

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И ЧАСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.501.1-144

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ КРУГЛЫЕ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНЫЕ ДЛЯ
ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

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

ИНВ. N 1313/4

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗАДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

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

Лист 1 из 1
Инв. № 1313/4
Ленгипротрансмос

РАЗРАБОТАНЫ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ
МИНТРАНССТРОЯ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

А.К.Васин
С.С.Ткаченко
Р.С.Клейнер

А.К.ВАСИН
С.С.ТКАЧЕНКО
Р.С.КЛЕЙНЕР

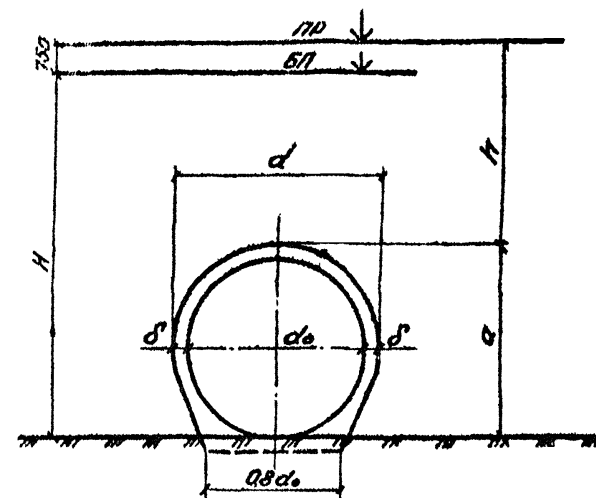
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
С 01.07.88Г ПРИКАЗОМ
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТА
ОТ 02.03.88Г N 7/Т

ИНВ. N 1313/4

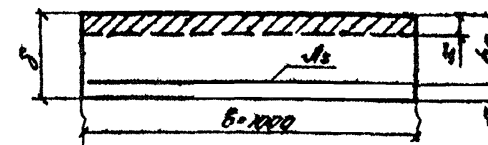
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы Св, м	Высота носила Н, м	Планина звена С, см	Наружный диаметр трубы D, м	Высота закладки Н, м	Расстояние от лобовых краев стеновых массивов до центра трубы а, м	Коэффициенты					Коэффициент нагрузки по массе β _г	Расчетное вертикальное давление грунта R _г ^н = γ _г · h, тс/м ²	Нормативное вертикальное давление грунта R _г ^н = γ _г · h _н , тс/м ²	Коэффициент нагрузки по массе β _г	Расчетное вертикальное давление грунта R _г ^н = γ _г · h, тс/м ²	Нормативное вертикальное давление грунта R _г ^н = γ _г · h _н , тс/м ²	Средний радиус r, м	Нормативный осевый момент W _н = 0,222 · r ³ · π · γ _г / γ _г , тс/м ³	Расчетный осевый момент W _р = 0,222 · r ³ · π · γ _г / γ _г , тс/м ³	
						β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	β ₅										
1,00	1,35	10	1,20	1,00	1,10	0,83	17,19	0,83	1,16	2,09	1,30	2,72	7,57	1,30	9,84	9,68	12,56	0,55	0,43	0,56
	3,00	10	1,20	2,65	1,10	2,21	6,49	2,21	1,42	6,77		8,80	5,23		6,80	12,00	13,60	0,55	0,63	0,69
	6,00	12	1,24	5,83	1,12	4,54	3,11	3,11	1,79	18,14		23,58	3,36		4,37	21,80	27,95	0,56	0,99	1,29
1,25	1,62	12	1,49	1,00	1,37	0,67	21,41	0,67	1,13	2,03	1,30	2,64	7,57	1,30	9,84	9,60	12,48	0,685	0,66	0,86
	3,00	12	1,49	2,38	1,37	1,60	8,99	1,60	1,31	5,61		7,29	5,51		7,16	11,12	14,45	0,685	0,77	0,99
	6,50	14	1,53	5,86	1,39	3,83	3,71	3,71	1,73	18,25		23,73	3,27		4,25	21,52	27,98	0,695	1,53	1,98
1,50	1,89	14	1,78	1,00	1,64	0,56	25,63	0,56	1,11	2,00	1,30	2,60	7,57	1,30	9,84	9,57	12,44	0,82	0,94	1,23
	3,00	14	1,78	2,11	1,64	1,19	12,14	1,19	1,23	4,67		6,07	5,82		7,57	10,49	13,64	0,82	1,04	1,35
	8,00	16	1,82	7,09	1,66	3,90	3,66	3,66	1,74	22,21		28,87	2,86		3,72	25,07	32,59	0,83	2,53	3,29
2,00	18,50	22	1,94	17,53	1,72	9,04	1,53	1,53	1,54	48,59	63,17	1,38	1,80	49,97	64,97	0,86	5,42	7,05		
	2,41	16	2,32	1,00	2,16	0,43	33,75	0,43	1,08	1,94	1,30	2,52	7,57	1,30	9,84	9,51	12,36	1,08	1,63	2,12
	3,00	16	2,32	1,59	2,16	0,69	21,23	0,69	1,13	3,23		4,20	6,53		8,49	9,76	12,69	1,08	1,67	2,17
8,00	20	2,40	6,55	2,20	2,73	5,25	2,73	1,62	17,92	23,30		3,03	3,94		20,85	27,24	1,10	3,72	4,84	
19,00	24	2,48	17,51	2,24	7,08	2,00	2,00	1,66	52,32	68,02	1,39	1,80	53,71	69,82	1,12	9,29	12,85			

