СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект
Ленгипротрансмост

Типовой проект

УНИФИЦИРОВАННЫХ КОСОГОРНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

501-96

Начальник Ленгипротрансмоста	п/п	/Васильченко И.Е./
Гл. инженер Ленгипротрансмоста	п/п	/Винокуров А.А./
Нач. отдела тип. проектирования	п/п	/Артамонов Е.А./
Руководитель проекта	п/п	/Лившиц М.Е./

Утвержден приказом МПС и Минтрансстроя от 13 июля 1967г. N П-17788 / Л-12211

Рассмотрено: Нач. тех. отд. гл. спец

Москва
1973г.

538 | 2

gost.e-ecolog.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

№ листа	Наименование листов	№ страниц
	Пояснительная записка	5-7
	Гидравлические расчеты	8-12
	I. Общая часть.	
1	Допускаемые скорости течения воды, коэффициенты шероховатости и коэффициент „С"	13
2	Быстротоки прямоугольного сечения из сборного железобетона	14
3	Быстротоки прямоугольного сечения из монолитного бетона	15
4	Быстротоки трапецеидального сечения, укрепленные бетонными плитами и монолитным бетоном.	16
5	Быстротоки трапецеидального сечения, укрепленные мощением	17
6	Лотки с повышенной шероховатостью	18
7	Укрепление откосов насыпи при сопряжении быстротока с трубой	19
	II. Конструкция круглых труб	
8	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 1 и 2	20
9	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3 Входные звенья - горизонтальны	21
10	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны.	22
11	Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны	23
12	Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (Нормальные лотки)	24
13	Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (Уширенные лотки)	25
14	Сопряжение лотков трапецеидального сечения трубами на фундаментах типа 3 Входные звенья - горизонтальны	26
15	Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны (нормальные лотки)	27
16	Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны (уширенные лотки)	28
17	Водоприемные колодцы для круглых труб с нормальным входным звеном.	29
18	Водоприемные колодцы для круглых труб с коническим входным звеном.	30
19	Объемы работ водоприемных колодцев круглых труб	31
20	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3.	32
21	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3 (продолжение 1)	33
22	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3 (продолжение 2)	34
23	Гаситель типа 2 и 3 сборного железобетона для трубы отв. 1.5 м Расход Q = 3,9 м³/сек.	35
24	Гаситель типа 2 из сборного железобетона для трубы отв. 1.5 м Расход Q = 6.0 м³/сек	36
25	Гаситель типа 2 из монолитного бетона для трубы отв. 1.5 м Расход Q = 3.9 и 6.0 м³/сек	37
26	Гаситель типа 3 из сборного железобетона	38
	Примеры проектирования труб	
27	Пример I. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 3.9 м³/сек.	39
28	Пример I. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 3.9 м³/сек (продолжение)	40
29	Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу	41
30	Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (продолжение).	42
31	Пример II. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 3.9 м³/сек.	43
32	Пример II. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 3.9 м³/сек (продолжение)	44
33	Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу	45
34	Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (продолжение)	46
35	Пример III. Круглая труба отв. 1.5 м под автомобильную дорогу. Расход Q = 6.0 м³/сек	47
36	Пример III. Круглая труба отв. 1.5 м под автомобильную дорогу. Расход Q = 6.0 м³/сек. (продолжение)	48
37	Гидравлические расчеты к примеру III круглой трубы отв. 1.5 м под автомобильную дорогу.	49
	III. Конструкция прямоугольных труб	
38	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 2 (нормальные лотки)	50
39	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 2 (уширенные лотки)	51
40	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3. (нормальные лотки)	52
41	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3 (уширенные лотки)	53
42	Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундаментах типа 3	54
43	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.0 и 1.25 м на фундаментах типа 2. (Нормальные лотки).	55
44	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами 1.0 и 1.25 м на фундаментах типа 2 (уширенные лотки)	56
45	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.5 и 2.0 м на фундаментах типа 2 (нормальные лотки).	57
46	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.5 и 2.0 м на фундаментах типа 2. (уширенные лотки)	58
47	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами на фундаментах типа 3. (нормальные лотки).	59
48	Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами на фундаментах типа 3. (уширенные лотки)	60
49	Водоприемные колодцы для труб с нормальным и повышенным входным звеном	61
50	Объемы работ водоприемных колодцев прямоугольных труб.	62
51	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3.	63
52	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3 (продолжение 1)	64
53	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3 (продолжение 2)	65
54	Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м	66
55	Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м	67
56	Армирование фундаментов гасителя типа 1.	68
57	Гаситель типа 1 и 3 монолитного бетона	69

СОДЕРЖАНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

№ листа	Наименование листов	№ страниц
58	Гаситель типа 2 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м	70
59	Гаситель типа 2 из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м	71
60	Армирование фундаментов гасителя типа 2	72
61	Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м	73
62	Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м	74
	Примеры проектирования труб	
63	Пример Ⅳ. Прямоугольной трубы отв. 1,5 м под железную дорогу. Расход Q=9,5 м³/сек	75
64	Пример Ⅳ. Прямоугольная труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 9,5 м³/сек (продолжение)	76
65	Гидравлические расчеты к примеру Ⅳ прямоугольной трубы отв. 1,5 м под железную дорогу.	77
66	Гидравлические расчеты к примеру Ⅳ прямоугольной трубы отв. 1,5 м под железную дорогу (продолжение 1)	78
67	Гидравлические расчеты к примеру Ⅳ прямоугольной трубы отв. 1,5 м под железную дорогу (продолжение 2)	79
68	Пример Ⅴ. Прямоугольная труба отв. 1,5 м под железную дорогу. Расход Q=5,2 м³/сек.	80
69	Пример Ⅴ. Прямоугольная труба отв. 1,5 м под железную дорогу. Расход Q = 5,2 м³/сек. (продолжение).	81
70	Гидравлические расчеты к примеру Ⅴ прямоугольной трубы отв. 1.5 м под железную дорогу.	82
71	Гидравлические расчеты к примеру Ⅴ прямоугольной трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (продолжение)	83
72	Пример Ⅵ. Прямоугольная труба отв. 2.0 м под автомобильную дорогу. Расход Q=15,0 м³/сек	84
73	Пример Ⅵ. Прямоугольная труба отв. 2,0 м под автомобильную дорогу. Расход Q=15,0 м³/сек (продолжение)	85
74	Гидравлические расчеты к примеру Ⅵ. прямоугольной трубы отв. 2.0 м под автомобильную дорогу.	86
	Ⅳ. Блоки заводского изготовления	
75	Опалубочные чертежи (Блоки №200-221 и 231-233)	87
76	Опалубочные чертежи (Блоки №222-230)	88
77	Опалубочные чертежи (Блоки №234-239)	89
78	Опалубочные чертежи (Блоки №240-246)	90
79	Опалубочные чертежи (Блоки №247-253) и основные данные блоков №200-253	91
80	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №200 и 201)	92
81	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №202-205)	93
82	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №206-209)	94
83	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №210 и 211)	95
84	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №212 и 213)	96
85	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №214-217)	97
86	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №218 и 219)	98
87	Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №220 и 221)	99
88	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (Блоки №222 и 223)	100
89	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (Блоки №224 и 225)	101
90	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (Блоки №226 и 227)	102
91	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (Блоки №228-230)	103
92	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (Блоки №231 и 232)	104
93	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (Блоки №233 и 234)	105
94	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (Блоки №235 и 236)	106
95	Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (Блоки №237-239)	107
96	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1. (Блоки №240 и 244)	108
97	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1. (Блоки №241, 245 и 246)	109
98	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1. (Блоки №242 и 243)	110
99	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2. (Блоки №247 и 250)	111
100	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2. (Блоки №248 и 249)	112
101	Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2. (Блоки №251-253)	113
	Ⅴ. Приложения	
102	График №1 для определения глубины воды при равномерном движении в прямоугольном русле (n=0,016)	114
103	График №2 для определения расчетной длины кривой спада в призматическом русле прямоугольного сечения	115
104	График №3 для определения критической глубины потока и полного напора на водосливе в русле прямоугольного сечения.	116
105	График №4 для определения уклона прямоугольной трубы при скорости на выходе V=10.0 м/сек	117
106	График №5 для построения кривой свободной поверхности потока в призматическом русле	118
107	График №6 для определения дальности падения струи	119
108	График №7 для определения сжатой глубины и сопряженной с ней в руслах прямоугольного сечения	120
109	График №8 для определения критической глубины в круглой трубе	121
110	График №9 для определения гидравлического радиуса в круглой трубе.	122
111	График №10 для определения смоченного периметра в круглой трубе	123
112	График №11 для определения площади живого сечения в круглой трубе	124
113	График №12 для определения уклона круглой трубы при скорости на выходе V=10.0 м/сек.	125

Копир. Сверил

Пояснительная записка.

