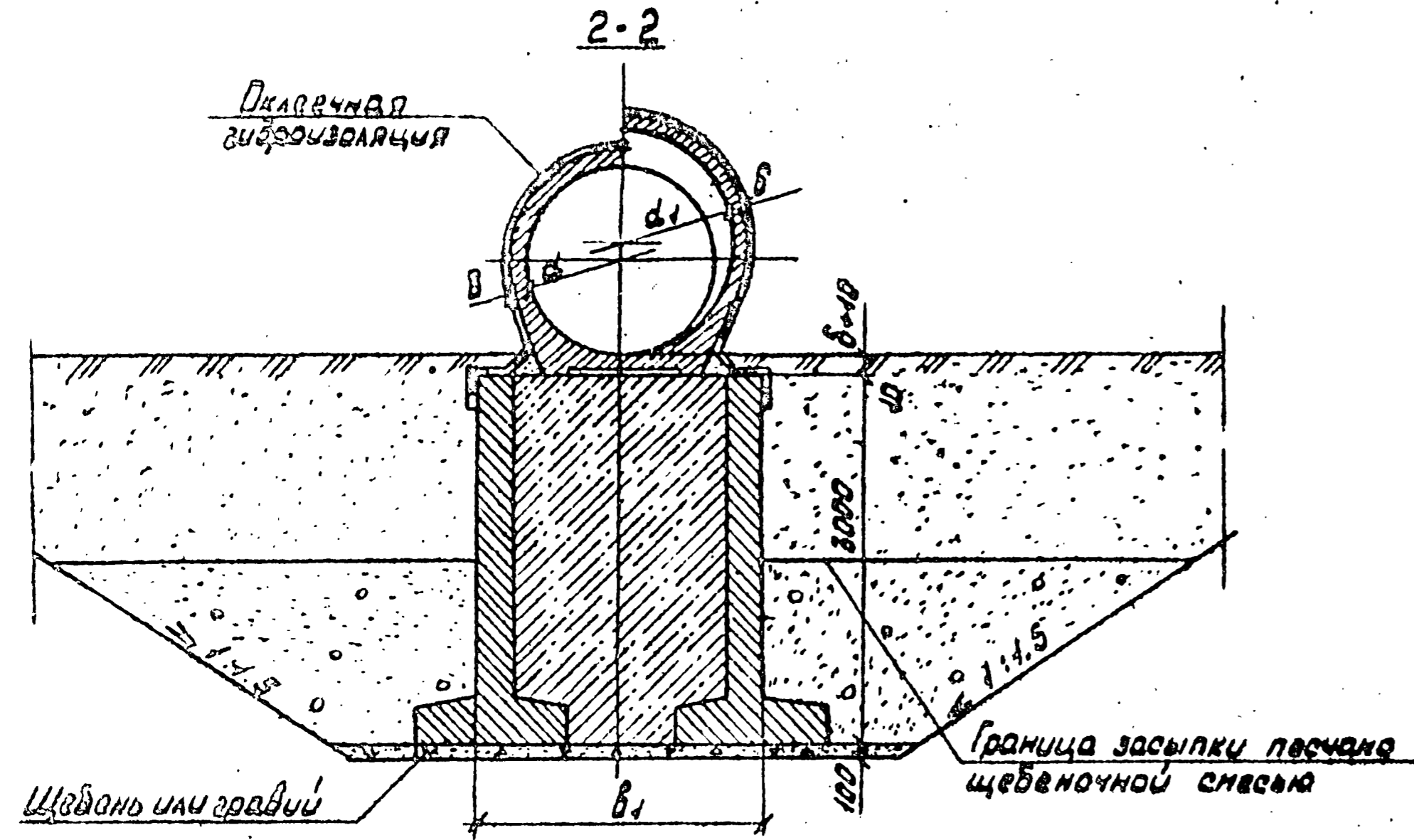


d, см	d ₁ , см	Расчетная высота насыпи, м	для труб под		δ, см	δ ₁ , см	Л, см	В, см	В ₁ , см	С, см	h, см	L, см	L, см	Z, см
			гр. д.	а. д.										
150	180	первая	1,9-3,0	1,8-4,5	14	14	210	150	230	302	188	16	190	326
			3,1-8,0	4,6-9,0	16									
			8,1-18,5	9,1-20,0	22									
200	240	первая	2,4-3,0	2,4-5,0	16	16	274	180	294	386	243	23	254	328
			3,1-8,0	5,1-9,0	20									
			8,1-19,0	9,1-20,0	24									

1. Разрезы и спецификацию ст. на документе 3.501.1-144.0-3 13
2. Марка бетона фундамента, лотка и армирования стыков откосных стенок по морозостойкости должна быть не ниже F300.

3.501.1-144.0-3 12			Лист	Листов
Исполн.	Проверен.	Согласован.	2	1
Исполн.	Проверен.	Согласован.	Основной частью трубы.	
Исполн.	Проверен.	Согласован.	Общий вид.	
Исполн.	Проверен.	Согласован.	Линейно-градусный	

1313/4 14

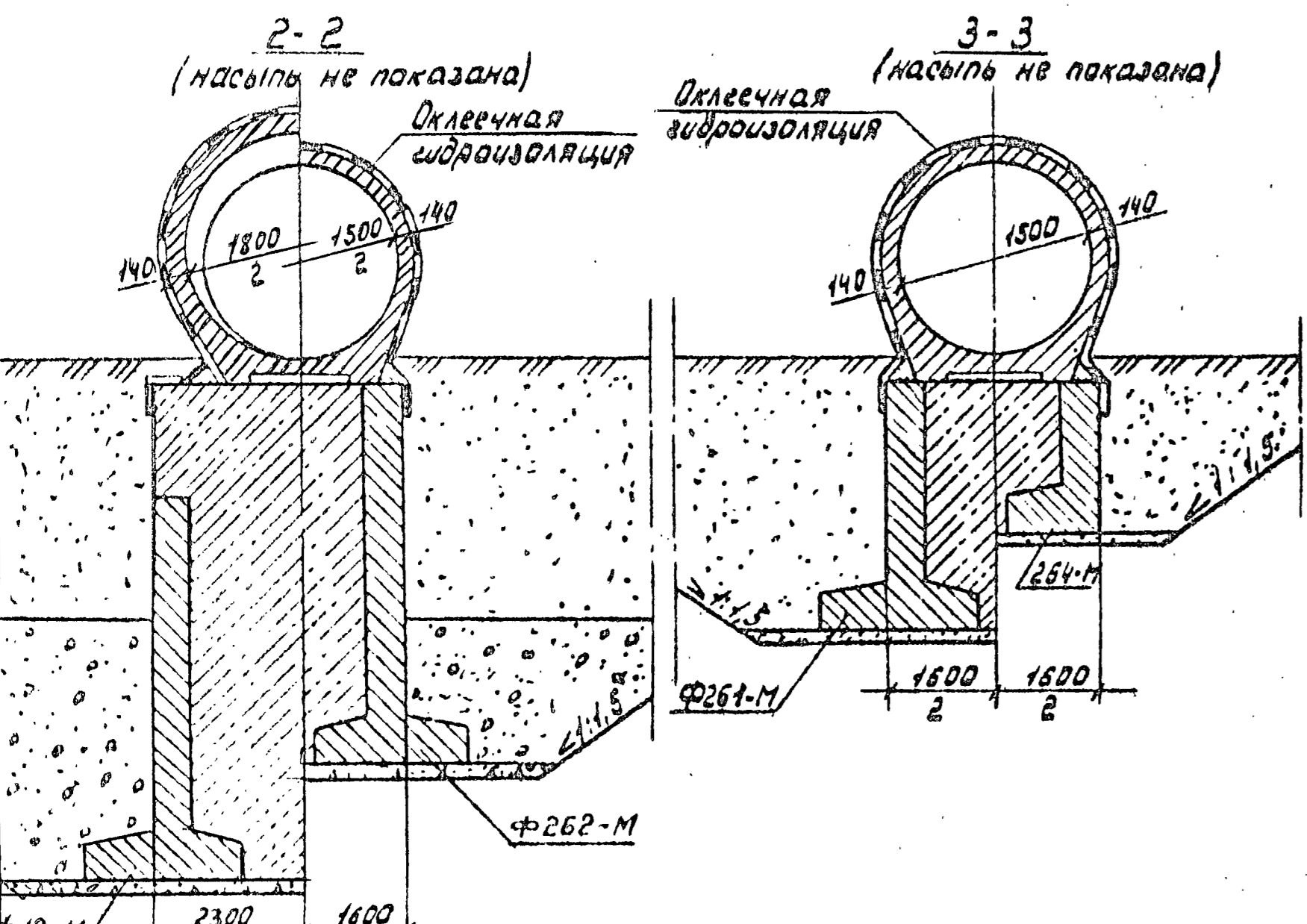
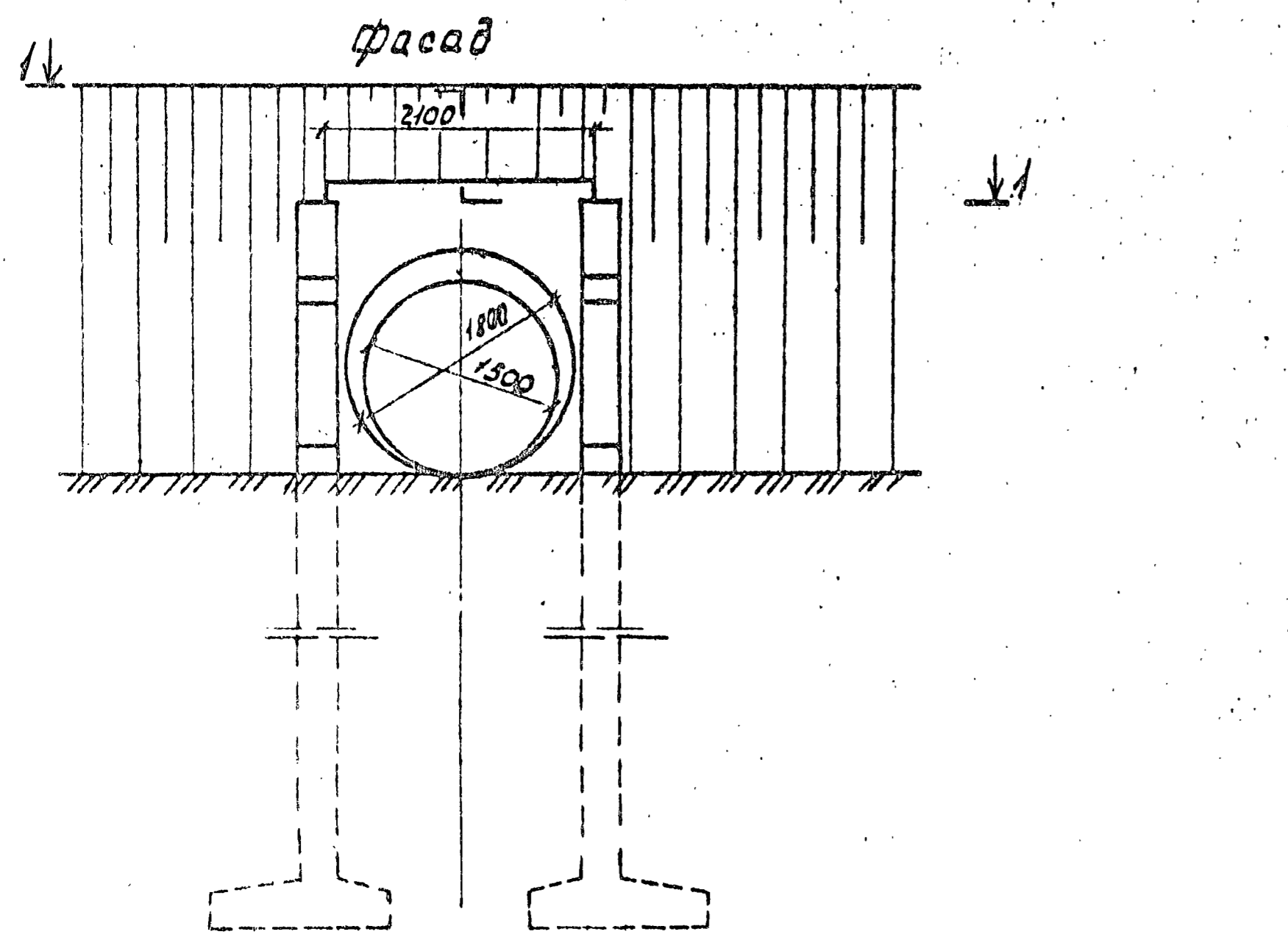