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы Св, м	Высота носила Н, м	Планина звена С, см	Наружный диаметр D, м	Н, м	χ = $\frac{B \cdot R_s}{R_s \cdot R_s} \cdot \gamma$, см	Расчетная осевая нагрузка N, тс/м ²	Предел прочности бетона R _б , тс/см ²	Предел прочности стали R _с , тс/см ²	Проверка на раскрытие трещин			
									σ _с = $\frac{M}{W}$, тс/см ²	R _с = $\frac{M}{W} \cdot \delta$, см	σ _с = $\frac{M}{W} \cdot \gamma$, тс/см ²	σ _с = $\frac{M}{W} \cdot \gamma$, тс/см ²
1,00	1,35	10	1,20	1,10	1,25	0,56	1,08	0,43	6,78	1010	108	0,007
	3,00	10	1,20	2,65	1,25	0,69	1,08	0,53	6,78	1245	108	0,009
	6,00	12	1,24	5,83	1,12	1,29	1,10	0,99	8,70	1795	108	0,013
1,25	1,62	12	1,49	1,00	1,25	0,86	1,10	0,66	8,70	1197	108	0,009
	3,00	12	1,49	2,38	1,25	0,99	1,10	0,77	8,70	1396	108	0,010
	6,50	14	1,53	5,86	1,39	1,56	1,98	2,12	10,62	1835	86	0,012
1,50	1,89	14	1,78	1,00	1,25	1,23	1,72	0,94	10,78	1389	108	0,010
	3,00	14	1,78	2,11	1,25	1,35	1,72	1,04	10,78	1536	108	0,011
	8,00	16	1,82	7,09	1,66	2,19	3,29	3,45	12,31	1870	61	0,010
2,00	18,50	22	1,94	17,53	1,72	3,15	7,05	7,15	17,13	1931	59	0,011
	2,41	16	2,32	1,00	1,25	1,56	2,12	2,52	12,62	1645	86	0,011
	3,00	16	2,32	1,59	1,25	1,56	2,17	2,52	12,62	1686	86	0,011
2,00	8,00	20	2,40	6,55	2,20	2,50	4,84	5,17	16,15	1834	54	0,010
	19,00	24	2,48	17,51	2,24	5,61	12,85	13,14	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_б = 160 кгс/см² и с коэффициентом условий работы η_г = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-82 периодического профиля из горячекатанной стали класса А-III марки В1ГТ с расчетным сопротивлением R_с = 2550 кгс/см² и модулем упругости E_с = 21·10⁴ кгс/см². Гладкая - из горячекатанной стали класса А-I марки ВСтЗп2 с расчетным сопротивлением R_с = 2050 кгс/см².

1313/4 3

3.501.1-144. 0-3 01

Исполнитель	Проверенный	Сдано	
Начальник	Инженер	Инженер	
Инженер	Инженер	Инженер	
Инженер	Инженер	Инженер	
Инженер	Инженер	Инженер	
Инженер	Инженер	Инженер	

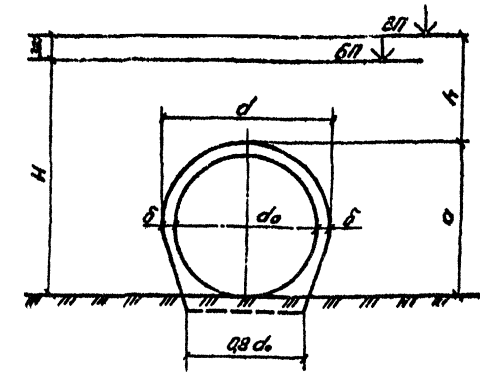
Расчетный лист
звеньев труб под
железную дорожку.

Листов 1/1
Длина 1,0 м

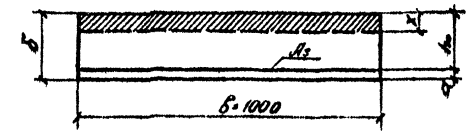
Нагрузки на звенья труб и наибольшие усилия

Отверстие трубы D _в , м	Высота мостов H, м	Толщина звена δ, см	Нормативная высота трубы H _н , м	Высота засыпки h, м	Автомобильная нагрузка по высоте мостовых платформ труб D _в , м	Коэффициенты				Нормативное давление от автомобильной нагрузки P _н = 1000 γ _н h, тс/м ²	Коэффициент нагрузки по высоте мостов K _н	Действующее давление от автомобильной нагрузки P _д = K _н P _н , тс/м ²	Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки P _н = 1000 γ _н h, тс/м ²	Коэффициент нагрузки по высоте мостов K _н	Действующее давление от временной вертикальной нагрузки P _д = K _н P _н , тс/м ²	Средний радиус Z, м	Нормативная величина момента M _н = 0,25 P _н R _с (R _с - R _в) ² / 6 Расчетный величина момента M _д = 0,25 P _д R _с (R _с - R _в) ² / 6	
						h/d	β = 3 / (1 + 0,1 h) / h	Принятое β	R _с + 0,1 R _в - 0,1 R _в / (1 + 0,1 h)									
1,00	1,30	10	1,24	0,50	1,10	0,42	34,38	0,42	1,08	0,91	1,26	10,99	10,99	11,95	12,25	0,55	0,53	0,54
	4,00	10	1,20	3,20	1,10	2,67	5,37	2,67	1,51	3,70	11,31	3,06	3,06	11,76	14,37	0,55	0,52	0,64
	7,00	12	1,24	6,18	1,12	4,98	2,93	2,93	1,78	19,80	25,74	2,07	2,07	21,97	27,91	0,56	1,01	1,28
1,25	1,57	12	1,49	0,50	1,37	0,34	42,81	0,34	1,06	0,95	1,24	10,89	10,89	11,94	12,23	0,685	0,82	0,84
	4,00	12	1,49	2,93	1,37	1,97	7,31	1,97	1,38	7,28	9,46	3,20	3,20	10,42	12,66	0,685	0,72	0,87
	8,00	14	1,53	6,91	1,39	4,52	3,14	3,14	1,79	22,26	28,94	1,92	1,92	24,18	30,96	0,695	1,71	2,19
1,50	1,84	14	1,78	0,50	1,64	0,28	51,25	0,28	1,05	0,95	1,24	10,99	10,99	11,94	12,23	0,82	1,18	1,21
	4,50	14	1,78	3,16	1,78	8,11	8,11	1,78	1,34	7,62	9,91	3,08	3,08	10,70	12,99	0,82	1,06	1,28
	9,00	16	1,82	7,64	1,86	4,20	3,39	3,39	1,78	24,48	31,82	1,79	1,79	26,27	33,61	0,83	2,66	3,40
2,00	2,36	16	2,32	0,50	2,16	0,22	67,50	0,22	1,04	0,94	1,22	10,99	10,99	11,94	12,21	1,08	2,06	2,09
	5,00	16	2,32	3,14	2,16	1,35	10,75	1,35	1,26	7,12	9,26	3,09	3,09	10,21	12,35	1,08	1,75	2,11
	9,00	20	2,40	7,10	2,20	2,96	4,84	2,96	1,57	20,06	26,08	1,88	1,88	21,94	27,96	1,10	3,90	4,96
2,00	24	2,48	18,06	2,24	7,26	1,94	1,94	1,65	53,64	69,73	1,90	1,90	21,94	27,96	1,12	12,04	13,00	