I. Введение

Типовой проект сборных унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог разработан Ленгипротрансмостом по плану типового проектирования 1965г на основании проектного здания, утвержденного Министерством путей сообщения и Государственным производственным комитетом по транспортному строительству СССР (письмо № 17-14826/П-681 от 25 июня 1965г).

В проекте учтены замечания, изложенные в заключении отдела экспертизы проектов и смет ЦПЭУ МПС за № 15/142 от 25 октября 1966г.

II Состав проекта.

В проекте разработаны конструкции основных элементов круглых и прямоугольных косогорных труб, предназначенных для железных и автомобильных дорог.

Представленные в проекте конструкции элементов труб, а именно: водоприемные колодцы, быстротоки, гасители и др, разработаны для железобетонных круглых труб отверстием 0.75 1.0; 1.25; 1.50м и прямоугольных труб отверстием, 1.0; 1.25; 1.50 и 2.00м.

Детальные чертежи блоков сборных конструкций приведены в разделе проекта „Блоки заводского изготовления."

Конструкции звеньев и блоков оголовков круглых и прямоугольных труб приняты по типовому проекту унифицированных сборных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог, Раздел I - круглые трубы (инв. №101) и Раздел II - Прямоугольные трубы (инв. № 180)

III. Основные положения проектирования.

1. Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

– Техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб, СН 200-62;

– СН и П II-Д7-62 - Мосты и трубы. Нормы проектирования;

– СН и П III-Д2-62 - Мосты и трубы. Правила организации производства работ. Приемка в эксплуатацию;

– Техническими условиями сооружения железнодорожного заземления полотна, СН-61-59;

– Инструкцией по гидроизоляции проезжей части и устоев железнодорожных мостов и водопропускных труб, ВСН-32-60, МПС и Минтрансстроя

2. К косогорным условно отнесены трубы, располагаемые на косогорах со средним уклоном лога ≥ 0.02.

3. Временная нагрузка принята:

а) для труб под железную дорогу – С14;

б) для труб под автомобильную дорогу – Н30 и НК-80.

4. Гидравлические расчеты водопропускных труб выполнены в соответствии с „Методическими указаниями по гидравлическому расчету косогорных труб" разработанными ЦНИИС'ом и „Руководством по гидравлическому расчету малых искусственных сооружений и русел" Гипротранстэц 1961г.

Расчетный расход пропускается по безнапорному режиму в трубах под железную дорогу и полунапорному – в трубах под автомобильную дорогу.

При безнапорном режиме протекания воды должен быть обеспечен требуемый техническими условиями проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб (СН200-62 § 29) зазор между высшей точкой внутренней поверхности трубы и уровнем воды на протяжении всей трубы.

При пропуске максимального расхода в трубах под железную дорогу допускается их работа по полунапорному режиму.

IV Конструкция труб.

1. Быстротоки (листы №2-5).

В проекте рассмотрены следующие конструктивные разновидности быстротоков:

а) бетонные и железобетонные лотки;

б) русла, укрепленные искусственной одеждой.

Бетонные и железобетонные лотки разработаны прямоугольного поперечного сечения шириной 1.0; 1.25; 1.50; 2.0 и 3.0м.

Каждой ширине лотка соответствует четыре высоты стенки 0.6; 0.9; 1.2 и 1.5м.

В бетонных и железобетонных лотках на входе устраиваются оголовки раструбного типа или с параллельными откосными крыльями. Лотки разработаны сборные и монолитные.

Сборные лотки укладываются на железобетонные опорные плиты (блоки № 18-20) по типовому проекту инв №180.

Материал железобетонных лотков - бетон марки 300, с водоцементным отношением не более 0.55 и морозостойкостью Мрз-200, водонепроницаемостью не ниже в-2 по ГОСТ 4795-59.

Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А II марки В Ст.-5 по ГОСТ 5781-61. и ГОСТ 380-60, гладкая арматура из горячекатаной стали класса А I марки В Ст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.

Материал бетонных лотков - бетон марки 200, морозостойкостью Мрз-200.

Русла, укрепляемые искуственной одеждой, устраиваются трапецеидального сечения, шириной понизу 1.0; 1.25; 1.5; 2.0 и 3.0м. В проекте разработаны три типа укрепления трапецеидальных - русел:

а) бетонными плитами толщиною 12см, размеры которых принимаются по типовому проекту укрепления русел, конусов и откосов насыпи инв. № 181.

б) Монолитным бетоном с толщиной слоя 15см. (бетон М-200)

в) Одиночным мощением на щебне.

Высота укрепления откосов русел назначается на 0.2м выше глубины потока в данном сечении.

В проекте указана максимальная длина быстротоков, при которой скорость потока изменяется:

а) от критической до 10м/сек - в случае применения железобетонных лотков;

б) от критической до 8.0м/сек - в случае применения лотков из монолитного бетона;

в) от критической до 6.0м/сек - в случае укрепления русел бетонными плитами и монолитным бетоном;

г) от критической до 3.5 м/сек - в случае укрепления русел мощением;

В случаях; когда скорость равномерного движения воды оказывается меньше указанных выше величин, длина быстротоков не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.

Помимо лотков с нормальной шероховатостью, в проекте разработана конструкция железобетонных и бетонных лотков с повышенной шероховатостью (см лист №).

Повышенная шероховатость достигается устройством в лотках поперечных ребер высотой 12см и шириной 20см, с расстоянием в свету между ними 80см.

Указанные лотки применяются в комбинации с лотками, имеющими нормальную шероховатость, и устанавливаются на тех участках, где скорость воды в лотках превосходит максимальную величину, допустимую для данного материала.

При ширине подводящего русла больше отверстия трубы устраиваются сужающиеся (переходные) русла.

В проекте рассмотрены подводящие русла шириной 2.0м. для круглых и прямоугольных труб отверстием 1.0; 1.25м и шириной 3.0м - соответственно для труб отверстием 1.5 и 2.0 м.

2. Водоприемные колодцы (листы № 17-19, 49-50).

Водоприемные колодцы разработаны прямоугольного очертания в плане для:

а) круглых труб отверстием 0.75м с нормальным входным звеном и для труб отверстием 1.0; 1.25 и 1.50м с коническим входным звеном;

б) прямоугольных труб отверстием 1.0×1.50; 1.25×1.50; 1.5×2.0 и 2.0×2.0 м - с нормальным и повышенным входным звеном.

Водоприемные колодцы разработаны шириной 2.0; 2.3; 2,6; 3.0 и 4.0м. Высота колодцев принята от 1.0 до 3.0м и с интервалом через 0.5м.

Каждой высоте соответствуют четыре длины колодца; 2.0; 3.0; 4.0 и 5.0м.

Материал колодцев - бетон марки -200, морозостойкостью Мрз-200.