Марка	Обозначение	Наименование	Кол. на отб. м		Масса об. м	Примечание
			1,5	2,0		
Первая расчетная высота насыпи						
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	—	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	—	1	8,3	
ЗКП5.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	—	6,4	
ЗКП8.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	—	2	9,9	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	блок фундамента	2	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	3,8	
СТ270.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	—	4,8	
СТ271.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	—	2	9,2	
СТ273.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	2	6,9	
Вторая расчетная высота насыпи						
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	—	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	—	1	8,5	
ЗКП6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	—	7,1	
ЗКП9.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	—	2	12,1	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	блок фундамента	2	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	3,8	
СТ270.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	—	4,8	
СТ271.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	—	2	9,2	
СТ273.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	2	6,9	
Третья расчетная высота насыпи						
ЗКП13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	—	5,5	
ЗКП14.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	—	1	8,5	
ЗКП7.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	2	—	9,8	
ЗКП10.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	—	2	14,3	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	блок фундамента	2	2	5,2	
Ф261-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	6,9	
Ф264-М	3.501.1-126, вып.1	блок фундамента	2	2	3,8	
СТ270.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	—	4,8	
СТ271.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	—	2	9,2	
СТ273.3-М/ПЛ	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	2	2	6,9	

1313/4 15

3.501.1-144.0-3 13			Оголовочная часть трубы		
Исполн.	Ткаченко	Васильев	Инж. А.И.С.	Инж. А.И.С.	Инж. А.И.С.
Н.контр.	Миронова	Мухоморова			
Гл.инж.пр.	Клейнер	Васильев			
Рук.зр.	Белая	Васильев			
Ст.инж.	Чупарова	Васильев			
От.техн.	Корн	Васильев			

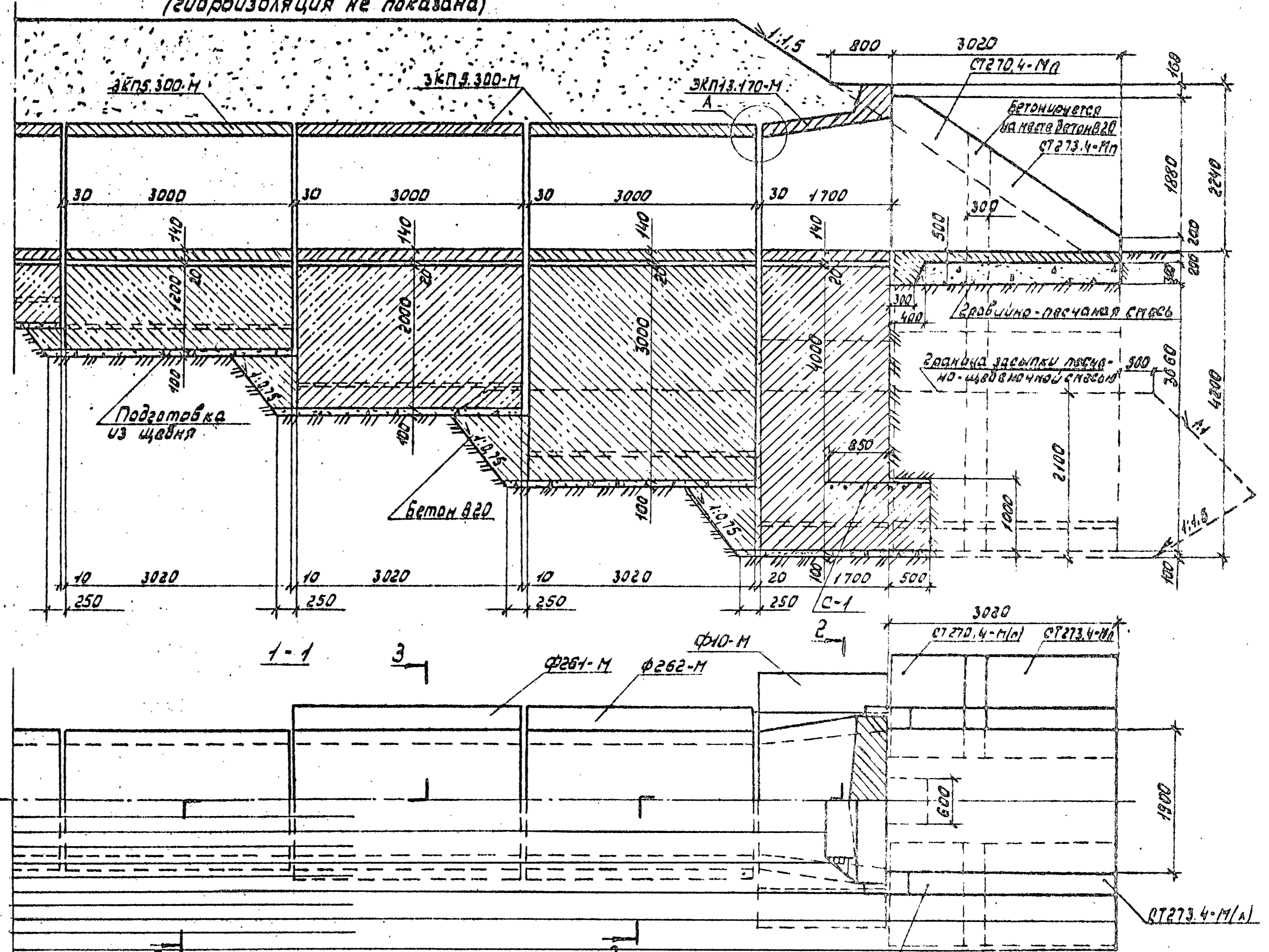
Ц00544-04 16



Спецификация блоков на оголовок

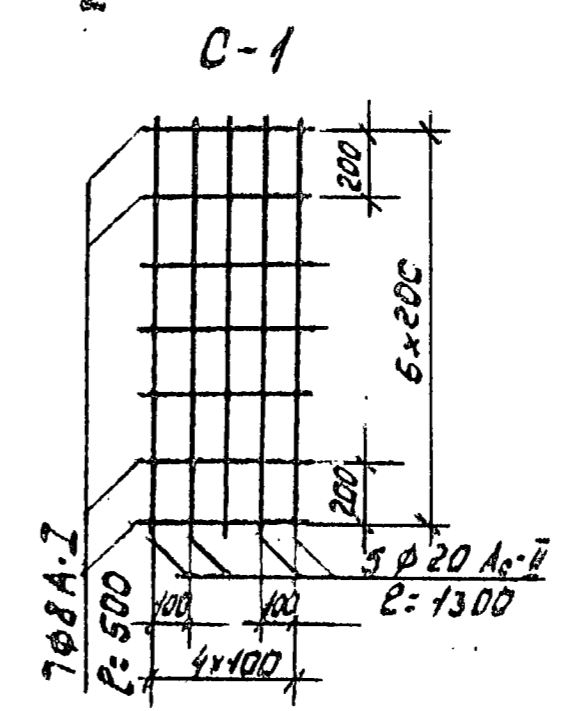
Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., т	Примечание
ЗКП13-170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголовка	1	5,5	
ЗКП15.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	3	6,4	
СТ270.4-М/П	3.501.1-126, Вып.1	Откосная стенка	2	5,5	
СТ273.4-М/П	3.501.1-126, Вып.1	Откосная стенка	2	8,2	
Ф10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	блок фундамента	2	3,2	
Ф261-М	3.501.1-126, Вып.1	блок фундамента	2	6,9	
Ф262-М	3.501.1-126, Вып.1	блок фундамента	2	9,2	
Ф264-М	3.501.1-126, Вып.1	блок фундамента	2	3,8	

Разрез по оси трубы (гидроизоляция не показана)