Расчетная схема



Расчетное сечение



Расчет на прочность и раскрытие трещин

Отверстие трубы D _в , м	Высота мостов H, м	Толщина звена δ, см	h ₀ , см	X = R _с R _в / (D _в R _с - β)	Расчетный коэффициент по моменту M _р = 0,25 P _д R _с (R _с - R _в) ² / 6 (тс·м)	Продольный коэффициент по моменту M _п = 0,25 P _д R _с (R _с - R _в) ² / 6 (тс·м)	Нормативный коэффициент по моменту M _н = 0,25 P _н R _с (R _с - R _в) ² / 6 (тс·м)	Z = h ₀ - X / β, см	σ _с = M _р / (W _с Z), кгс/см ²	R _с = R _с - β, см	Величина раскрытия трещин S _т = M _р / (E _с I _с) = 0,015 M _р	Проверка на раскрытие трещин	
												σ _с , кгс/см ²	S _т , мм
1,00	1,30	10	7,4	1,52	0,54	1,14	0,53	6,74	12,52	109	0,009		
	4,00	10	7,4	1,32	0,64	1,14	0,52	6,74	12,29	108	0,009		
	7,00	12	9,4	1,32	1,28	1,48	1,01	8,74	18,40	108	0,014		
1,25	1,57	12	9,4	1,32	0,84	1,48	0,82	8,74	14,94	108	0,011		
	4,00	12	9,4	1,32	0,87	1,48	0,72	8,74	13,12	108	0,010		
	8,00	14	11,4	1,66	2,19	2,25	1,71	10,57	20,61	86	0,014		
1,50	1,84	14	11,4	1,32	1,21	1,81	1,18	10,74	17,50	108	0,013		
	4,50	14	11,4	1,32	1,28	1,81	1,08	10,74	15,72	108	0,012		
	9,00	16	13,4	2,32	3,40	3,63	2,62	12,24	19,77	61	0,011		
2,00	2,36	16	13,4	1,66	2,09	2,67	2,04	12,57	20,87	86	0,014		
	5,00	16	13,4	1,65	2,11	2,67	1,75	12,57	17,74	86	0,012		
	9,00	20	17,4	2,65	4,96	5,45	3,50	18,08	19,31	54	0,010		
2,00	24	21,1	5,94	13,00	13,78	10,04	18,13	19,68	56	0,011			

1. Временная автомобильная нагрузка НК-80.
 2. Материал звеньев бетон класса В30 с расчетным сопротивлением на сжатие R_с = 160 кг/см² и коэффициентом поперечной работы m_{ср} = 0,8. Арматура по ГОСТ 5781-88 марки А-III из горячекатаной стали класса А-III марки 10ГТ с расчетным сопротивлением R_с = 2700 кгс/см² и модулем упругости E_с = 21·10⁶ кгс/см². Гладкая - из горячекатаной стали класса А-I марки ВСт3пс с расчетным сопротивлением R_с = 2150 кгс/см².
 3. Нормативное давление от временной вертикальной нагрузки при высоте засыпки менее 10м определяется по формуле:

$$P_{н} = \frac{10}{0,15 + h(h)} \text{ тс/м}^2$$
, а при высоте засыпки 10м и более - по формуле: $P_{н} = \frac{19}{3+h} \text{ тс/м}^2$

1313/4 4

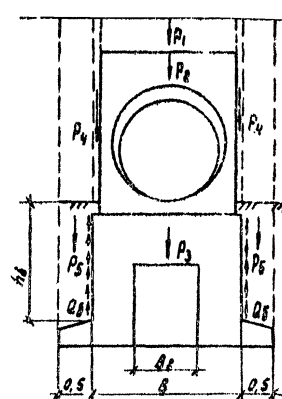
3.501.1-144, 0-3 02		
Исполн. Мухомова	Провер. Мухомова	
Листы по 1 листу	Всего листов	1
Страна Украина	Дата	
Исполн. Мухомова	Провер. Мухомова	

Расчетный лист
звеньев труб под
автомобильную нагрузку

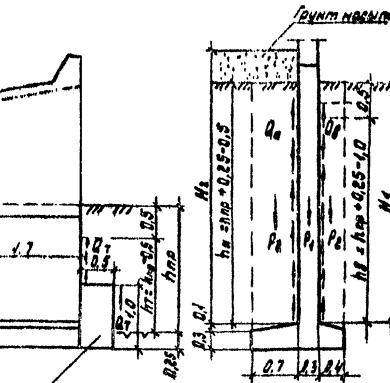
Первая оголовочная секция								
Наименование величин, формулы расчета	Обозначения	Единица измерения	Отверстия в м					
			Глубина промерзания - 2,9 м		Глубина промерзания - 3,0 м		Глубина промерзания - 4,0 м	
			1,5	2,0	1,5	2,0	1,5	2,0
вес засыпки	P_1	тс	3,4	4,5	3,4	4,5	3,4	4,5
вес збеньев	P_2	тс	5,5	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	2,8	3,8	2,8	3,8	2,8	3,8
	на анкерных выступах	P_5	12,8	14,4	15,8	17,4	19,0	20,6
Суммарная удерживающая касательная сила	нормативная	P^N	44,1	56,0	56,4	70,9	68,9	86,1
	расчетная $P^R = \eta \cdot P^N$	P^R	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
боксовая глубина действия T	h_b	м	1,6	1,6	2,6	2,6	3,6	3,6
нормативная боксовая сила выпучивания $Q_b^N = K_b \cdot K_n \cdot T \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot h_b$	Q_b^N	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 (торцевая)	B_a	м	—	—	—	—	0,6	1,24
нормативная торцевая сила выпучивания $Q_t^N = K_t \cdot K_n \cdot T \cdot B \cdot h_t$	Q_t^N	тс	38,0	48,5	54,8	66,2	72,5	82,6
Суммарная сила выпучивания	нормативная	Q^N	97,8	108,3	131,4	145,8	188,7	202,8
	расчетная $Q^R = \eta \cdot Q^N$	Q^R	127,1	140,8	170,8	188,5	237,5	263,6
$Q^R - P^R$	—	тс	87,4	90,4	120,0	125,7	175,5	186,1
$R_{ex} = \frac{Q^R - P^R}{2,7 + 0,5 z} \leq R = 100 \text{ тс/м}^2$	R_{ex}	тс/м ²	51,4	53,2	70,6	73,8	87,8	80,2

Откосная стенка					
Наименование величин, формулы расчета	Обозначения	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 касательная сила	нормативная	P^N	12,4	17,3	22,1
	расчетная $P^R = \eta \cdot P^N$	P^R	11,2	15,6	19,9
Глубина действия T	со стороны водотока	h_b	1,25	2,25	3,25
	со стороны насыпи и по толщине блока	h_n	1,75	2,75	3,75
	со стороны насыпи $Q_n^N = 1,75 \cdot h_n \cdot K_b \cdot K_n \cdot T$	Q_n^N	33,7	43,3	59,1
Нормативная сила выпучивания	по торцу блока $Q_t^N = 1,75 \cdot h_t \cdot K_b \cdot K_n \cdot T$	Q_t^N	24,1	35,4	51,2
	по торцу блока $Q_a^N = 0,3 \cdot h_a \cdot K_b \cdot K_n \cdot T$	Q_a^N	4,1	6,1	8,8
Суммарная сила выпучивания	нормативная	Q^N	61,9	84,8	119,1
	расчетная $Q^R = \eta \cdot Q^N$	Q^R	80,5	110,2	154,8
$Q^R - P^R$	—	тс	69,3	94,6	134,9
$R_{ex} = \frac{Q^R - P^R}{2,7 + 0,5 z} \leq R = 100 \text{ тс/м}^2$	R_{ex}	тс/м ²	36,0	49,1	70,1