Поверхности колодцев, засыпаемые грунтом, покрываются обмазочной изоляцией из двух слоев горячей

Копировал: п/п Сверил: п/п

Светокопия	
Тираж экз.	
Заказ №	

Копировал: Томашевич Сверил: Томашевич

или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

3. Средняя часть трубы (листы № 20-22, 51-53

Звенья труб и типы оснований приняты по типовому проекту унифицированных сборных водопропускных труб. При применении труб на косогорах должны быть полностью соблюдены расчетные высоты насыпей, установленные для равнинных условий.

В проекте приняты три типа фундаментов для круглых и прямоугольных труб:

а) тип 1 и 2 – сборные фундаменты, сооружаемые из бетонных и железобетонных блоков;

б) тип 3 – фундаменты из монолитного бетона.

Длина секций труб принята равной 2.0 и 3.0м.

В круглых трубах уклон трубы достигается путем:

а) ступенчатого расположения секций труб;

б) ступенчатого расположения не только секций труб, но и звеньев в пределах секций;

в) наклонной укладки звеньев и секций труб (по типу быстротока, без устройства ступеней).

При ступенчатом расположении секции и звеньев труб высота ступеней не должна превышать 2/3 толщины звена;

В прямоугольных трубах уклон трубы достигается путем:

а) ступенчатого расположения секций труб;

б) ступенчатого расположения не только секций труб, но и звеньев в пределах секций.

В трубах на фундаментах типа 1 величина ступени не должна превышать 2/3 толщины ригеля звена, в трубах на фундаментах типа 2 и 3 – 0.5м. При величине ступени больше толщины ригеля образующийся просвет между ригелями закрывается закладным блоком.

При назначении размеров ступени необходимо проверить достаточность оставшейся высоты отверстия трубы на пропуск расчетного расхода.

4. Оголовки труб (листы №№ 8-16, 38-48)

Оголовки круглых и прямоугольных труб разработаны раструбного типа и с параллельными откосными крыльями, с нормальным и повышенным звеном на входе в прямоугольных трубах, и с нормальным и коническим звеном на входе в круглых трубах.

Оголовки разработаны на сборных и монолитных фундаментах.

Оголовки с параллельными откосными крыльями применяются при сопряжении труб с лотками прямоугольного сечения, имеющими ширину, равную отверстию трубы.

Оголовки раструбного типа применяются при сопряжении труб с лотками прямоугольного и трапецеидального сечения шириною 2.0 и 3.0м.

Конструкция оголовков на сборных фундаментах аналогична конструкции оголовков по типовым проектам инв. № 101 и 180.

Оголовки круглых труб на монолитных фундаментах могут сооружаться со сборным или монолитным порталом.

В случаях, когда оголовочные звенья укладываются горизонтально, портал трубы может устраиваться сборным или монолитным, а при укладке оголовочных звеньев наклонно портал устраивается из монолитного бетона.

5. Гасители энергии (листы

В проекте разработано три типа гасителя энергии для круглых и прямоугольных труб:

Тип 1 – с водобойной стенкой и порогом на выходе;

Тип 2 – с одной и двумя водобойными стенками;

Тип 3 – с повышенной шероховатостью дна.

В плане гасители имеют форму трапеции, стенки которых имеют разворот под углом 20° и 30°.

Гаситель типа 1 разработан для прямоугольных труб отверстием 1.0; 1.25; 1.50 и 2.0м, соответственно с расходами 4.6; 5.8; 9,5 и 12.6 м³/сек для труб под железную дорогу и с расходом 15.0м³/сек для трубы отверстием 2.0 м под автомобильную дорогу.

Указанный гаситель может применяться лишь в опытном порядке, с разрешения инстанции, утверждающей проект сооружения.

При пропуске максимального расхода (расчетного в трубах под автомобильную дорогу) через гаситель типа 1, глубина воды в начале раструба должна быть не больше высоты выходного отверстия трубы. В случае, если глубина воды в начале раструба будет больше высоты выходного отверстия трубы, необходимо начало раструба гасителя отодвинуть от конца трубы.

Это достигается путем устройства прямой вставки из параллельно устанавливаемых стенок, длина которой определяется расчетом.

Гаситель рассчитан при скорости воды на выходе из трубы 10м/сек. При этом скорость воды при выходе из гасителя будет 4.5 м/сек.

Конструкция гасителя разработана из сборного железобетона и из монолитного бетона.

Сборный гаситель состоит из монолитного бетонного фундамента и сборных железобетонных стенок толщиной 30 см, заделываемых в фундамент.

Стыкование блоков стен гасителя осуществляется посредством вертикальных шпонок, которые устраиваются вдоль вертикальных торцов блоков в специальных пазах, заполняемых цементным раствором марки 200.

Высота водобойной стенки от 0.6 до 1.05м.

В пределах гасителя устраивается бетонный лоток толщиной 0.40 м.

Гаситель типа 2 разработан для круглой трубы отверстием 1.50м с расходом 3.9м³/сек для труб под железную дорогу и расходом 6.0м³/сек для трубы под автодорогу, и для прямоугольных труб отверстием 1.0; 1;25; 1.50 и 2.0м с теми же расходами воды, как и в гасителе типа 1.

Для круглой трубы отверстием 1.50 м. и для прямоугольных труб отверстиями 1.0 и 1.25 м принят гаситель с одной водобойной стенкой, для прямоугольных труб отверстиями 1.5 и 2.0м – с двумя водобойными стенками.

Конструкция гасителя из сборного железобетона или из монолитного бетона представляет собой трапецеидальный в плане водобойный колодец.

Гаситель расчитан при скорости воды на выходе из трубы 10 м/сек. При этом максимальная скорость воды при выходе из гасителя будет:

– для круглой трубы отверстием 1.50 и прямоугольных труб отверстием 1.0 и 1.25 м – 4.39 м/сек;

– для прямоугольных труб отверстием 1.5 и 2.0м – 5.80 м/сек;

В пределах гасителя устраивается бетонный лоток толщиною 0.40 м.

Гаситель типа 3 разработан для круглых труб отверстием 1.0; 1.25 и 1.50 м.

Конструкция гасителя из сборного железобетона. В случае необходимости гаситель этого типа может быть осуществлен из монолитного бетона с теми же размерами.

Отличительной особенностью гасителя типа 3 является наличие в лотке повышенной шероховатости, которая достигается путем устройства поперек лотка ребер высотою 10 см и шириною 15 см. Расстояние в свету между ребрами 80 см

Гашение энергии в гасителе происходит за счет гравитационного растекания потока и за счет потерь по длине потока.

Светокопия	ЛГТМ		
Тираж экз.	3		
Заказ №			

Гаситель расчитан при скорости воды на выходе из трубы 8 м/сек. При этом максимальная скорость воды на выходе из гасителя будет 4,4 м/сек.

При пропуске через трубу потоков с расходами и скоростями на выходе из трубы меньше указанных выше величин, размеры гасителей могут быть изменены и приняты, исходя из расчета на пропуск фактического расхода и скорости на выходе из трубы, с проверкой на пропуск максимального расхода (для труб под железную дорогу).

В сборных гасителях всех видов материал стеновых блоков - железобетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз - 200.

Арматура периодического профиля класса А-II мфки ВСТ-5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая - класса АI марки ВСТ-3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.

Материал гасителей из монолитного бетона и фундаментов в сборных гасителях - бетон марки 200, с расходом цемента не менее 270 кг/м³, морозостойкостью Мрз - 200.

Следует избегать применения гасителей в трубах, где возможно образование наносов.

При скорости воды на выходе из трубы V=6,0 м/сек. и ниже гаситель энергии не устраивается.

Выбор типа гасителя, быстротока, фундамента под звенья трубы, а так же наиболее целесообразного конструктивного решения трубы в целом должен осуществляться на основании технико-экономического сравнения вариантов.

V. Изоляция труб

Звенья одноочковых круглых труб и боковые поверхности звеньев прямоугольных труб допускается покрывать обмазочной гидроизоляцией при условии:

а) применения плотного бетона водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4795-59.