Ведомость объемов строительных и монтажных работ

Наименование	Материал	Изм.	Кол.
Железобетонные блоки	бетон В20	М ³	30,94
	бетон В30	М ³	9,86
Арматура сетки С-1 и стыков откосных стенок	А-2	кг	1,4
	Ас-II	кг	91,6
Монолитный бетон фундамента, сопряжений и стыков откосных стенок	бетон В20	М ³	32,7
Бетон лотка	бетон В20	М ³	1,3
Цементный раствор	ц.р. М200	М ³	0,5
Итого кладки		М ³	75,3
Изоляция	обмазочная	Мастика С-3	М ² 128,5
	оклеенная	Мастика В-3 стеклоткань	М ² 54,5
Гравийно-песчаная смесь	Гравий песок	М ³	1,5
Подготовка из щебня или гравия	Щебень гравий	М ³	4,5
Рытье котлована		М ³	580
Засыпка котлована	гравийно-песчаная смесь	М ³	97
	щебень	М ³	407

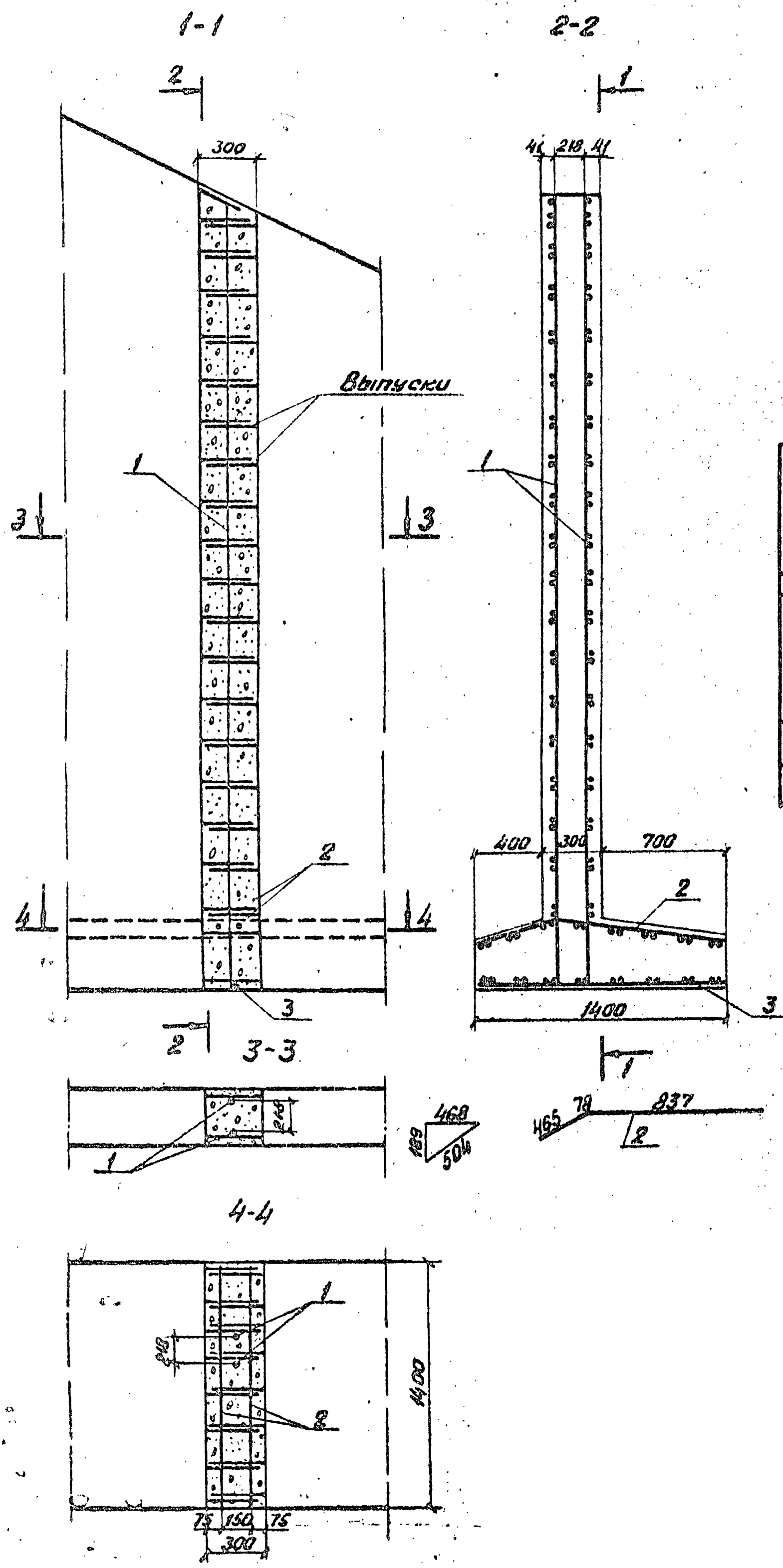


1. Марка бетона фундамента, лотка и анкеровывания стыков откосных стенок по морозостойкости должна быть не ниже F300.
2. Узел "А" см. на документе 3.501.1-144.0-312.

1313/4 16

3.501.1-144.0-3 14		Пример оголовочной части трубы стб. 1,5м при глубине промерзания 4,0м.	
Ил.отв. Каченко	И.контр. Миронова	Рис.гр. Беляева	Ст.инж. Чупарова
Инженер Бременко			

Ц.00547-04 17



Расход материалов на ствол

Глубина промерзания в м	Глубина промерзания в м																								
	2,0					2,5					3,0					3,5					4,0				
	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол.	Общая длина	Общий вес	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол.	Общая длина	Общий вес	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол.	Общая длина	Общий вес	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол.	Общая длина	Общий вес	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол.	Общая длина	Общий вес
15	№ II-14	3590	2	7,18	—	№ II-14	4090	2	8,18	—	№ II-14	4590	2	9,18	—	№ II-20	5090	2	10,18	—	№ II-20	5590	2	11,18	—
20	№ II-14	1380	2	2,76	—	№ II-14	1380	2	2,76	—	№ II-14	1380	2	2,76	—	№ II-20	1380	2	2,76	—	№ II-20	1380	2	2,76	—
	№ II-14	1360	1	1,36	—	№ II-14	1360	1	1,36	—	№ II-14	1360	1	1,36	—	№ II-20	1360	1	1,36	—	№ II-20	1360	1	1,36	—
Итого	№ II-14	—	—	11,30	13,7	№ II-14	—	—	12,30	14,9	№ II-14	—	—	13,30	16,1	№ II-20	—	—	14,30	35,3	№ II-20	—	—	15,30	37,8
Бетон В 20 м³	0,46					0,51					0,55					0,60					0,64				

1. Материал ствика - бетон В 20 с расходом цемента не более 450 кг/м³, морозостойкостью не менее F300.
2. Арматура периодического профиля из стали класса А-II марки ЮГТ по ГОСТ 5781-82.
3. Конструкция оголовок приведена на документах 3.501.1-144.03.12, 3.501.1-144.03.13 и 3.501.1-144.03.14

1313/4 17

3.501.1-144.0-3 15		
Исполн. Ткаченко	Провер. [Signature]	
Монтаж. Мухомов	Смет. [Signature]	
Эксп. Клейменов	Инж. [Signature]	
Руковод. Белазова	Инж. [Signature]	
Ст. инж. Чупаров	Инж. [Signature]	
Инженер Пестерев	Инж. [Signature]	
Оголобочная часть. Ожидачивание ствиков относительно стенок.		Листов 1

400577-04 18

С. И. ПОСКОМИН
 Инженер
 В. И. С. И. ПОСКОМИН
 Инженер
 В. И. С. И. ПОСКОМИН
 Инженер

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

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

Ведомость сводочных 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 3.501.1-126 инв. N 1245	Трубы водопропускные сборные железобетонные прямоугольные для железных и автомобильных дорог северной строительной-климатической зоны.	
Серия 3.501-104 инв. N 1072	Типовые конструкции сборных железобетонных прямоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог	

Ведомость расчетных данных

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

Ведомость спецификаций

Докум.	Наименование	Примеч.
17	Спецификация блоков на трубу (Пример 1)	
18	Спецификация блоков на трубу (Пример 2)	
19	Спецификация блоков на трубу (Пример 3)	

* в обозначении документа условно опущены серия и выпуск

Ведомость объемов сборных элементов на трубу

Наименование	Код ОКП	Количество			Примеч.
		Пример 1	Пример 2	Пример 3	
Звено оголовка	58 5321 1611	6,80	—	—	
Звено оголовка	58 5321 1610	—	4,42	—	
Звено оголовка	58 5321 1609	—	—	3,20	
Звено средней части	58 5321 1600	12,88	—	—	
Звено средней части	58 5321 1601	19,32	—	—	
Звено средней части	58 5321 1595	—	19,95	—	
Звено средней части	58 5321 1590	—	—	9,65	
Звено средней части	58 5321 1591	—	—	2,07	
Откосная стенка	58 5321 0732 58 5321 0753	14,64	—	—	
Откосная стенка	58 5321 0742 58 5321 0743	—	7,72	—	
Откосная стенка	58 5321 0760 58 5321 0761	10,96	10,96	—	
Откосная стенка	58 5321 0687 58 5321 0688	—	—	7,00	
Блок фундамента	58 5321 1643	8,28	8,28	—	
Блок фундамента	58 5321 0730	11,04	11,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0733	6,04	6,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0735	6,36	—	—	
Блок фундамента	58 5321 0732	—	7,14	—	
Плита фундамента	58 5321 0630	—	—	0,96	
Итого железобетона	м³	96,32	75,55	22,89	