Расчетная схема оголовка



Расчетная схема откосной стенки



учитывается только при глубине промерзания более 3,0 м

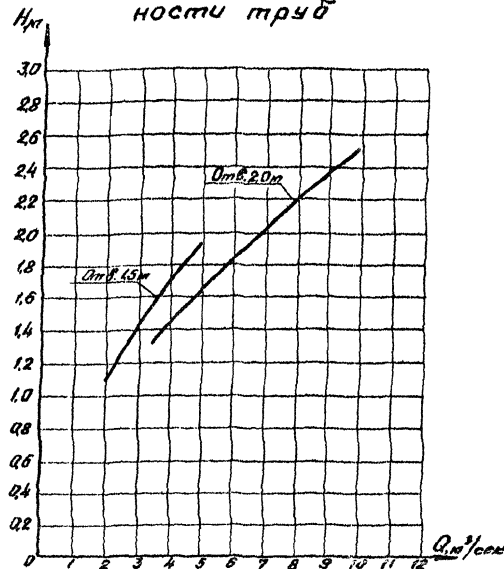
1. Расчет на выпучивание произведен в соответствии со СНИП II-18-76 "Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах".
2. Нормативная касательная сила выпучивания принята по СНИП II-18-76 с коэффициентом переврузки $\eta = 1,3$; для удерживающих сил коэффициент переврузки принят $\eta = 0,9$. Коэффициенты K_b и K_n , учитывающие влияние снежного покрова и поверхности блоков, в настоящем расчете приняты $K_b = K_n = 1$.
3. Пазухи на $\frac{1}{3}$ глубины заложения фундамента засыпаются песчано-щебеночной смесью с тщательным послойным (10-15 см) уплотнением. Слабонагнетенной такой засыпки принято $R = 100 \text{ тс/м}^2$.
4. При расчете откосной стенки определены усилия произведено для канцевого блока СТ273. н - М (п/л).
5. Размеры на расчетных схемах даны в м.
6. Расчетные удельные силы получения (тс) 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

Имя отобр.	Точность	3. SDI. 1-144. 0-3 03
Имя центра	Проверка	Расчет оголовков труб на выпучивание.
Имя пап.	Удобен	
Имя хв.	Вектора	
Имя	Инженер	

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

График пропускной способности труб



Безнапорный режим протекания

1. Критическая глубина потока определяется из уравнения критического потока

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

2. Подпор перед трубой

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

$$m = 0,38$$

3. Скорость на выходе из трубы

$$v_{вых} = (1,28 + 15i) \sqrt{\frac{2g}{d_{вых}}}$$

Условные обозначения

- Q_p - расчетный расход;
- Q_{max} - наибольший расход;
- H - подпор перед трубой; (м)
- $H_{крит}$ - глубина воды во входном сечении трубы;
- d - диаметр трубы; (м)
- $d_{вых}$ - диаметр трубы во входном сечении; (м)
- g - ускорение силы тяжести, равное 9,8 м/сек²;
- i - уклон трубы;
- m - коэффициент расхода;
- $v_{кр}$ - средняя ширина потока в трубе при $h_{кр}$; (м)
- $\omega_{кр}$ - площадь живого сечения при $h_{кр}$; (м²)
- $h_{кр}$ - 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 уровнем воды в трубе и поверхностью трубы.

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

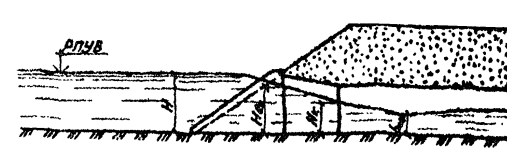
2. В соответствии с "Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений" глубина на входе в трубу, обеспечивающая нормативный зазор, характеризуется величиной расхода $Q \leq 0,38 d^2 \sqrt{gd}$. Глубина на входе в трубу, равная высоте отверстия, характеризуется величиной расхода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

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

Q_{02}) к приведенной скорости необходимо добавить (отнять) величины Δv на координате 2001 уклона.

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

Схема протекания потока



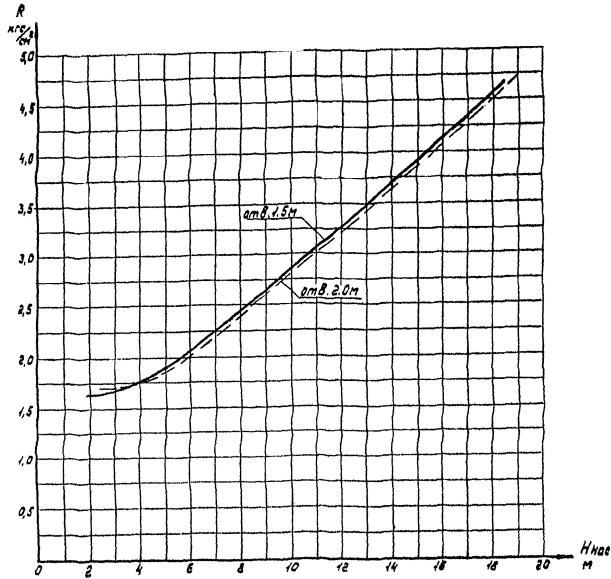
1313/4 5

3.501.1-144.0-3 04

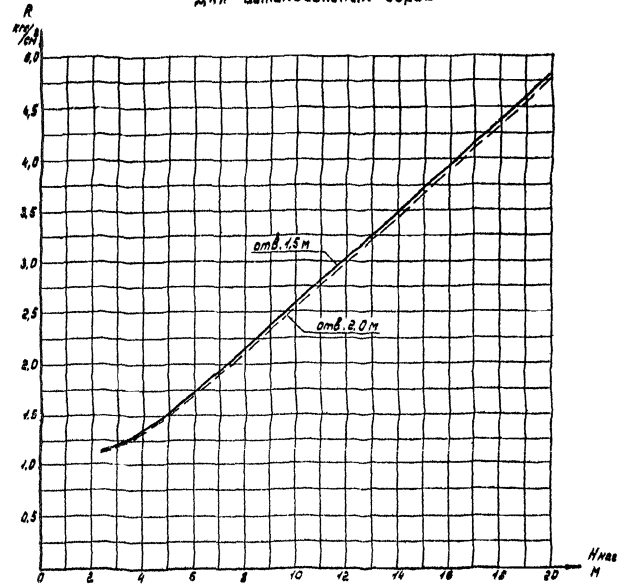
Гидравлические расчеты

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

Для железных дорог



Для автомобильных дорог



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

$$p = \frac{N}{A}, \text{ где}$$

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

A - площадь подошвы фундамента; (м²)