б) наличия технического паспорта изготовленных звеньев, с указанием результатов испытания бетона на водонепроницаемость.

В этом случае в прямоугольных трубах поверхности ригелей покрываются двухслойной (толщиной каждого слоя 1,5-3,0 мм) оклеечной гидроизоляцией из битумизированной ткани между тремя слоями горячей битумной мастики.

Обмазочная гидроизоляция состоит из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Швы в стыках звеньев или секций труб конопатятся с обеих сторон паклей, пропитанной битумом. С наружной стороны трубы поверх пакли наносится слой горячей битумной мастики и поверх нее наклеевается слой гидроизоляции шириной 25 см, покрываемый горячей битумной мастикой.

С внутренней стороны шва на глубину 3 см. заделывается цементным раствором.

Поверхность многоочковых круглых труб покрывается двухслойной (толщиной 1,5-3,0 мм каждый слой) оклеечной гидроизоляцией из битумизированной ткани между тремя слоями горячей битумной мастики.

При неудовлетворительном испытании на водонепроницаемость, а также при отсутствии паспорта одноочковые круглые трубы и боковые поверхности звеньев прямоугольных труб и ригеля покрываются оклеечной гидроизоляцией.

VI. Строительный подъем

Отметки секций труб назначаются с учетом строительного подъема по дуге круга в зависимости от грунтов основания

Гравий, галька, песок крупный, средний и мелкий, плотный и средней плотности	Супеси, суглинки и глины плотные и средней плотности
1/80 H	1/40 H

H - высота насыпи

VII. Укрепительные работы

Укрепление русел принята из сборных бетонных плит, монолитного бетона и двойного мощения на щебне, пролитого цементным раствором марки 150.

Коэффициенты шероховатости приняты равными:

а) для бетонного покрытия - n=0,016;

б) для мощения - n=0.200.

При отсутствии гасителей в конце трубы скорость воды на выходе из трубы принята 6.0 м/сек.

Размеры и тип укрепления назначаются на основании технико-экономического сравнения вариантов, при этом длина укрепления за гасителями определяется расчетом и должна быть не менее 2,0 м, а за оголовками (при отсутствии гасителей) - не менее 5,0 - 6,0 м.

Глубина размыва не должна превышать 3,0 м.

Укрепление из двойного мощения на щебне с проливкой цементным раствором должно иметь грубую поверхность с выступающими над ней камнями.

Укрепление выраженных логов осуществляется по по индивидуальным проектам, исходя из местных условий.

При наличии с низовой стороны скальных или крупнообломочных пород, вопрос о целесообразности устройства укреплений решается в индивидуальном порядке, в зависимости от прочности пород.

Конструкции укреплений даны в типовом проекте инв. №181, раздел III „Укрепление русел, конусов и откосов насыпи".

VIII Область применения косогорных труб

Круглые и прямоугольные железобетонные трубы могут применяться в строгом соответствии с расчетными высотами насыпей, на периодически действующих водостоках по всей территории СССР (кроме районов вечной мерзлоты).

На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии наледных явлений, в климатических районах с январской изотермой не ниже -13°.

IX Производство работ

Организация работ по сооружению косогорных труб осуществляется в соответствии с „Техническими указаниями по изготовлению и постройке сборных железобетонных водопропускных труб" ВСН 81-62.

Светокопия ЛГТМ
Тираж экз.
Заказ №

Гидравлические расчеты

Гидравлические расчеты косогорных труб выполнены в соответствии с „Методическими указаниями по гидравлическому расчету косогорных труб", разработанными ЦНИИС'ом в 1965 году и „Руководством по гидравлическим расчетам малых искусственных сооружений и русел" Гипротранстэц 1961г.

Кроме того, были использованы трубы акад. Павловского и других авторов по гидравлике водопропускных сооружений.

Косогорная труба в своем составе может иметь следующие элементы:

призматические быстротоки (прямоугольного и трапецеидального сечения),

участки сопряжения,

водоприемные колодцы,

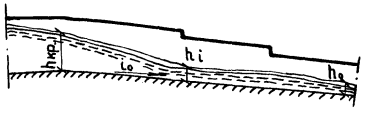
собственно трубы,

гасители и участки укрепления отводящих русел.

Расчетный расход, пропускаемый косогорной трубой, как правило, не должен превышать расхода пропускаемого трубой того же отверстия в равнинных условиях.

§1. Допускаемые средние скорости течения воды для различных типов укрепления и материалов, а также значения коэффициентов шероховатости принимаются по таблицам, приведенным на листе №1.

А. Быстротоки



§2. Расчет быстротоков при равномерном движении потока производится по формуле Шези

$$Q=\omega C\sqrt{Ri} \quad \text{или} \quad Q=\omega V$$

где Q – расход воды в $м^3/сек$;

ω – площадь живого сечения потока в $м^2$;

V – средняя скорость течения в м/сек;

i_0 – синус угла наклона дна русла к горизонту

R – гидравлический радиус живого сечения в м.

C – коэффициент Шези для русел нормальной (неповышенной) шероховатости, определяемый по формуле Н.Н. Павловского.

Значения коэффициента Шези приведены на графике (лист №1).

§3 Расчет неравномерных потоков в призматических и непризматических руслах производится по уравнению проф. В.И.Чарномского:

$$h_n+\frac{\alpha V^2_n}{2g}+i\Delta\ell_n=h_{n+1}+\frac{\alpha V^2_{n+1}}{2g}+i_{f\,ср}\Delta\ell_n;$$

где h_n и V_n – глубина (м) и средняя скорость (м/сек) течения в начале n-го участка потока;

h_{n+1} и V_{n+1} – то же, в конце n-го и в начале n+1 участков потока;

i – синус угла наклона дна русла на n-ом участке;

$\Delta\ell_n$ – длина (м) n-го участка потока, измеряемая по линии дна русла;

$g=9,81$ м/сек – ускорение силы тяжести;

$\alpha=/1,0-1,1/$ – коэффициент неравномерности распределения скоростей течения в живом сечении потока;

$i_{f\,ср.}=\frac{i_{fn}+i_{fn+1}}{2}$ – средний уклон трения на n-ом участке потока;

$$i_{fn}=\frac{V^2_n}{C^2_n R_n};\quad i_{fn+1}=\frac{V^2_{n+1}}{C^2_{n+1}R_{n+1}};$$

Величины V, C и R – те же, что и в формуле Шези, на их значения отнесены к началу n-го и n+1-го участков потока.

Уравнение проф. В.И.Чарномского неприменимо для участков, в пределах которых поток из бурного состояния переходит в спокойное посредством гидравлического прыжка.

§4. Расчет лотков прямоугольного поперечного сечения с повышенной донной шероховатостью в виде поперечных брусков или ступеней по течению ведется по формулам §§2 и 3, в которых гидравлический радиус сечения /R/ принимается равным глубине потока /h/ в данном сечении, а коэффициент Шези /C/ определяется по следующим формулам:

а) При повышенной шероховатости в виде поперечных ребер

$$\frac{8g}{C^2}=0,05+2i^2-14i\,\ell g i\left(\frac{\Delta\cdot B}{h\pi\sqrt{F_r}}\right)$$

б) При повышенной шероховатости в виде ступеней по течению

$$C=13,8\sqrt[3]{\frac{\ell}{\Delta}}-4.7\left(i\frac{\ell}{\Delta}-1\right)$$

при горизонтальных ступенях $i=\frac{\Delta}{\ell}$, и

$$C=13,8\sqrt[3]{\frac{\ell}{\Delta}}$$

где $g=9,81$ м/сек^2 – ускорение силы тяжести;

x – смоченный периметр поперечного сечения потока в м;

h – глубина потока над ребром в м;

Δ – средняя высота ступеней или ребер в м;