Ведомость объемов строительных и монтажных работ

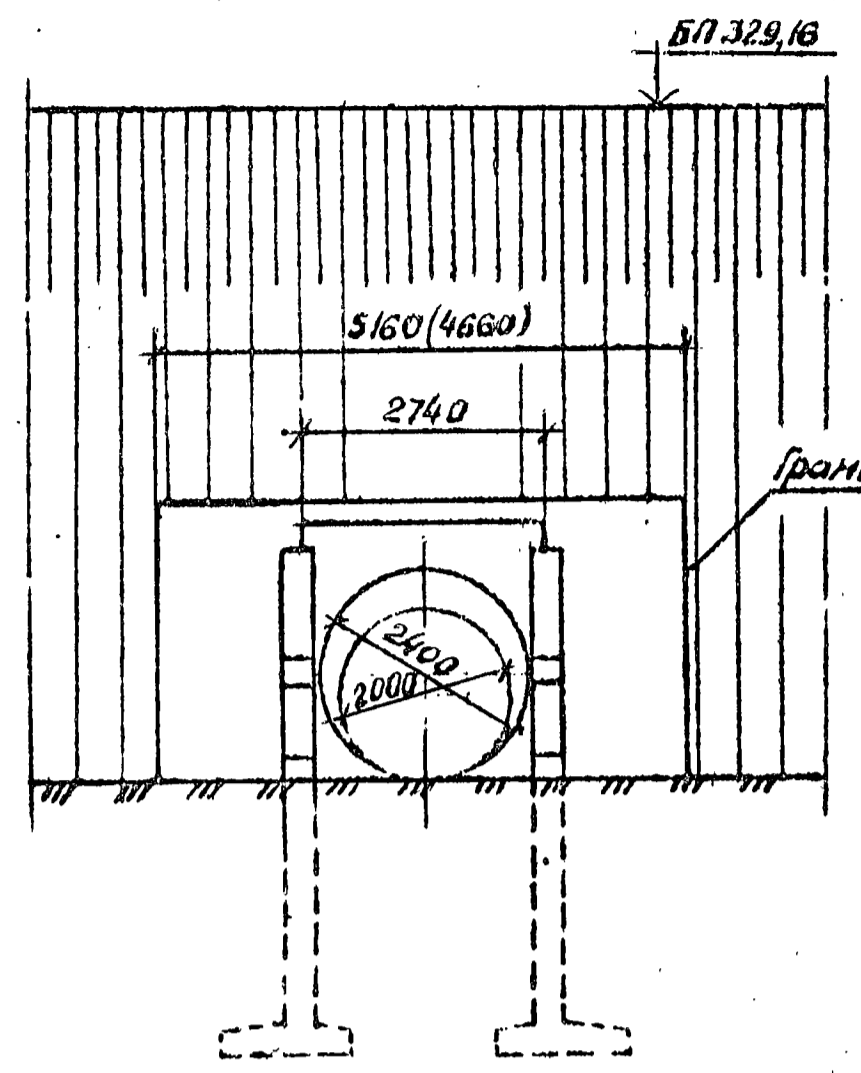
Наименование работ	Материал	ед. изм.	Количество		
			Пример 1	Пример 2	Пример 3
Рытье котлована	—	м³	74,9	61,2	18,6
Подготовка под трубу	Гравийно-песчаная подушка	гравийно-песчаная смесь	5,3	3,0	2,9
	Щебеночная	Щебень	24,5	18,5	10,9
Монолитный бетон фундамента и сепар.я	Бетон В20	м³	55,6	43,9	27,5
Бетон лотка	Бетон В20	м³	4,5	2,7	2,5
Сборный железобетон	—	м³	96,32	75,55	22,89
Итого кладки	—	м³	156,42	122,15	52,89
Канопотка швов паклей	пакля пропитанная битумом	кг	44,9	24,0	13,4
Оклеивочная изоляция	Пластика С-3 стеклоткань 3,200	м²	159,8	135,2	90,0
Обмазочная изоляция	Мастика С-3	м²	243,6	207,2	46,8
Засыпка котлована	—	м³	410,1	359,4	110,1
Засыпка оголовков печено-щебеночной смесью	песчано-щебеночная смесь	м³	121,4	97,6	—
Укрепление расел и откосов насыпи	монолитный бетон	Бетон В20	15,4	10,4	7,8
	каменная наброска	Камень	23,7	8,1	3,0

1313/4 18

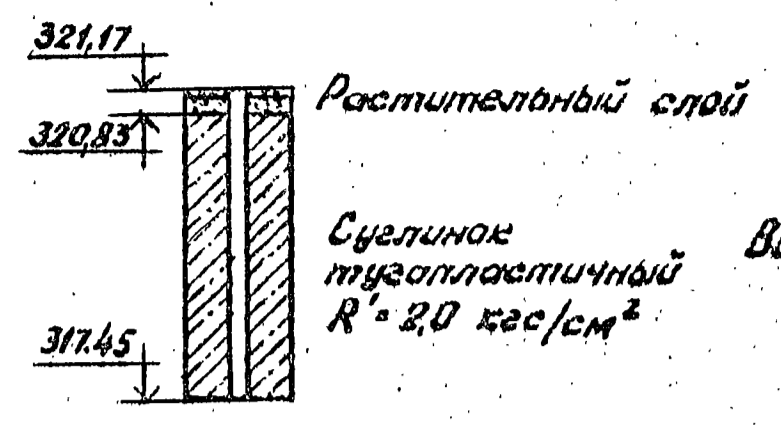
3.501.1-144. 0-3 16		Стр. №	Лист	Выпуск
Нач. отд.	И. Коленко	Р	1	
Н. контр.	Миронова			
Лин. инж.	Клейнер			
Рис. ср.	Белыева			
Ст. инж.	Чукарнова			
Инженер	Мызюкин			