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

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

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

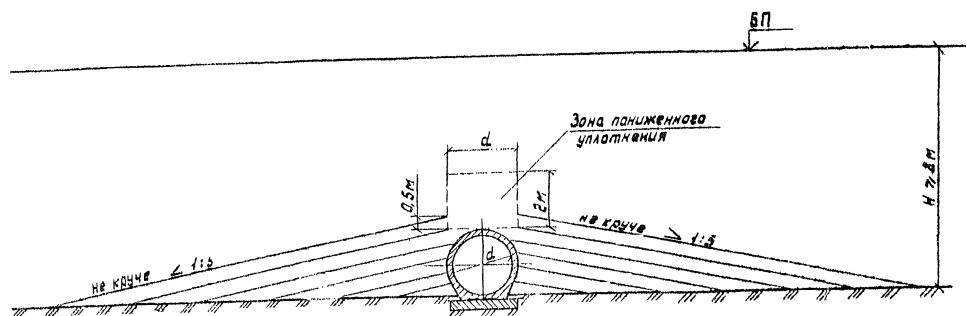
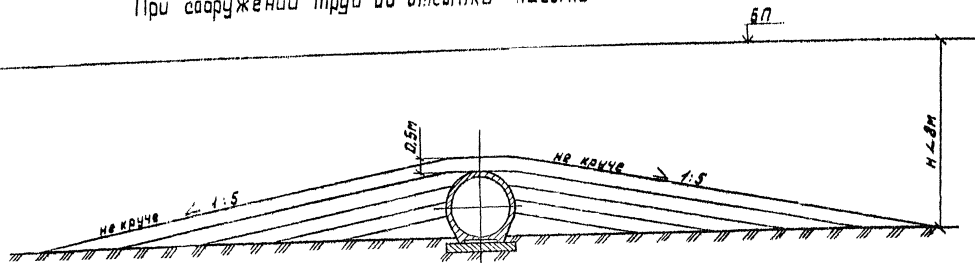
1313/4 7

Э.501.1-144.0-05

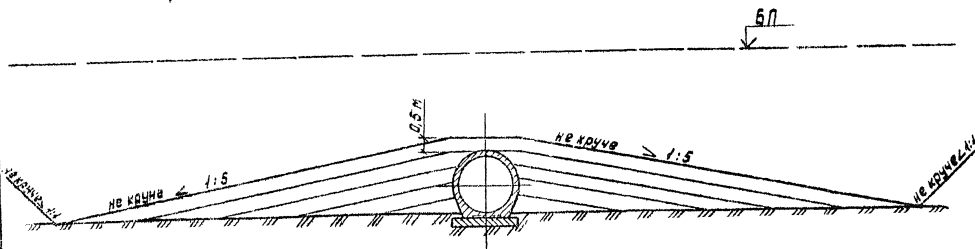
И.О.И.И.	Каченко	Инженер
И.О.И.И.	Муромова	Инженер
И.О.И.И.	Климова	Инженер
И.О.И.И.	Белова	Инженер
И.О.И.И.	Белова	Инженер
И.О.И.И.	Муромова	Инженер

Графики расчетных давлений на грунт
Информационно

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 уплотненным грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-25 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 технической принятой для отсыпки земляного полотна.
5. Движение транспортных средств вдоль трубы при засыпке над верхом её 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.

1313/4 9

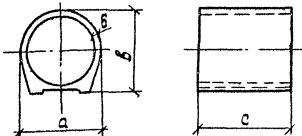
3.501.1-144.0-3 07

Исполнитель	Исполнитель	Исполнитель
Монтаж	Монтаж	Монтаж
Контроль	Контроль	Контроль
Состав	Состав	Состав

Засыпка труб

История	Лист	Листов

Менеджер проекта

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

Марка блока состоит из буквенно-цифровых вымпл:

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

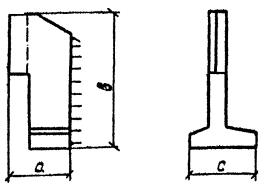
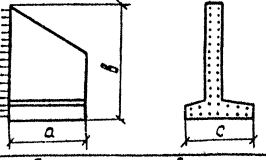
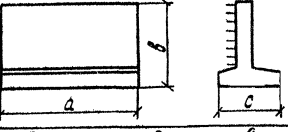
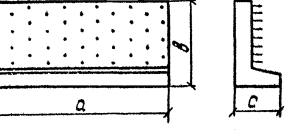
вторая группа - характеристики температуры района эксплуатации, морозостойкости и т.п.

Пример условного обозначения:

ЗКП6.200-М - звено круглого с плоским опиранием внутренним диаметром 15 см, толщиной стенки 16 см и длиной 200 см при расчетной температуре наружного воздуха ниже нуля 40°C с морозостойкостью F300.

1313/4 10

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

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

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

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

Пример условного обозначения:

Ф9-М

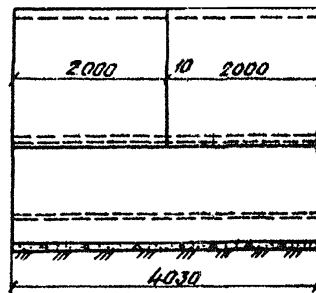
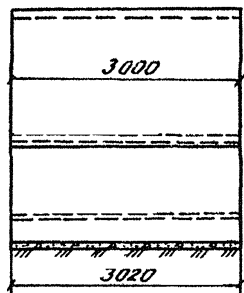
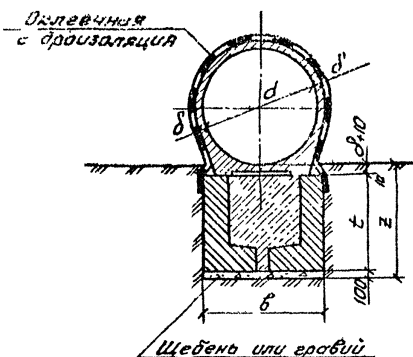
Ф - блок фундаментов;

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

М - северное исполнение.