B – ширина потока (прямоугольного лотка) в м;

i – уклон русла

$F_r=\frac{Q^2B}{g\omega^3}$ – число Фруда

Q и ω – см. §2

ℓ – расстояние между ступенями или ребрами

§5 При укладке звеньев труб с уступами (ступенчато) коэффициент C подсчитывается по формулам:

а) для прямоугольных труб по §4 б;

б) для круглых труб

При $h\geqslant 0,225\,D$

$$C=\frac{(0,0626\,C'D-10,85\Delta)\sqrt[3]{R\ell}}{0,0395\,D\sqrt[3]{D^2}}$$

При $h<0,225\,D$

$$C=\frac{0,275\,(0,0626\,C'D-10,85\Delta)\sqrt[3]{R\ell}}{0,0395\sqrt[3]{D^2}\,(h+0,05\,D)}$$

C' – коэффициент Шези в трубе без повышенной шероховатости;

Копир. Пашкова Сверил Пашкова

D – диаметр трубы в м;
R – гидравлический радиус в м;
ℓ – расстояние между ступенями в м;
Δ – высота ступени по оси трубы в м;
h – глубина воды в м

В призматических бетонных и железобетонных руслах прямоугольного поперечного сечения при естественной шероховатости лотка глубину в любом сечении быстротока можно определять по графикам №1, 2, 3 и 5 без разбивки на участки вдоль потока.

§6. При гидравлическом расчете сужающегося русла перед трубой необходимо выяснить, возможно ли образование гидравлического прыжка в пределах русла перед трубой. Если глубина воды в конце сужающегося русла меньше критической глубины $h_{кр}$ в том же сечении и уклон трубы $i_0 > i_{кр}$, то возможность образования гидравлического прыжка перед трубой исключена.

§7. В случае, когда разные участки по длине быстротока имеют неодинаковые уклоны дна, каждый из участков рассчитывается самостоятельно, причем за начальное сечение последующего участка принимается конечное сечение предыдущего участка.

§8. На всем протяжении быстротока надлежит обеспечивать бурный режим потока, характеризующийся тем, что в каждом его сечении глубина h меньше критической глубины $h_{кр}$. Критическая глубина $h_{кр}$ для потока с прямоугольным живым сечением определяется по формуле:

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{g B^2}}$$

где B – ширина быстротока в м;
остальные обозначения см. §§ 2 и 3.

В случае расчета потока, имеющего непрямоугольную форму живого сечения, критическая глубина $h_{кр}$ определяется подбором из уравнения

$$\frac{\omega^3_{кр}}{B_{кр}} = \frac{\alpha Q^2}{g}$$

где $\omega_{кр}$ – площадь живого сечения при $h_{кр}$ в м²;
$B_{кр}$ – ширина живого сечения поверху при $h_{кр}$ в м;
Остальные обозначения см. §§ 2 и 3

В случае прямоугольной или круглой формы живого сечения потока, критическую глубину $h_{кр}$ можно определять по графикам №3 и 8.

§9. Критический уклон $i_{кр}$ потока с живым сечением любой формы в призматическом русле определяется по формуле:

$$i_{кр} = \frac{g}{\alpha C^2_{кр}} \cdot \frac{\chi_{кр}}{B_{кр}}$$

где $\chi_{кр}$ – смоченный периметр живого сечения при $h_{кр}$ в м;
$C_{кр}$ – коэффициент Шези при $h_{кр}$;
Остальные обозначения – см. §§ 2, 3 и 8.

Б. Прямоугольные водоприемные колодцы

§10. Необходимая длина колодца вдоль оси трубы при поступлении воды с торца колодца определяется по формуле:

$$\mathcal{L} = \ell_1 + 0{,}5$$

где ℓ_1 – горизонтальное расстояние от уступа до места падения струи на дно колодца в м.

В этом случае размер колодца поперек оси трубы принимается не менее ширины подводящего лотка и не менее удвоенного отверстия трубы.

Горизонтальное расстояние ℓ, от уступа до места падения струи на дно колодца определяется из уравнения

$$\ell_1^2 \frac{g}{2V^2 \cos^2 \alpha_0} + \ell_1 \operatorname{tg} \alpha_0 - y = 0, \text{ где } y = p + \frac{h}{2}$$

p – высота уступа в м;
h и V – глубина потока /м/ на уступе и средняя скорость (м/сек) подхода воды к уступу;
α_0 – угол наклона подводящего русла к горизонту;
g = 9,81 м/сек² – ускорение силы тяжести.

Горизонтальное расстояние ℓ, можно определять по графику №6.

§11. Глубина в сжатом сечении h_c на дне колодца определяется подбором из уравнения

$$h^2_c (T_0 + P - h_c) = \frac{q^2}{2g\varphi^2}$$

где $T_0 = h + \frac{\alpha v^2}{2g}$ – полный напор в конце быстротока в м;
h и v – глубина (м) и средняя скорость течения (м/сек) в конце быстротока;
$q = \frac{Q}{B}$ – удельный расход в м²/сек;
$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\xi}}$ – коэффициент, учитывающий потерю напора на участке от уступа до сжатого сечения. В условиях косогорных сооружений можно считать $\xi = 0$ и $\varphi = 1$.
Остальные обозначения – см. предыдущие параграфы.

§12. Глубина h_c'', взаимная с глубиной в сжатом сечении /§11/ определяется по формуле

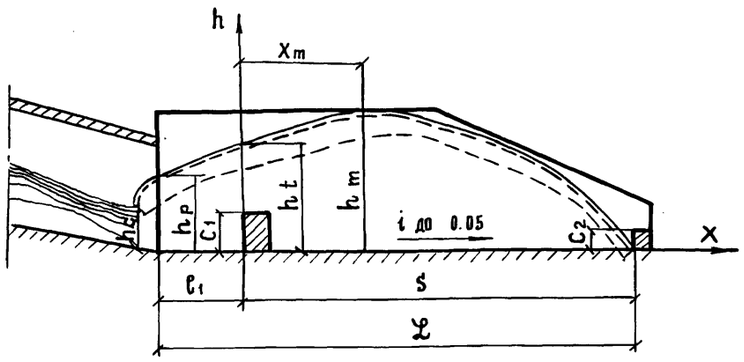
$$h_c'' = \frac{h_c}{2}\left[\sqrt{1 + 8\left(\frac{h_{кр}}{h_c}\right)^3} - 1\right]$$

Глубину в сжатом сечении h_c и сопряженную с ней глубину h_c'' можно определить по графику №7.

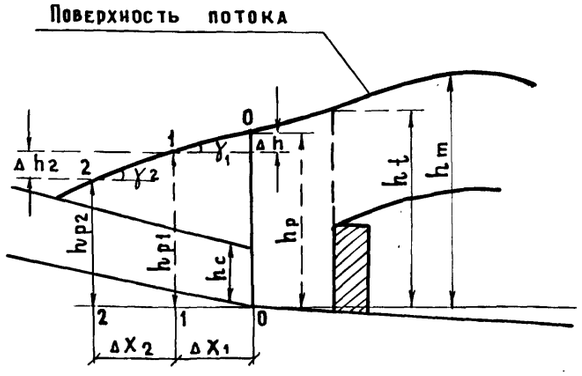
В. Гасители энергии потока

§13. Расчет гасителя типа 1 с нормальным углом раструбности 30° производится по методике, предложенной ЦНИИС.
Гаситель рекомендуется располагать на местности с уклоном не более 0,2.