Примеры конструкции труб. Общие данные. Ленинградская

Фасад входного (выходного) оголовка

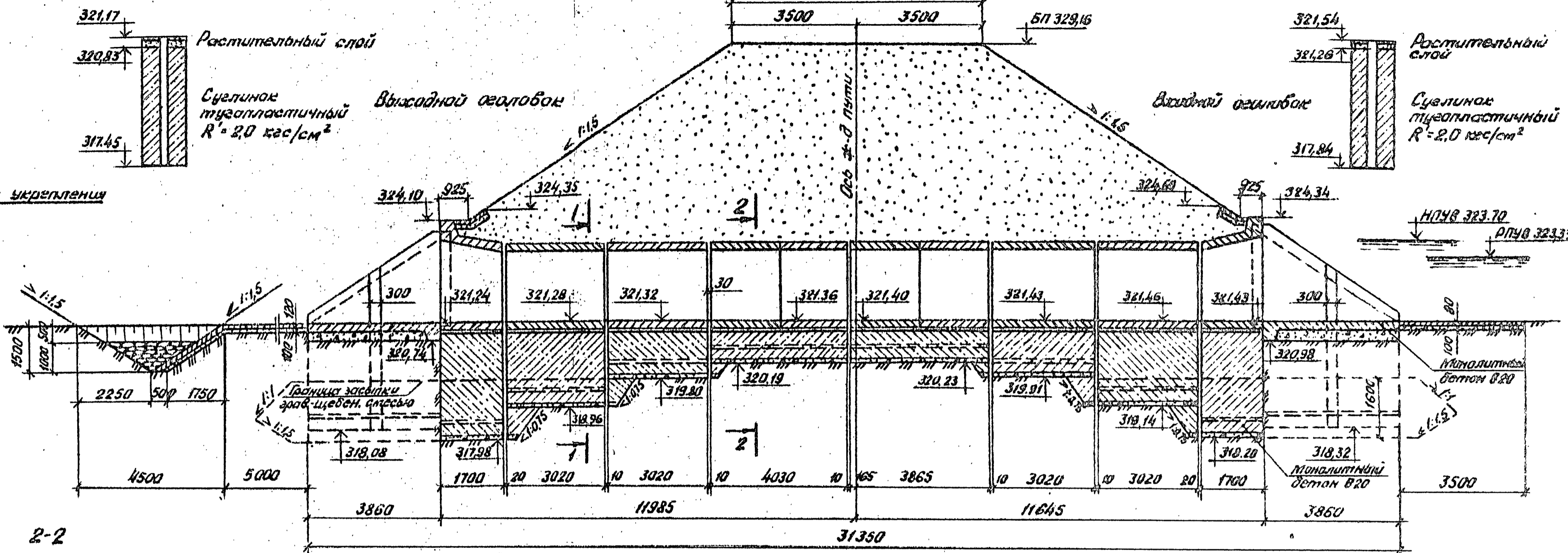


Скв. № 34 ПК 112+20
лево от оси пути 17,5 м

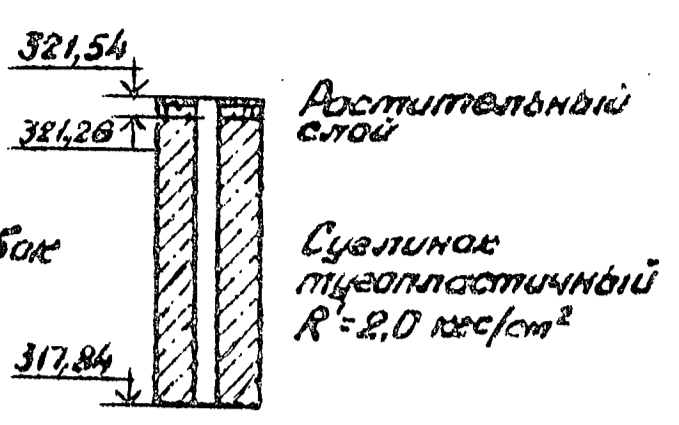


Выходной оголовок

Разрез по оси трубы
(гидроизоляция не показана)
7000

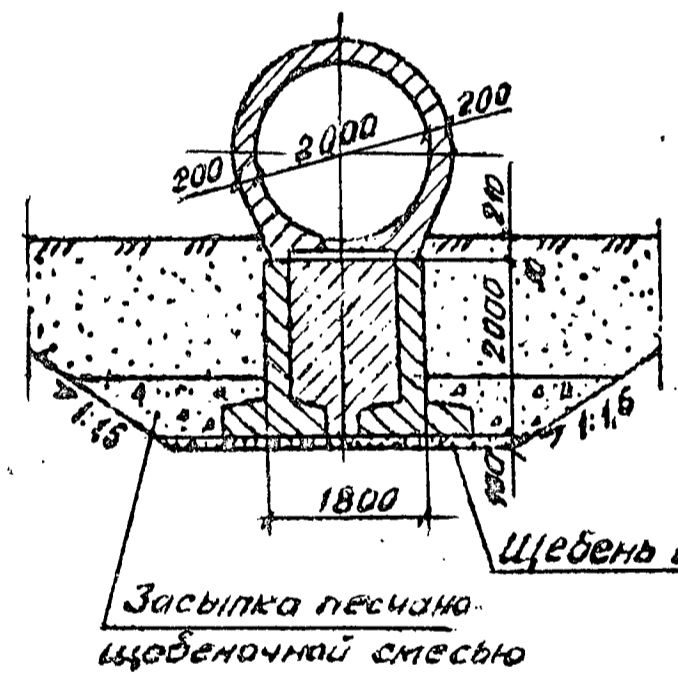


Скв. № 35 ПК 112+20
право от оси пути 16,0 м

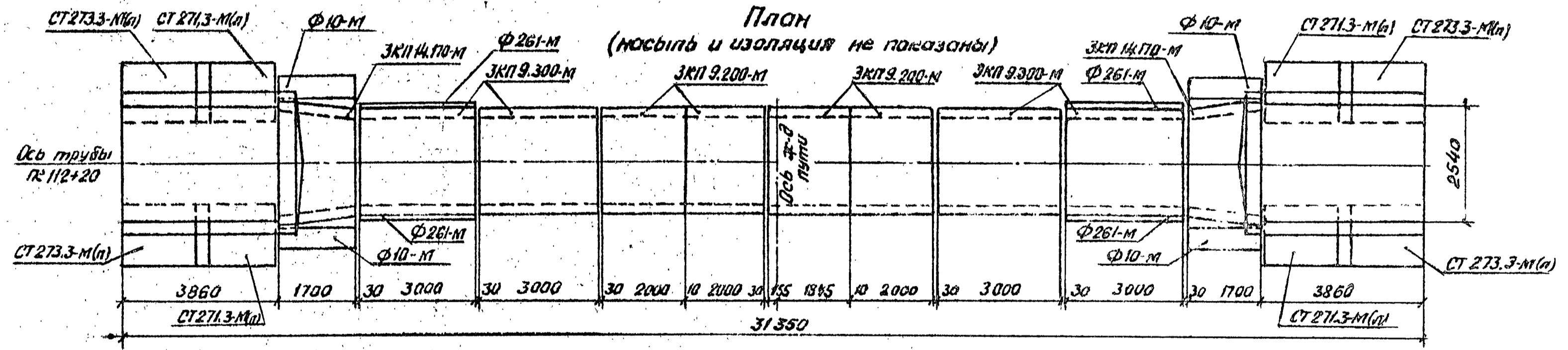
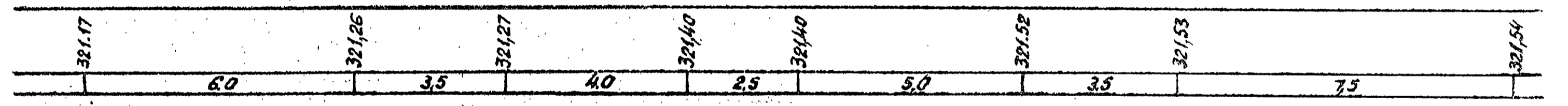
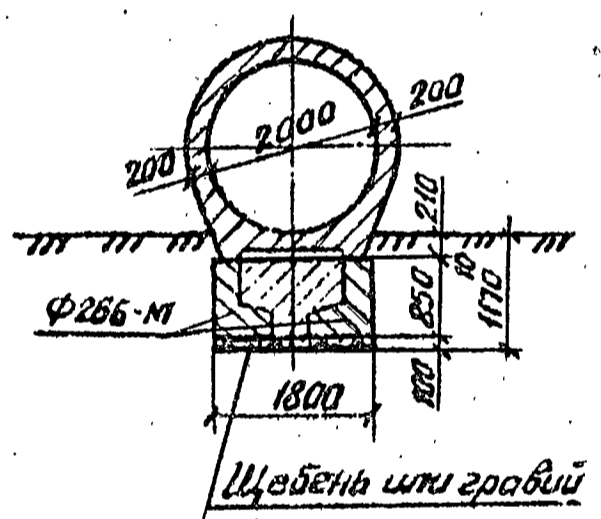


Выходной оголовок

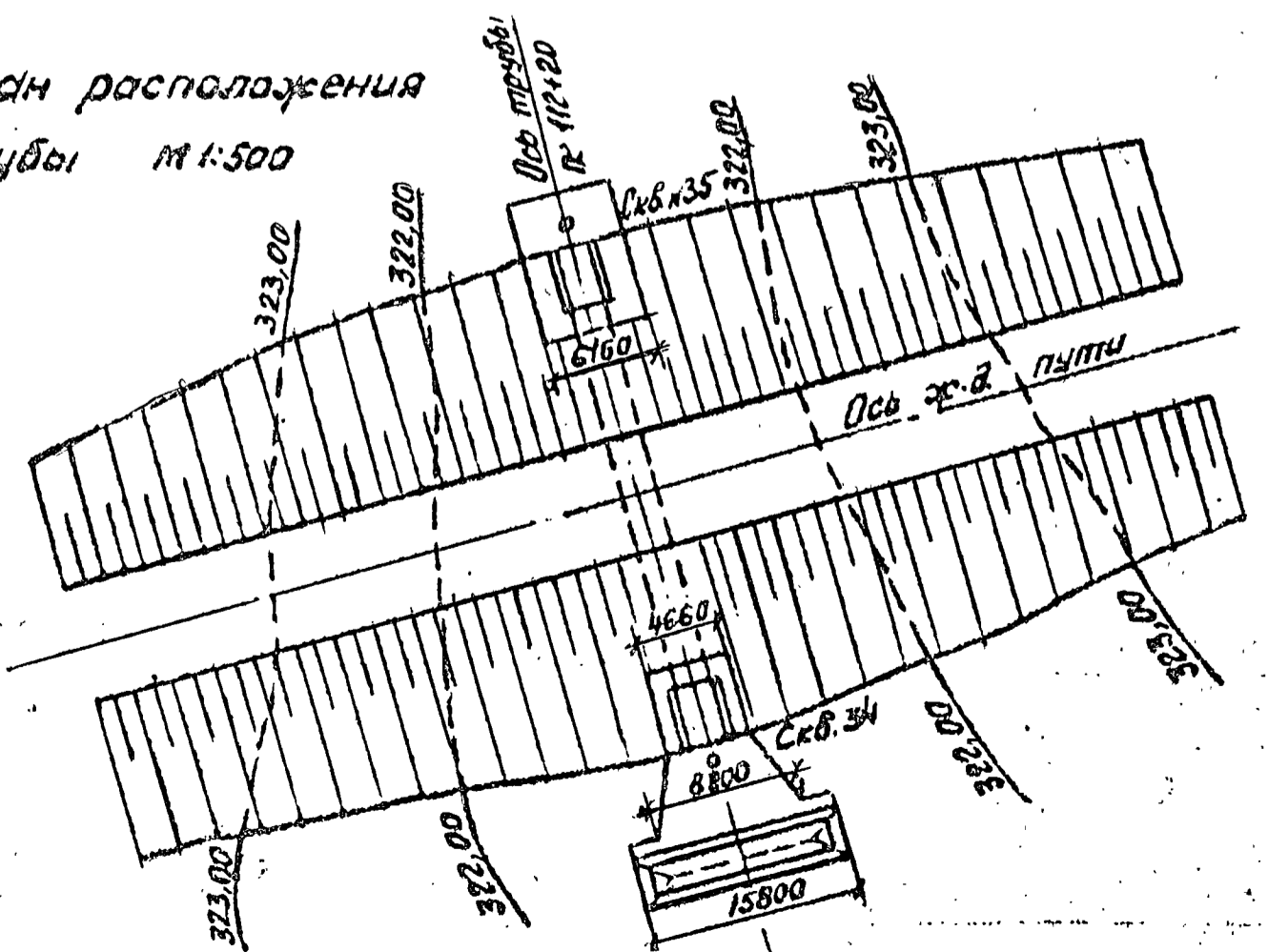
1-1
(носиль и изоляция не показаны)



2-2
(носиль и изоляция не показаны)



План расположения
трубы 1:500



Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. т	Примеч.
ЗКП 14.10-М	3.501.1-144.1-10.00.00	Звено оголовка	2	8,5	
ЗКП 9.200-М	3.501.1-144.1-09.00.00	Звено средней части	4	8,1	
ЗКП 9.300-М	3.501.1-144.1-09.00.00	Звено средней части	4	12,1	
СТ 271.3-М(а)	3.501.1-126. вып.1	Откосная стенка	4	9,2	
СТ 273.3-М(а)	3.501.1-126. вып.1	Откосная стенка	4	6,9	
Ф 10-М	3.501.1-144.1-11.00.00	Блок фундамента	4	5,2	
Ф 261-М	3.501.1-126. вып.1	Блок фундамента	4	6,9	
Ф 264-М	3.501.1-126. вып.1	Блок фундамента	4	3,8	
Ф 266-М	3.501.1-126. вып.1	Блок фундамента	4	4,0	

Нач. отд.	Ткаченко	
Н.контр.	Миронова	
Пл.инж. пр.	Клейнер	
Рук. гр.	Беллева	
Ст.инж.	Чупарнова	
Инженер	Мазюкин	