1313/4		11	
3.501.1-144. 0-3 09			
Исполнитель: Каченко		Исполнитель: Каченко	
Проверитель: Пуркова		Проверитель: Пуркова	
Инженер: Давыдов		Инженер: Давыдов	
Инж. в.р. Даяева		Инж. в.р. Даяева	
Ст. инж. Чупрова		Ст. инж. Чупрова	
Инж. Петухов		Инж. Петухов	
Номенклатура блоков оголовок.			
Менеджер по продажам		Менеджер по продажам	

Секции труб



Отверстие трубы d, м	Расчетная высота насыпи для труб под изоляцией		δ, см	b, см	t, см	Z, см
	высот	д. д.				
15	первая	1,9 - 3,0	1,8 - 4,5	14	160	85
	вторая	3,1 - 8,0	4,6 - 9,0	16		
	третья	8,1 - 18,5	9,1 - 20,0	22		
2,0	первая	2,4 - 3,0	2,4 - 5,0	16	160	85
	вторая	3,1 - 8,0	5,1 - 9,0	20		
	третья	8,1 - 19,0	9,1 - 20,0	24		

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.*		Масса ед, т	Примечание	
			15	20			
Первая расчетная высота насыпи							
ЗКП5.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	Звено средней части	-	2	4,3		
ЗКП5.300-М	3.501.1-144.1.09.00.00	То же	1	-	6,4		
ЗКП8.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	"	-	-	2	6,6	
ЗКП8.300-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							
ЗКП6.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	Звено средней части	-	-	2	4,8	
ЗКП6.300-М	3.501.1-144.1.09.00.00	То же	1	-	-	7,1	
ЗКП9.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	"	-	-	2	8,1	
ЗКП9.300-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							
ЗКП7.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	Звено средней части	-	-	2	6,6	
ЗКП7.300-М	3.501.1-144.1.09.00.00	То же	1	-	-	9,8	
ЗКП10.200-М	3.501.1-144.1.09.00.00	"	-	-	2	9,6	
ЗКП10.300-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.

Согласовано
 [подпись]
 [подпись]

1313/4 13

3.501.1-144.0-3 11		Средняя часть трубы.	
Исполн.	Проверен	Состав	Вспом.
М.И.Иванов	М.И.Иванов	Р.	Р.
В.И.Сидоров	В.И.Сидоров	Вспом.	Вспом.
В.И.Сидоров	В.И.Сидоров	Вспом.	Вспом.
В.И.Сидоров	В.И.Сидоров	Вспом.	Вспом.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

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

Ведомость свлпачных документов

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

Ведомость расчетных данных

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

Ведомость спецификаций

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

* В обозначении документа условно опущена серия и выпуск

Ведомость объемов сборных элементов на трубу

Наименование	Код ОК17	Количество			Примеч.
		Пример 1	Пример 2	Пример 3	
Звено оваловка	58 5321 1611	6,80	—	—	
Звено оваловка	58 5321 1610	—	4,42	—	
Звено оваловка	58 5321 1609	—	—	3,20	
Звено средней части	58 5321 1600	12,88	—	—	
Звено средней части	58 5321 1601	19,32	—	—	
Звено средней части	58 5321 1595	—	19,95	—	
Звено средней части	58 5321 1590	—	—	9,55	
Звено средней части	58 5321 1591	—	—	2,07	
Откосная стенка	58 5321 0738 58 5321 0733	14,64	—	—	
Откосная стенка	58 5321 0742 58 5321 0743	—	7,72	—	
Откосная стенка	58 5321 0769 58 5321 0761	10,96	10,96	—	
Откосная стенка	58 5321 0687 58 5321 0688	—	—	7,00	
Блок фундамента	58 5321 1643	8,28	8,28	—	
Блок фундамента	58 5321 0730	11,04	11,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0733	6,04	6,04	—	
Блок фундамента	58 5321 0735	6,36	—	—	
Блок фундамента	58 5321 0732	—	7,14	—	
Плита фундамента	58 5321 0630	—	—	0,96	
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	16,6
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 сопряж.	Бетон 820	м³	55,6	43,9	27,5
	Бетон лотка	Бетон 820	4,5	2,7	2,5
Сборный железобетон	—	м³	96,32	75,55	22,89
Итого кладки	—	м³	156,42	122,15	52,81
Каналопатка швов паклей	пакля полиэфирная выжиган	кг	144,9	24,0	13,4
Оклеивание изоляции	Мастика С-3	м²	159,8	136,2	90,0
Откосочная изоляция	Мастика С-3	м²	243,6	207,2	45,6
Засыпка котлована	—	м³	410,1	359,4	110,1
Засыпка оваловки паклей-щебеночной смесью	песчано-щебеночная смесь	м³	121,4	97,6	—
Укрепление расвал и откосов насыпи	Монолитный бетон	Бетон 820	15,4	10,4	7,8
	Каменная наброска	Камень	23,7	8,1	3,0

1313/4 18

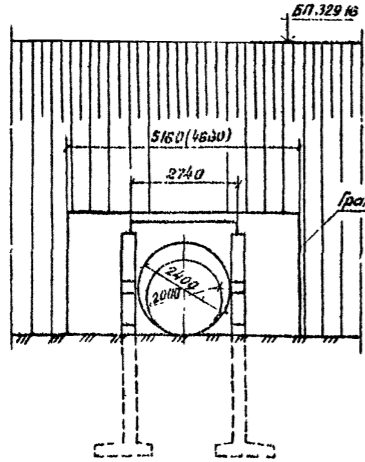
3.501.1-144, 0-3 18

Исполн.	Кочетков	В.С.		
Начальн.	Мухомов	А.В.		
Инженер	Клейменов	В.В.		
Рис. в з.	Беларев	В.В.		
Ст. инженер	Чистяков	В.В.		
Инженер	Лыткин	В.В.		

Примеры конструкции труб. Общие данные.