§ 14. Расчёт гасителя типа 1 для прямоугольной трубы при уклоне дна гасителя до 0.05 производится следующим образом:



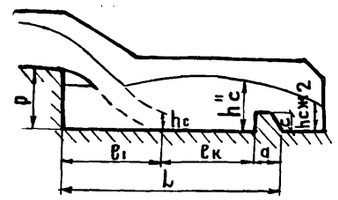
1. Расстояние от начала раструба до первого водобойного порога — $\ell_1 = 0.63\ B$ (м)
   где B — отверстие трубы в м;
2. Дальность падения струи:
$$S = h_{кр}\left[1+\left(4.4-\frac{C_1}{hc}\right)\left(0.52\sqrt{Fr}-0.4\right)\right]$$
   где $h_{кр}$ — критическая глубина в трубе в м; определяемая по формуле § 8;
$$Fr = \frac{V^2}{g\,hc}$$
   V — Скорость течения в конце трубы в м/сек;
   h — Глубина воды в конце трубы в м;
3. Длина раструба от начала раструба до второго водобойного порога $\mathcal{L} = \ell_1 + S$
4. Высота первого водобойного порога
$$C_1 = (1.2 \div 1.5)\ hc$$
5. Высота второго водобойного порога
$$C_2 = (0.25 \div 0.30)\ hc$$ но не менее 0.10 м.
6. Глубина потока в плоскости напорной грани первого водобойного порога
   при $\frac{C_1}{hc} \le 1.4$ $\quad ht = h_{кр}\left(0.3+\frac{C_1}{hc}\right)$
   при $\frac{C_1}{hc} > 1.4$ $\quad ht = h_{кр}\left(1+0.5\frac{C_1}{hc}\right)$
7. Глубина потока в начале раструба
   при $0.5 \le \frac{C_1}{hc} \le 1.4$ $\quad hp = 1.18\ h_{кр}\frac{C_1}{hc}$
   при $1.4 \le \frac{C_1}{hc} \le 2.5$ $\quad hp = (0.95+0.5\frac{C_1}{hc})\ h_{кр}$
8. Наибольшая высота подъёма струи потока в раструбе.
$$h_{max} = 1.75\ h_{кр}\ lg\left(\frac{C_1}{hc}F_2\right)$$
9. Горизонтальное расстояние от напорной грани первой водобойной стенки до места наибольшего подъёма струи,
$$X_m = \frac{S}{m}$$
   где $m = 1+\sqrt{1+\frac{h_t}{a}}$ $\qquad a = h_{max} - h_t$
10. Уравнение поверхности потока в осевой вертикальной плоскости:
$$h_x = AX^2 + EX + h_t$$
   где h_x — глубина воды на расстоянии X от основания напорной грани первой водобойной стенки
$$A = -\frac{a\,m^2}{S^2} \qquad E = \frac{2\,am}{S}$$
   a и m определяются по формулам п. 9.
11. Скорость воды на выходе из гасителя (V_s м/сек.)
$$V_s = 0.45\,V$$
   где V - скорость течения в конце трубы в м/сек.
12. Гаситель типа 1 вызывает некоторый подпор на выходном участке трубы.
   Сравниваем глубину h_c'', сопряженную с глубиной в конце трубы h_c, с глубиной в начале раструба h_p
$$h'' = 0.5\ hc\left(\sqrt{1+8F_2}-1\right)$$

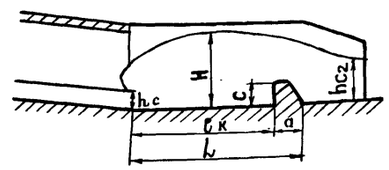


Уклон свободной поверхности потока на участке непосредственно выше (по течению) раструба
$$j_1 = 0.55+0.0304\,F_2 - 0.300\frac{h_p}{h_{кр}}$$
$$j = tg\,\alpha$$

Построение начинается от начала раструба (сечение 0-0) и продолжается до тех пор пока глубина потока не достигнет требуемой величины на выходе из трубы. Расстояние (ΔX) между смежными сечениями не должно превышать 1.0 м
Глубина воды в сечении 1-1
$$h_{p1} = h_p - j_1\,\Delta X$$
Уклон поверхности следующего вышележащего участка.
$$j_2 = 0.550 + 0.0304\,F_2 - 0.300\ \frac{h_{p1}}{h_{кр}}$$
Глубина воды в сечении 2-2
$$h_{p2} = h_{p1} - j_2\Delta X \text{ и т. д.}$$

§ 15. Расчет гасителя типа 2 (трапецеидальный в плане колодец с водобойной стенкой)





Трапецеидальный в плане гаситель с углом расширения от оси $\beta=20°$ рассчитывается следующим образом:
1. При наличии стенки падения (P) дальность падения струи (ℓ_1) определяется по формулам § 10, сжатая глубина (hc) — по формулам § 11; при отсутствии стенки падения за сжатую глубину (hc) принимается глубина на выходе из трубы; при этом удельный расход (q) определяется в сечении, где глубина воды равна hc.
2. Глубина (hc''), взаимная со сжатой глубиной (hc), а также ширина в конце колодца и длина L определяются подбором по уравнению прыжковой функции для прямоугольного сечения
$$\frac{2Q^2}{g\,\omega_1} + \omega_1 h_c = \frac{2Q^2}{g\,\omega_2} + \omega_2 h_c''\ ;$$
   при условии, что hc'' не менее $2\,hc$
   где Q — расход воды в $м^3$/сек;
   ω_1 — площадь живого сечения в сжатом сечении в $м^2$;
   ω_2 — тоже, в конце колодца в $м^2$
   (в плоскости напорной грани водобойной стенки)

копировал Мхитарян Сверил Мхитарян

3. Полная длина колодца

а) при наличии стенки падения

$$L = \ell_1 + \ell_к + a = \ell_1 + 3{,}2\, h_c'' + a$$

б) при отсутствии стенки падения

$$L = \ell_к + a = 3{,}2\, h_c'' + a$$

где a – толщина стенки в м.

Ширина раструба в конце гасителя

$$B_о = B + 2Z\,tg\ 20°$$

где B – отверстие трубы в м.

4. Высота водобойной стенки /G/ при незатопленном водосливе определяется с учётом удельного расхода в сечении потока у стенки

$$C = \sigma h_c'' - H_1$$

где $\sigma = 1.05$ – коэффициент затопления прыжка;

H_1 – превышение уровня воды в колодце над верхом водобойной стенки в м.

$$H_1 = H_о - \frac{\alpha V_{ст}^2}{2g},$$

где $V_{ст} = \frac{q_{ст}}{H}$ – средняя скорость подхода воды к стенке в м/сек;

$H = \sigma h_c''$ – глубина воды перед стенкой в м;

$q_{ст}$ – удельный расход потока на стенке в $м^2$/сек;

$H_о$ – полный напор над гребнем незатопленной водобойной стенки определяется по графику № 5 или по формуле:

$$H_о = \sqrt[3]{\frac{q^2}{m^2 2g}}$$

Здесь $m = 0.42$ – коэффициент расхода незатопленной водобойной стенки.

Глубина воды за водобойной стенкой определяется по формулам § 11 или по графику № 7.

За высоту стенки падения струи, в этом случае, принимается высота водобойной стенки.

При устройстве дополнительной пристройки к гасителю за исходную глубину принимается глубина за первой водобойной стенкой.

Дальнейший расчет ведется, как основного гасителя.

Ширина принимается постоянной, равной ширине первой водобойной стенки.

При устройстве гасителя за круглой трубой, необходимо пересчитать сегментное живое сечение потока в динамически эквивалентное прямоугольное сечение.

При этом эквивалентный поток прямоугольного сечения характеризуется тем же числом Фруда (F_1), что и фактический поток сегментного сечения.

а) Ширина эквивалентного прямоугольного сечения.

$$b_{эк} = D - 0.25$$

б) Глубина потока в эквивалентном прямоугольном сечении

$$h_{эк} = \sqrt{\frac{\omega_c h_c}{b_{эк}}}$$

где D – диаметр (отверстие) круглой трубы в м;

h_c; ω_c – глубина (м) и площадь живого сечения ($м^2$) потока в конце трубы.

При решении уравнения прыжковой функции $\omega_1 = b_{эк} \times h_{эк}$

§ 16. Длину гасителя типа 3 определяют, исходя из условия, чтобы скорость потока в конце гасителя, определяемая при естественной шероховатости дна гасителя, не превышала бы допустимую скорость по материалу укрепления.