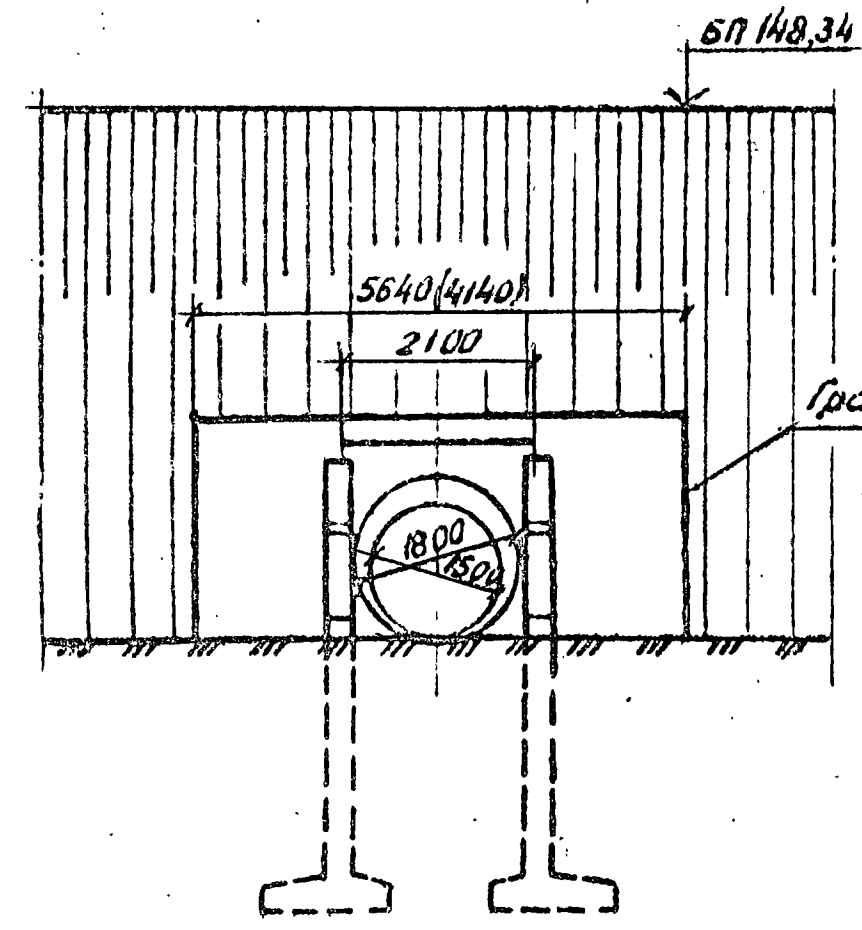
1313/4 19

3.501.1-144.0-3 17

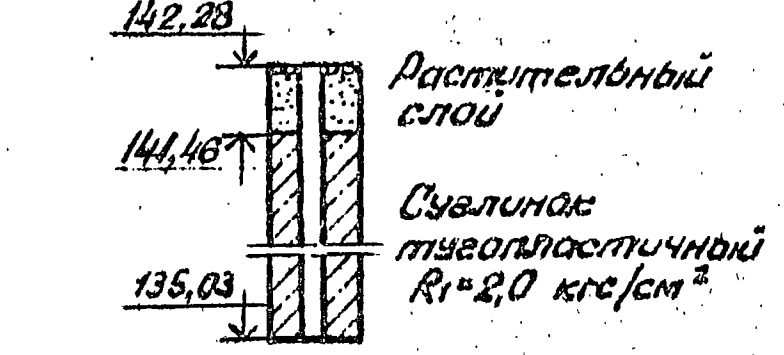
Пример 1.
Труба отв. 2,0 м под
железную дорогу.

Станд.	Лист	Листов
Р		

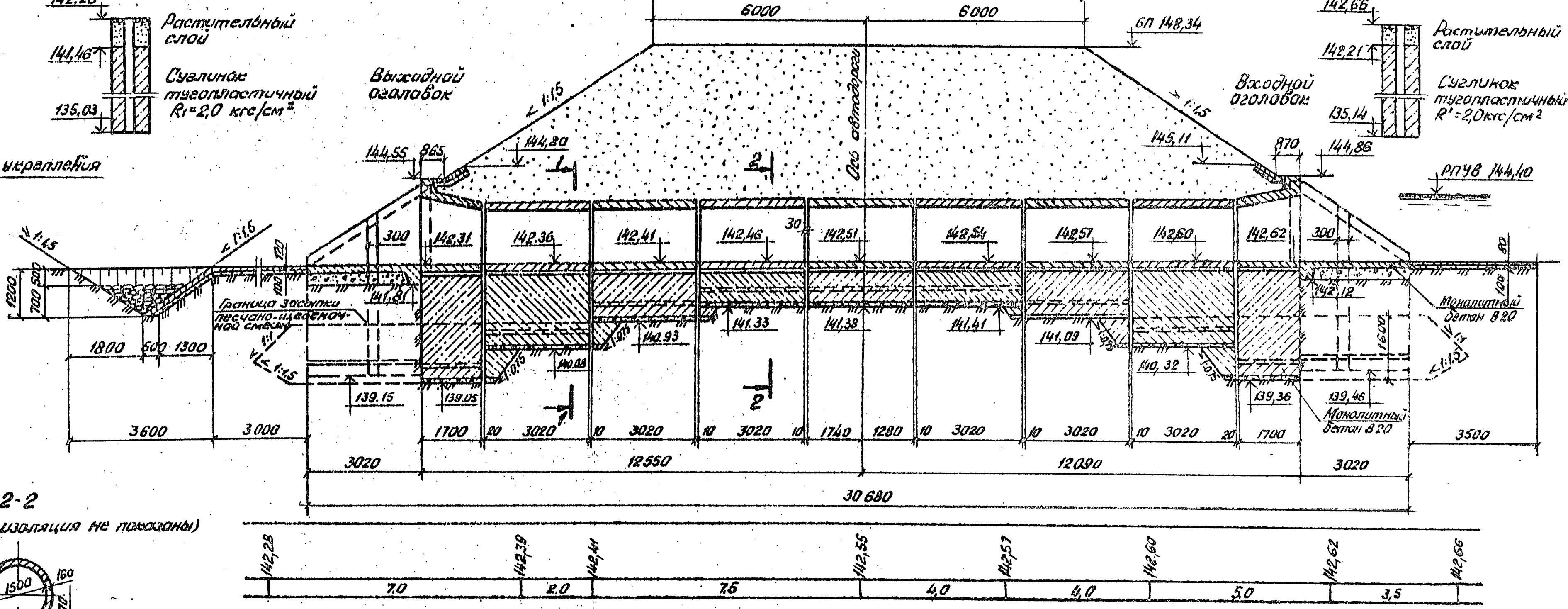
Фасад
Входного (выходного) оголобка



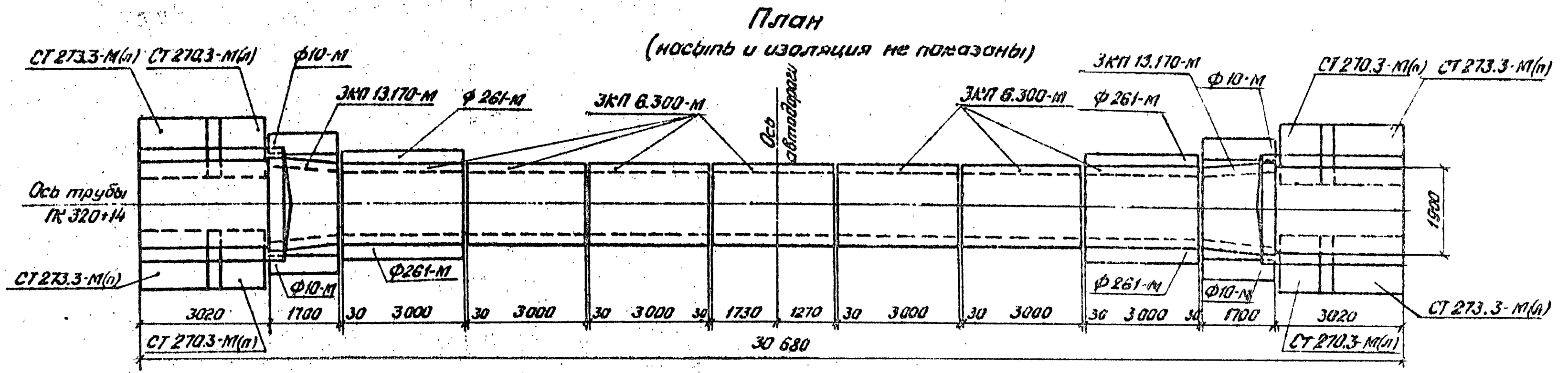
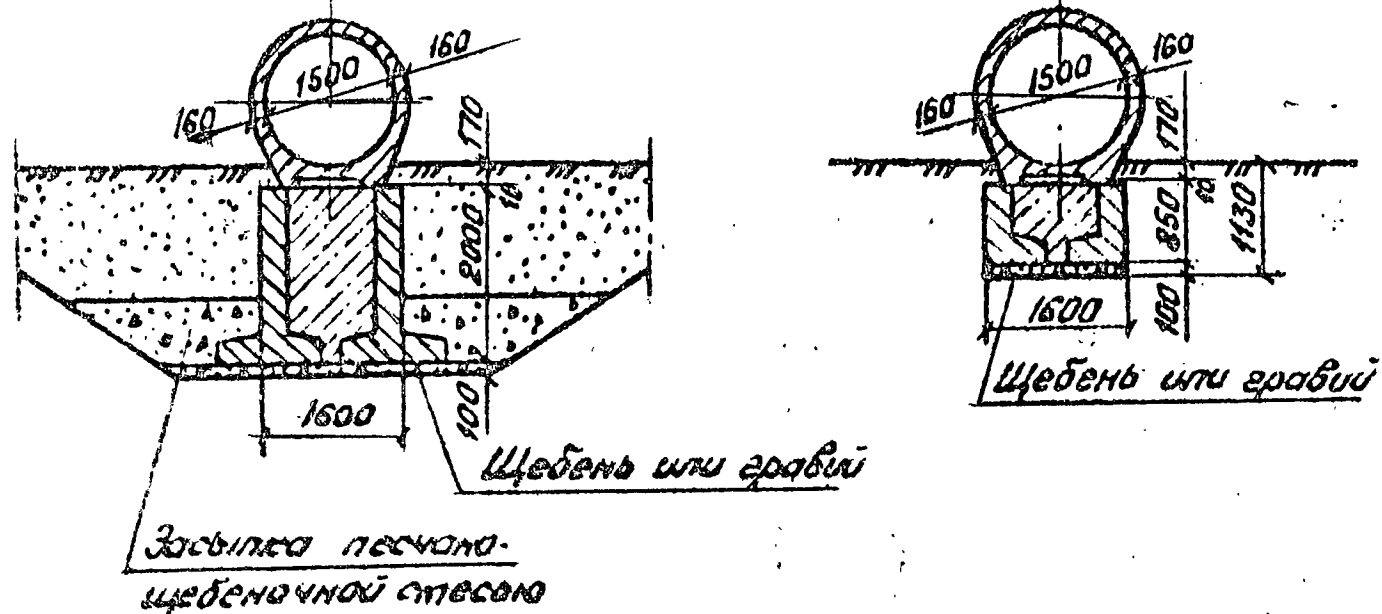
Скв. №82 ПК 320+14
лево от оси пути 16,0 м