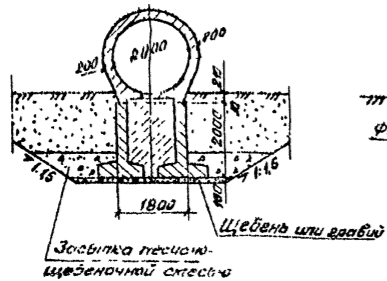
Ленспрострой

Фасад
входного (выходного) оголовка

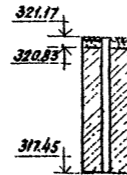


1-1

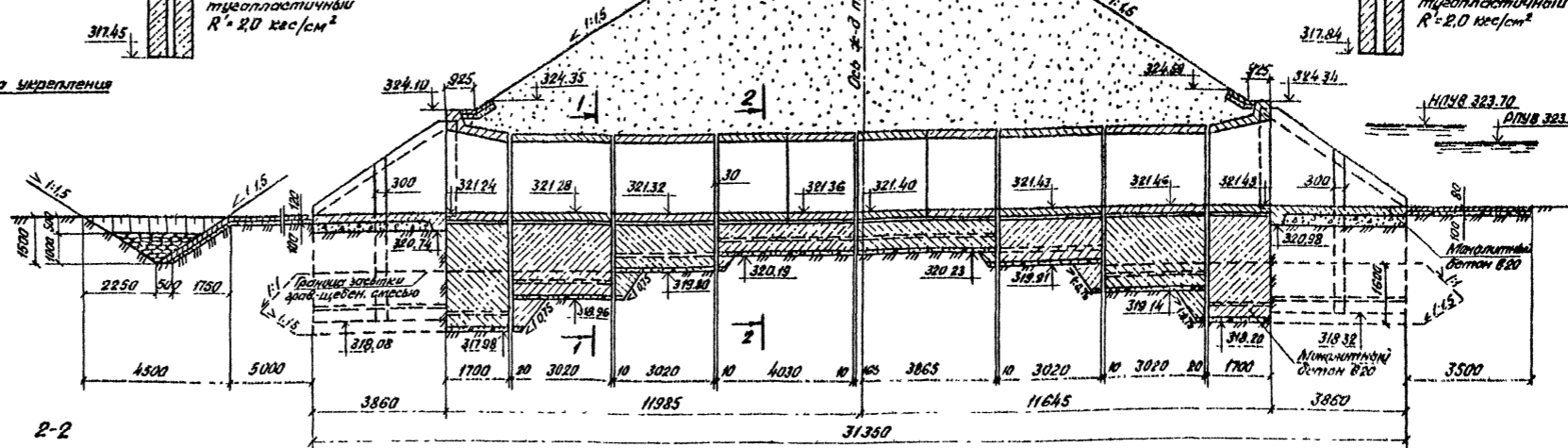
(носитель и изоляция не показаны)



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

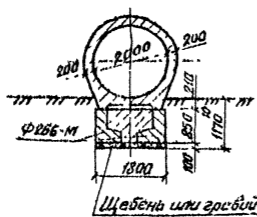


Выходной оголовок



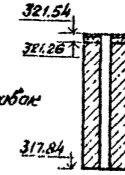
2-2

(носитель и изоляция не показаны)

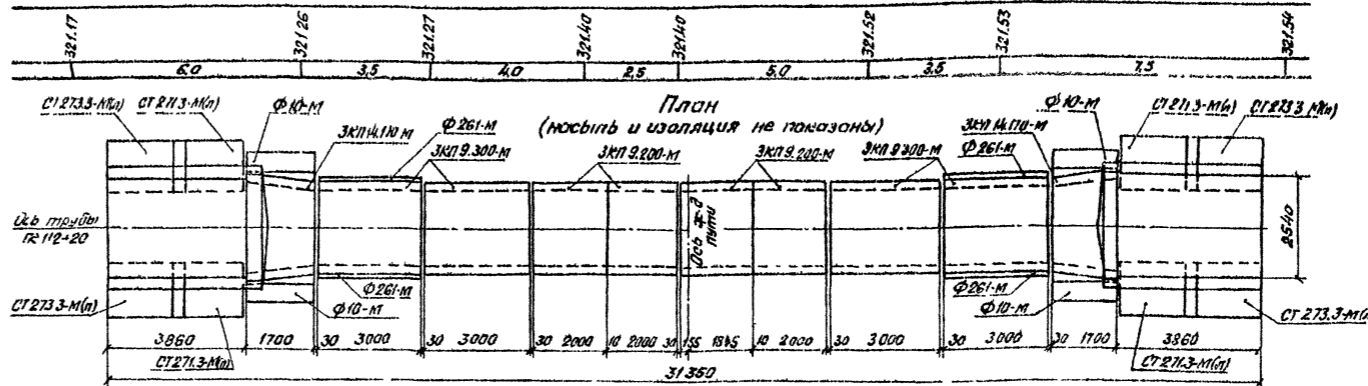


Разрез по оси трубы
(теплоизоляция не показана)
7000

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



Входной оголовок

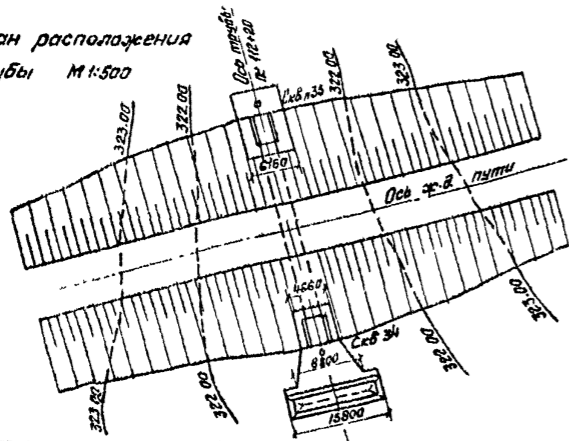


План
(носитель и изоляция не показаны)

Спецификация блоков на трубу

Марка	Обозначение	Наименование	кол	Масса ед. т	Примеч
ЗКП 14.170-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 2713-М(п)	3.501.1-126, 8шт.1	Откосная стенка	4	9,2	
СТ 2713-М(п)	3.501.1-126, 8шт.1	Откосная стенка	4	6,9	
Ф 10-М	3.501.1-144.1 11.00.00	Блок фундамента	4	5,2	
Ф 261-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	6,9	
Ф 264-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	3,8	
Ф 266-М	3.501.1-126, 8шт.1	Блок фундамента	4	4,0	

План расположения
трубы 1:500



1313/4 19

3.501.1-144.0-3 17

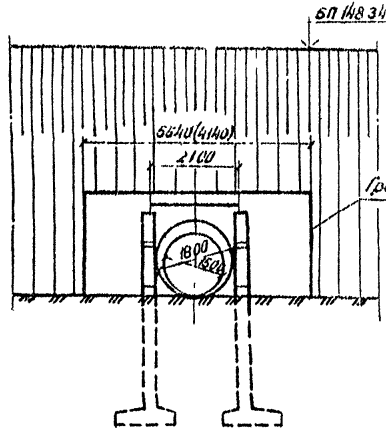
Пример 1.
Труба отв. 2,0 м под
железную дорогу.