§ 17 Укрепление за гасителями производится из условия свободного растекания потока на плоском дне. Минимальная длина укрепления — 2.0 м.

§ 18. Ширина потока за гасителем определяется по эмпирическим формулам:

1. За гасителем типа 1

$$B_i = 2B_о\left\{1{,}262 + 1.09\,\ell_g\left[\frac{x}{B_о}(1-i) + 0.200\right]\right\}$$

где $B_о$ – ширина гасителя в конце раструба в м;

x – расстояние от начала крепления до рассматриваемого сечения в м;

i – уклон верха укрепления.

2. За гасителем типа 2 (трапецеидальный в плане водобойный колодец) –

$$B_i = 2B_c\left\{1 + 0.55\,\ell_g\left[\frac{x}{B_c}(1-i) + 0.123\right]\right\}$$

B_c – ширина потока в месте падения струи

$$B_c = B + 2(Z + \ell_1)\,tg\,\varphi$$

где – B – отверстие трубы

φ – угол, образуемый стенкой выходного устройства с осью сооружения, в градусах.

Остальные обозначения см. § 10 и 15.

§ 19. Глубина размыва за креплением для обоих типов гасителей определяется по эмпирической формуле

$$T = \psi M h_{pp} - h_б$$

где h_{pp} – глубина, формируемая равномерным, спокойным потоком, определяемая по формуле Б.И. Студеничникова (или по графику).

$$h_{pp} = \left(\frac{q_i}{3{,}6\, d^{0.25}}\right)^{0.8}$$

q_i = удельный расход потока в конце укрепления в $м^2$/сек.

$$q_i = h_i V_i$$

h_i и V_i – средние глубины и скорости потока в конце укрепления, определяемые по уравнению Чарномского (см § 3)

d – средний диаметр зерен грунта в м;

$h_б$ – бытовая глубина в нижнем бьефе;

M – коэффициент, зависящий от геометрических форм и условий работы сооружения

$$M = \mathcal{M} + 0.3\,\frac{v^2 i}{2g\,h_{кpi}}$$

здесь $\mathcal{M}$ – коэффициент, определяемый по графику.

В графике принято Q_p – расчётный расход, равный пропускной способности трубы в равнинных условиях в $м^3$/сек.

Q – фактический расход

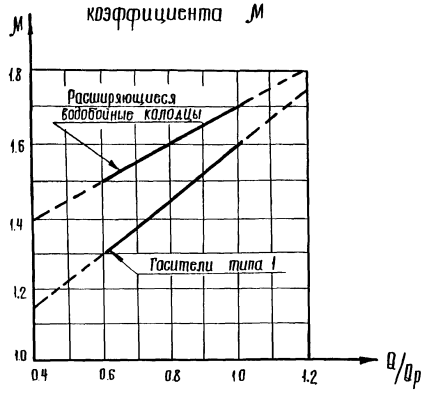
$h_{кpi}$ – критическая глубина в рассматриваемом сечении /см. § 7/;

ψ – коэффициент, зависящий от устройства в конце укрепления и равный:

при устройстве отвесного зуба $\psi = 1.0$,

при устройстве погребенного откоса 1:1.5 $\psi = 1.35$

График для определения коэффициента M



§ 20. Ширина потока за типовым оголовком и бетонным расширяющимся лотком с гладким дном определяется по эмпирической формуле:

$$B = B_0 + \frac{(0.635\,Q - 0.52)(1-i)x}{1 + 0.262(1-i)x}$$

где x - расстояние по оси сооружения от начала раструба в м;

i - уклон русла, по которому растекается поток.

§ 21. Глубина размыва за укреплением при выходе потока из расширяющегося плоского лотка или типового оголовка определяется по формуле проф. Патрашева.

$$T = \sigma_p\, q^{0.5} \left(\frac{z}{d}\right)^{0.25}$$

где σ_p - коэффициент, зависящий от диаметра зерен грунта и принимается по таблице.

d мм	0.25	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
$\sigma_{p\,сек}^{0.5}$	4.25	4.24	4.22	4.17	4.10	4.05	3.97	3.85	3.75

z $\frac{v_к^2}{2g}$ - удельная энергия потока в концевом сечении в м;

d - диаметр зерен грунта в мм, меньше которых в данном грунте содержится 90 % зерен по весу;

q - удельный расход потока в рассматриваемом сечении в $м^2/сек$.

§ 22. Глубина воронки размыва, определенная по формуле § 21, получается при заделке крепления погребенным откосом не круче 1:1.5

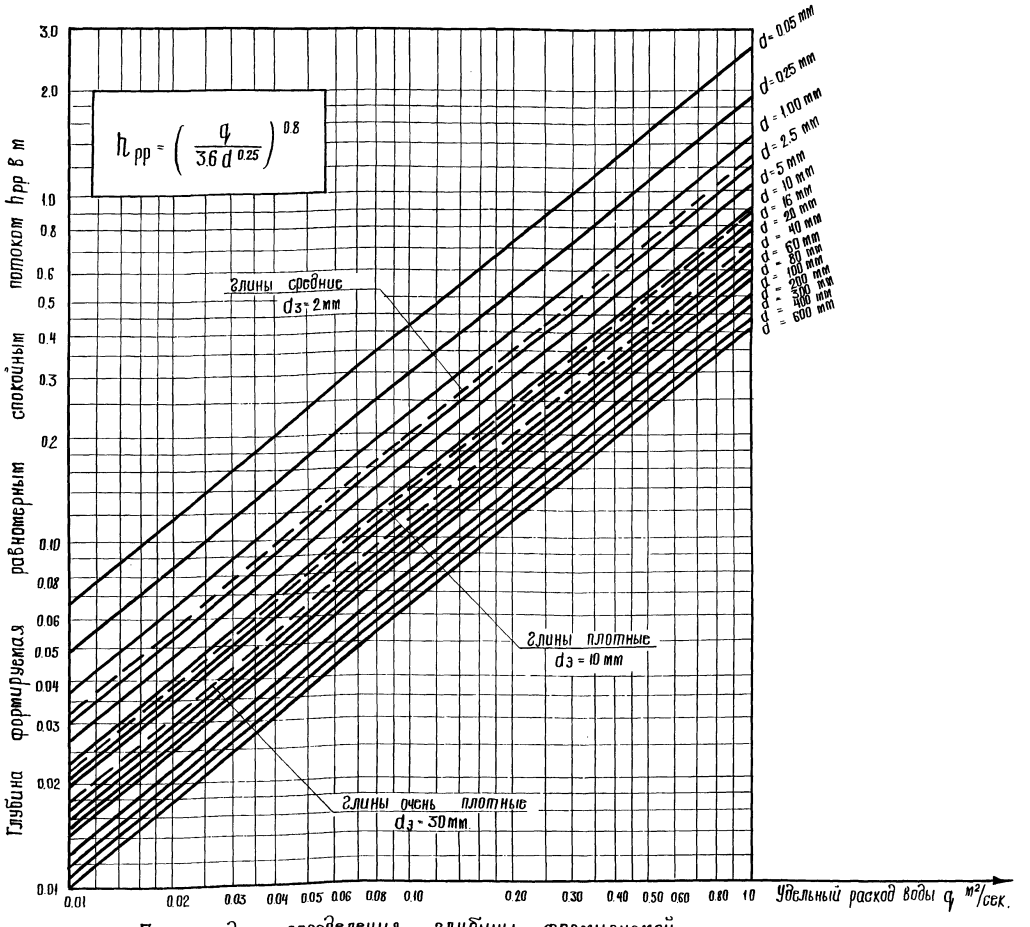


График для определения глубины, формируемой равномерным спокойным потоком.