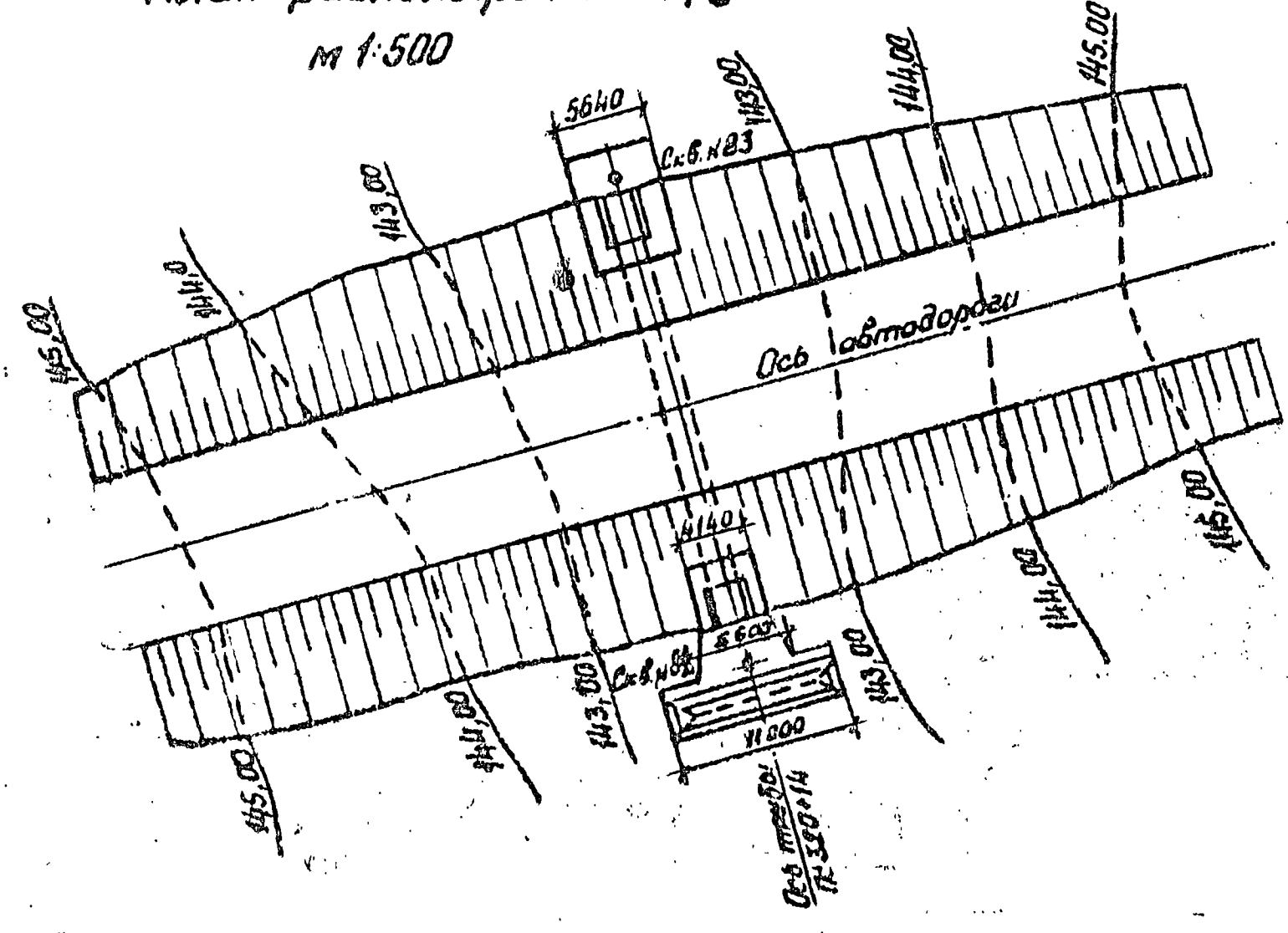
Разрез по оси трубы
гидроизоляция не показана



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



План расположения трубы
м 1:500

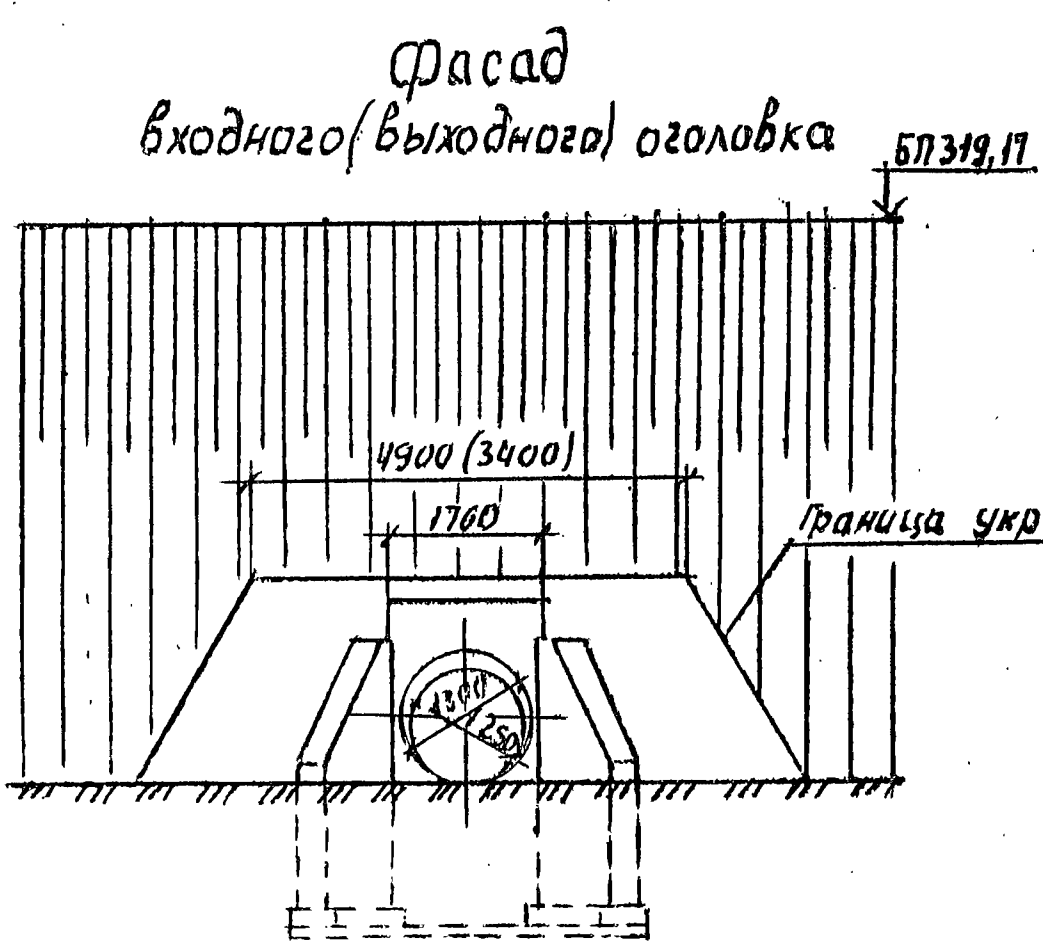


Спецификация блоков на трубу

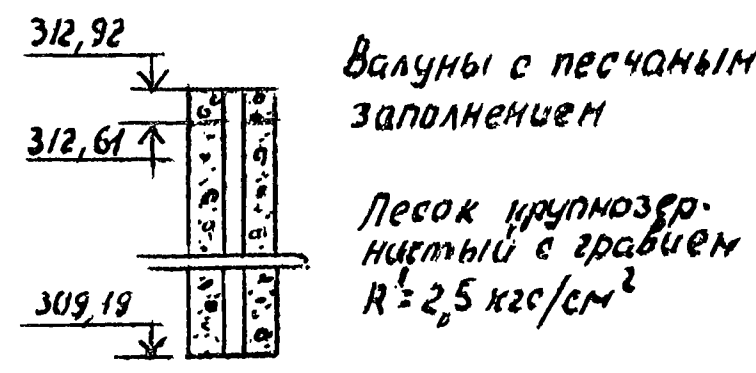
Марка	Обозначение	Наименование	кол.	Масса ед, т	Примеч.
ЗКП 13.170-М	3.501.1-144.1 10.00.00	Звено оголобка	2	5,5	
ЗКП 6.300-М	3.501.1-144.1 09.00.00	Звено средней части	7	7,1	
СТ 270.3-М(п)	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	4	4,8	
СТ 273.3-М(п)	3.501.1-126, вып.1	Откосная стенка	4	6,9	
Ф 10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	4	5,2	
Ф 261-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	4	6,9	
Ф 264-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	4	3,8	
Ф 263-М	3.501.1-126, вып.1	Блок фундамента	6	3,0	

1313/4 20

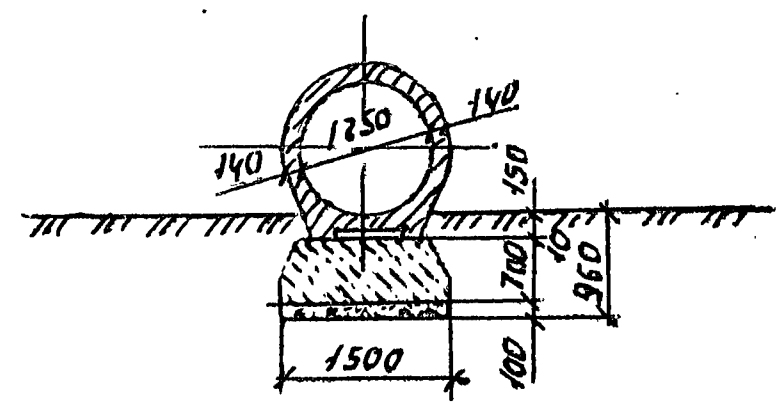
3.501.1-144.0-3 18		Лист	Листов
Пример 2 Труба отв. 1,5 м под автомобильную дорогу		Р	1
Исполн:	Мухомов	Провер:	Мухомов
Инженер:	Мухомов	Инженер:	Мухомов