Страница 1
Лист 1
Листов 1

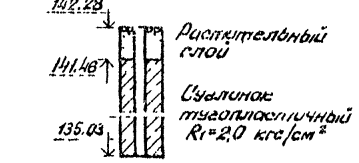
Иванов
Мухоморова
Климова
Белова
Мухоморова
Мухоморова

Составлено
по
С. 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

Фасад
Входного (Выходного) оголовка

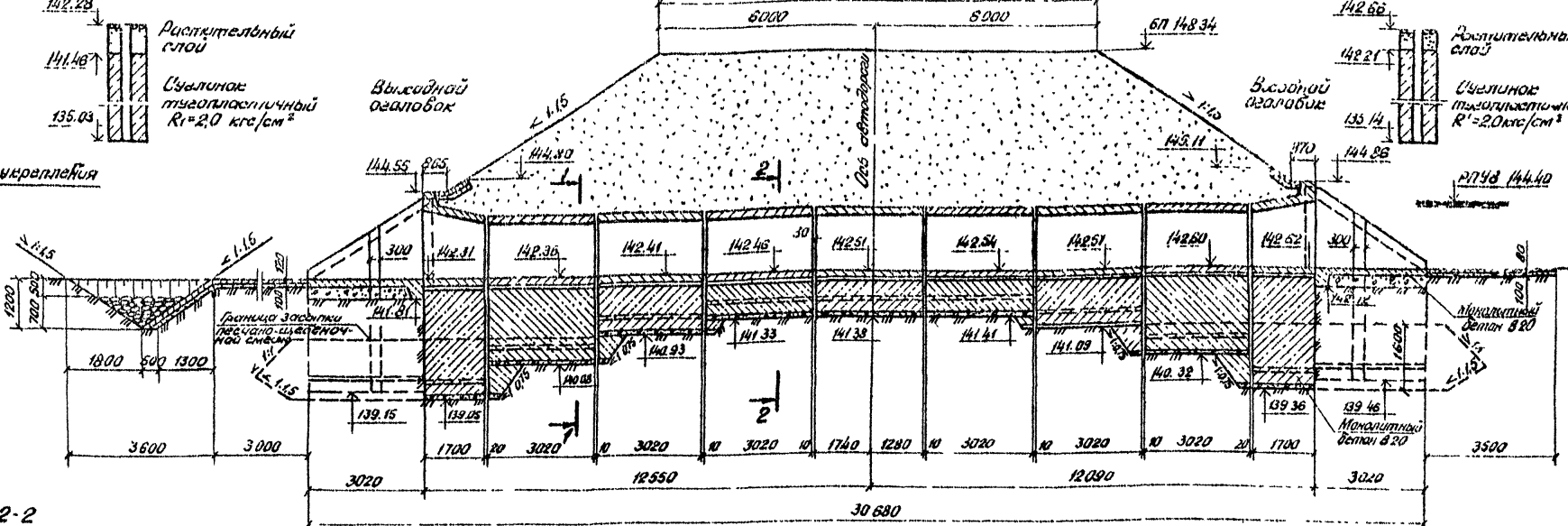
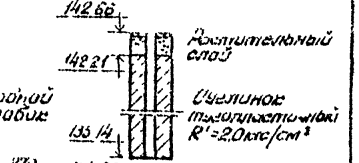


Сев. № 82 ПК 320+14
лево от оси пути 10.0м

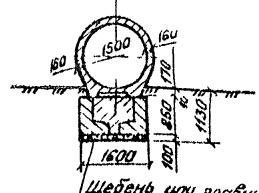
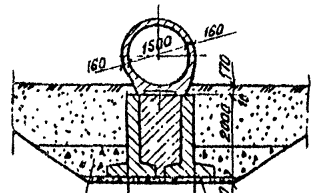


Разрез по оси трубы
гидроизоляция не показана

Сев. № 83 ПК 320+14
право от оси пути 16.5м

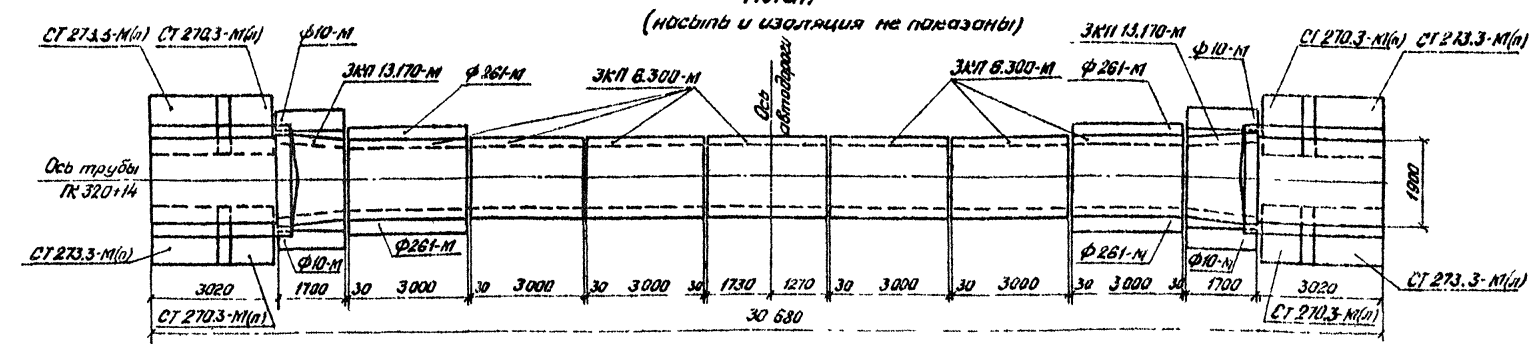


1-1 (носыль и изоляция не показаны) 2-2 (носыль и изоляция не показаны)

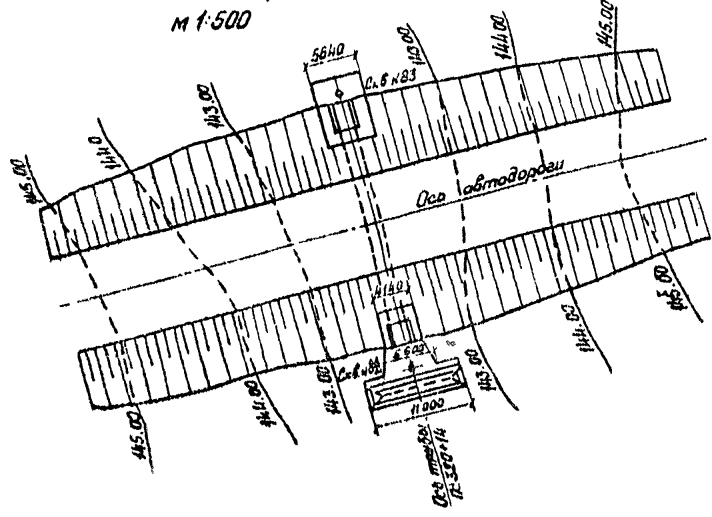


Щебень или гравий
Засыпка песчано-щебняной смесью

План (носыль и изоляция не показаны)



План расположения трубы
М 1:500



Спецификация блоков на трубу

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

1313/4 20

3.501.1-144.0-3 18

Масштаб	Лист	Листов
Пример 2	Труба отб. 15м под автомобильную дорогу	Ленинградтрассмост

Согласовано: [Signature]