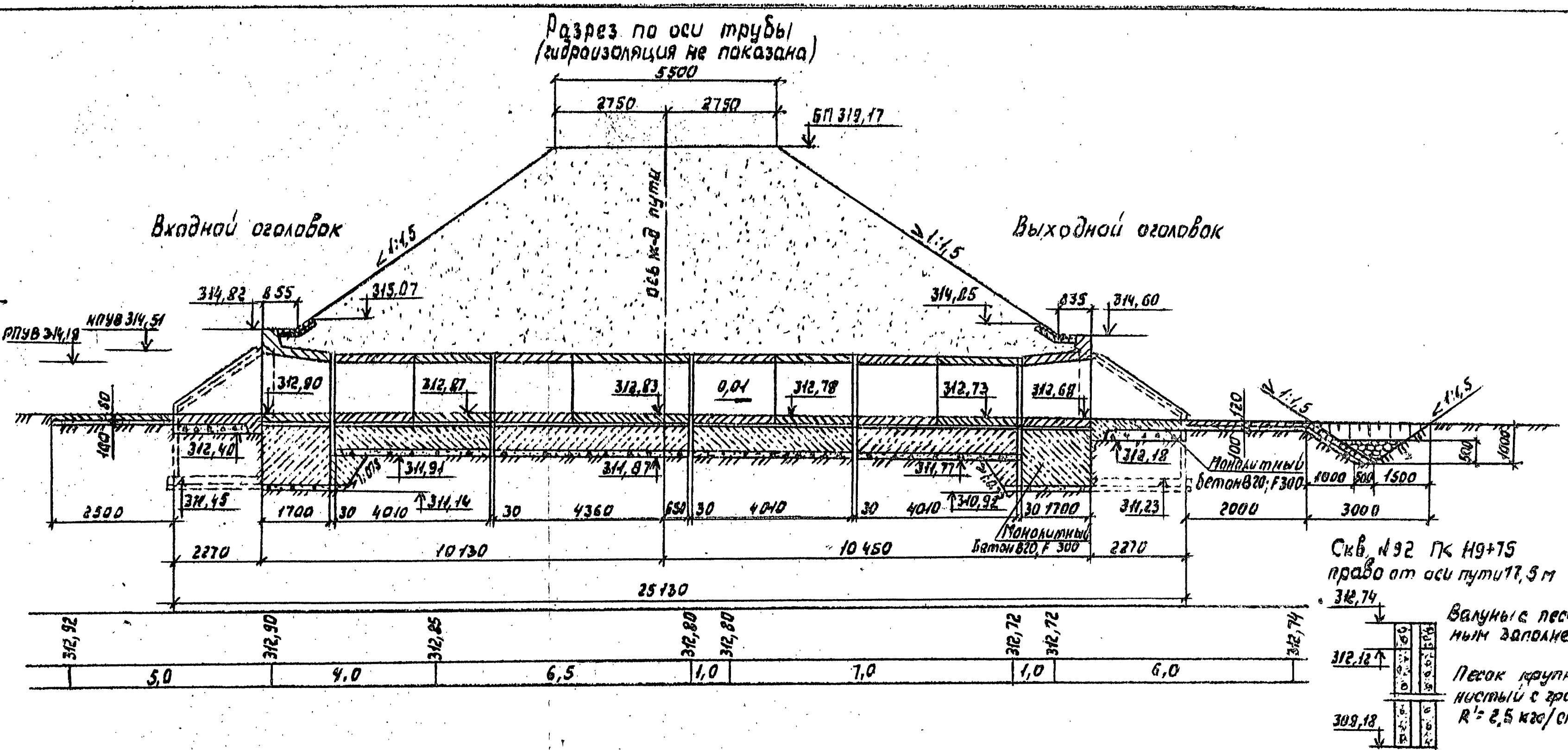
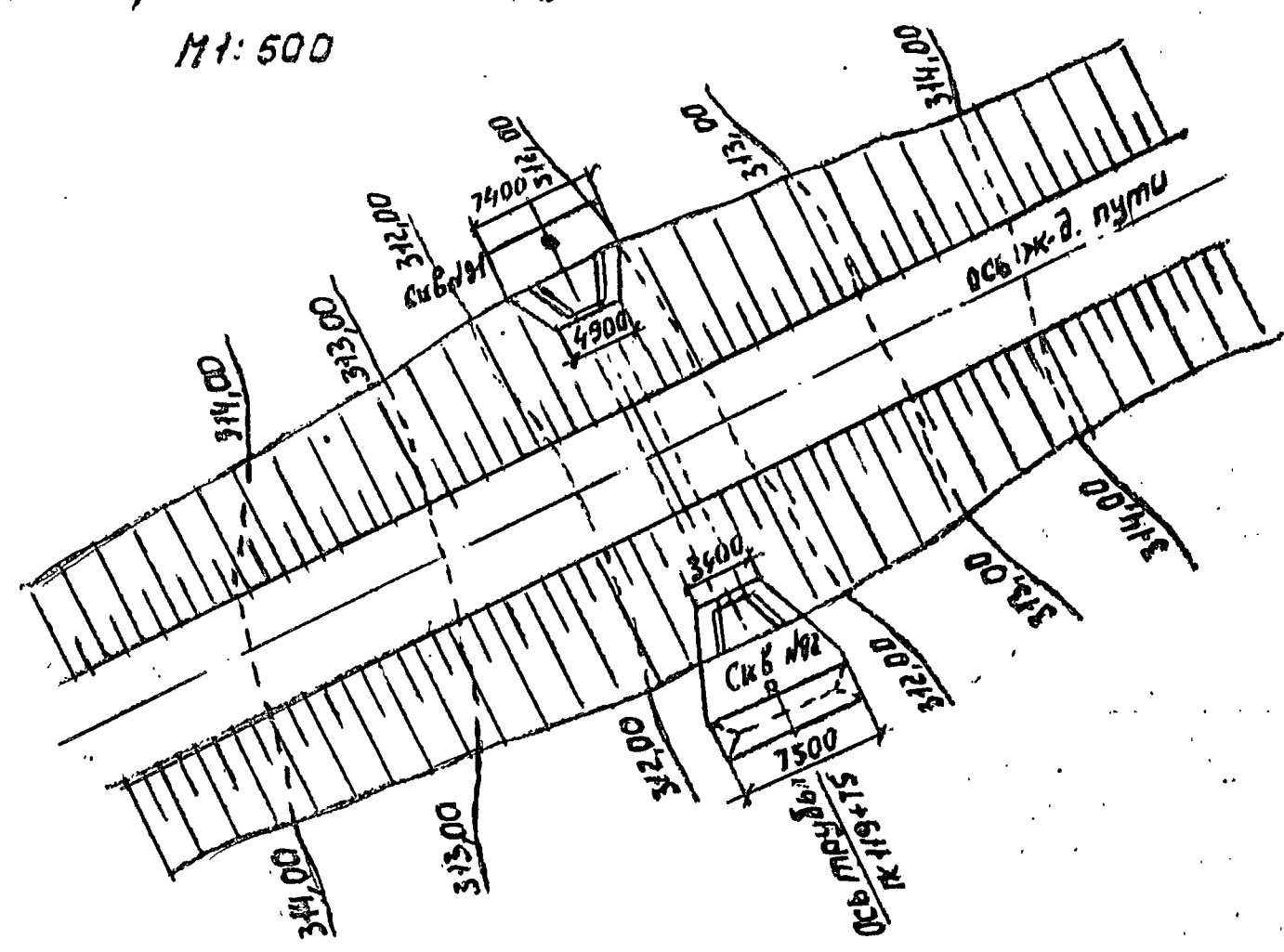
Скв. №91 лево от оси пути 16,0 м



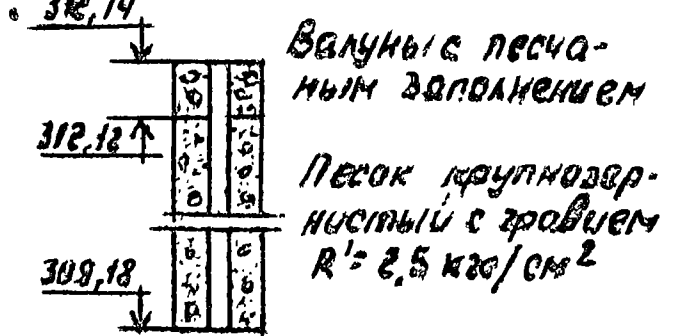
1-1
(насыпь и изоляция не показаны)



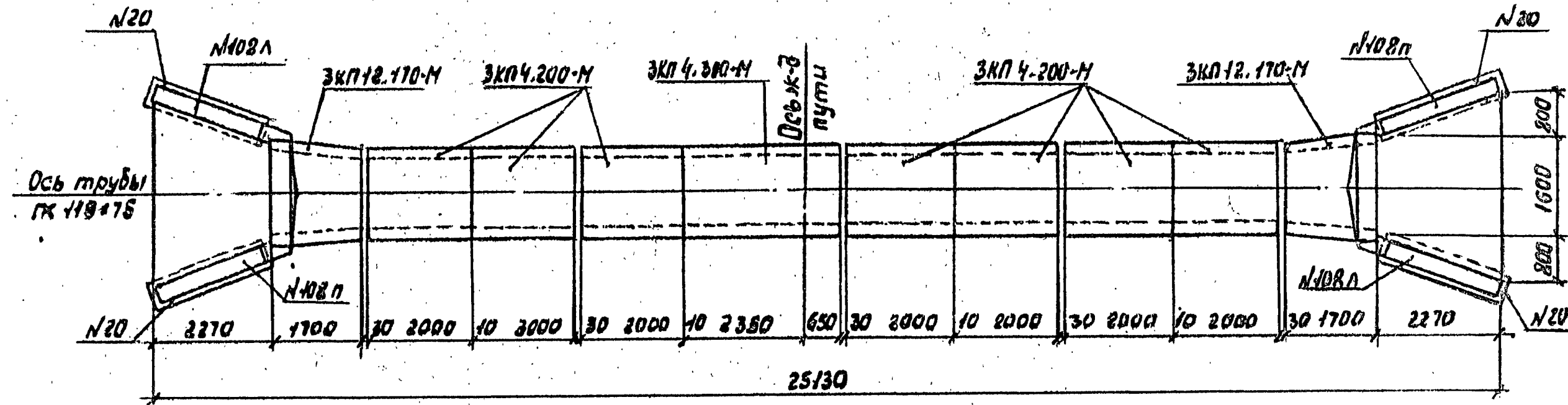
План расположения трубы
М1:500



Скв. №92 ПК Н9+75
право от оси пути 17,5 м



План
(насыпь и изоляция не показаны)



Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	кол.	Масса ед., т	Примечание
ЗКП12.170-М	3.501.1-144.1.10.00.00	Звена оголовка	2	4,0	
ЗКП4.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	Звена средней части	7	3,5	
ЗКП4.300-М	3.501.1-144.1.09.00.00	Звена средней части	1	5,2	
Н108пл	3.501-104, часть 3	Откосная стенка	4	4,4	
Н20	3.501-104, часть 3	Плита фундамента	4	0,6	

Марка бетона блоков откосных стенок (блок Н108пл) по морозостойкости должна быть не ниже F 300.

1313/4 21		3.501.1-144.0-3 19	
Нач.отв.	Ткаченко	Пример 3.	Страна
Н.контр.	Миронова	Труба отв. 1,25 м под	Лист
Инж. по	Клейнова	железную дорогу на непу-	Листов
Рук. гр.	Беляева	нистых грунтах основания.	7
Инж.	Мухомин	Ленинградская	