Копир: [illegible] Сверил: [illegible]

Составил: п/п /Руссина/

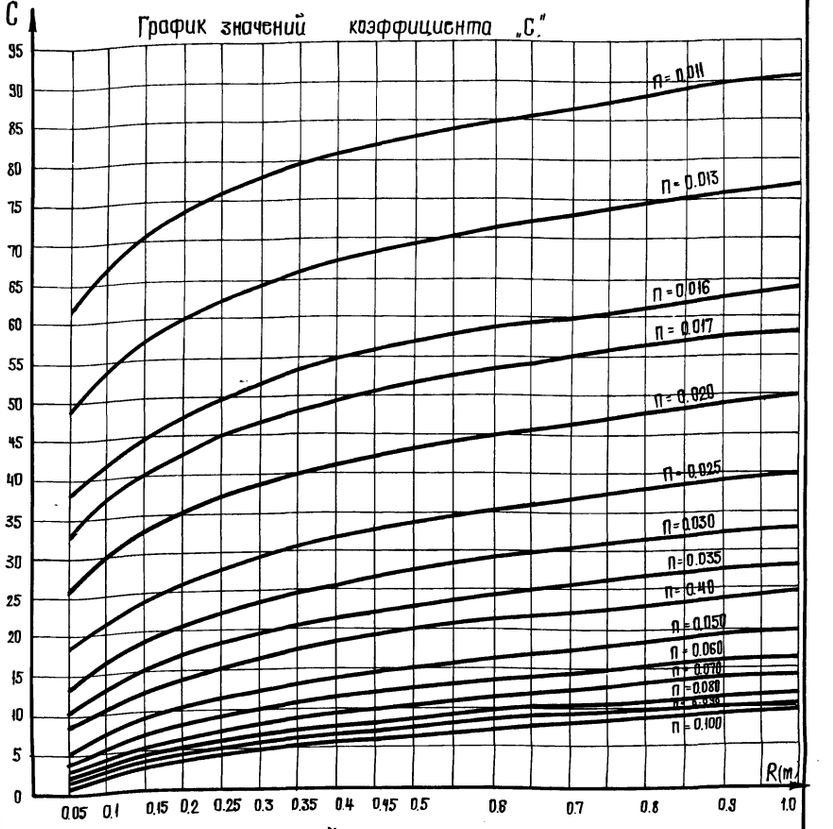
Допускаемые скорости течения воды (м/сек.) в постоянных гидротехнических сооружениях

N п/п	Род поверхности русла или потока	Размер в см.	Средние глубины потока в м: 0.4	1.0
1	Песок средний	0.025-0.1	0.35-0.50	0.45-0.60
2	Гравий средний	0.5-1.0	0.80-0.90	0.85-1.05
3	Галька мелкая	1.5-2.5	1.11-1.25	1.20-1.45
4	Галька крупная	4.0-7.5	1.50-2.00	1.85-2.40
5	Булыжник мелкий	7.6-10.0	2.0-2.45	2.40-2.80
6	Булыжник средний.	10.0-15.0	2.45-3.00	2.80-3.35
7	Булыжник крупный	15.0-20.0	3.00-3.50	3.35-3.80
8	Глины и тяжелые суглинки среднеплотные	—	0.70	0.85
9	Суглинки тощие среднеплотные	—	0.65	0.80
10	Конгломерат, мергель, сланцы	—	2.0	2.5
11	Известняки	—	3.0	3.5
12	Песчаники и плотные известняки.	—	4.0	5.0
13	Граниты и прочие твердые породы.	—	15.0	18.0
14	Одерновка плашмя	—	0.9	1.12
15	То же в стенку	—	1.5	1.8
16	Одиночное мощение на мху разм. камня в средн.	15	2.0	2.5
17	То же	20	2.5	3.0
18	То же	25	3.0	3.5
19	Одиночное мощение на щебне размером камня в среднем.	15	2.5	3.0
20	То же	20	3.0	3.5
21	То же	25	3.5	4.0
22	Одиночное мощение с подбором и грубым приколом на щебне, камни разм. в среднем.	20	3.5	4.5
23	То же	25	4.0	4.5
24	То же	30	4.0	5.0
25	Двойное мощение из рваного камня на щебне.	15-20	3.5	4.5
26	Бутовая кладка из известняка	—	3.0	3.5
27	Бутовая кладка из камня крепких пород.	—	6.5	8.0
28	Бетон как одежда (марка 100)	—	5.0	8.0
29	То же марки 150	—	6.0	7.0
30	То же марки 200	—	6.5	8.0
31	Двойное мощение на цементном растворе	15-20	6.0	—
32	Укрепление бетонными плитами, объедин. в ковры.	50×50×12	6.0	—
33	Железобетонные лотки.	—	10.0	—

Коэффициенты шероховатости „n" по акад. Павловскому

N п/п	Наименование		n
1	Одиночное мощение на щебне из булыжного камня d=15-20 см		0.020
2	Одиночное мощение на щебне	а) из рваного камня размером 15 см	0.025
		б) —— " —— " —— 20 см	0.025
		в) —— " —— " —— 25 см	0.025
3	Одиночное мощение на щебне с подбором лица и грубым приколом.	а) из камней размером 20 см	0.025
		б) —— " —— " —— 25 см	0.025
4	Двойное мощение из рваного камня на щебне; нижний слой из камней 15 см, верхний из камней 20 см.		0.025
5	Облегченный бутовый лоток h=35 см с двухрядной укладкой камня на цементном растворе на щебеночной подготовке		0.025
6	Двойное мощение на щебне в плетнях; нижний слой из камней - 15 см, верхний слой - из камней 20 см.		0.032
7	Железобетонная труба без перепадов		0.016
8	Каменная труба из бутовой бутобетонной кладки без перепадов		0.018
9	Лоток из сборных бетонных плит из бетона М200 уложенных на щебеночной подготовке, толщиной 10 см.		0.016
10	Лоток из бутовой кладки с грубой поверхностью и применением камня крепких пород (предел прочности не менее 300 кг/см		0.020
11	Рисберма из камня размером 20-30 см.		0.025
12	Лоток из бетона М-150 с грубой бетонировкой дна		0.016
13	Каналы, чисто высеченные в скале.		0.020
14	Каналы без тщательной обработки поверхности, но с удалением резких выступов.		0.025
15	Каналы, грубо высеченные в скале.		0.040 0.045
16	Двойное мощение на цементном растворе.		0.020
17	Укрепление бетонными плитами, объединенными в ковры.		0.016
18	Реки, ручьи в благоприятных условиях (со свободным течением без засорения и значительных водорослей.		0.025
19	Каналы и реки в сравнительно плохих условиях (напр. местами с водорослями и булыжником или заметно заросш. травой с мест. обр.)		0.030
20	То же, в весьма плохих условиях (с неправильным профилем, значительно засоренные камнями, водорослями и др.)		0.035
21	То же в значительно плохих условиях (обломки скалы и крупные камни по руслу, густые корни, значит. промоины и обвалы, заросли камыш.		0.040

График значений коэффициента „С."



Условные обозначения:

n - коэффициент шероховатости

R - гидравлический радиус в м.

Примечания:

1. При проверке на наибольший расход Q max допускаемые скорости повышаются на 35%
2. Приведенные в таблице значения „n" даны без учета аэрации потока.

Значение коэффициента „С"

$C=\frac{1}{n}R^{y}$, где $y=2{,}5\sqrt{n}-0.13-0.75\sqrt{R}\,(\sqrt{n}-0.1)$

R \ n	0.011	0.013	0.017	0.020	0.025	0.030	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
0.05	61.3	48.7	33.2	26.1	18.6	13.9	10.9	8.90	5.89	4.22	3.16	2.36	1.92	1.53
0.06	62.8	50.1	34.4	27.2	19.5	14.7	11.5	9.30	6.38	4.62	3.49	2.72	2.15	1.74
0.07	64.1	51.3	35.5	28.2	20.4	15.5	12.2	9.90	6.80	5.00	3.80	2.98	2.37	1.94
0.08	66.2	52.4	36.4	29.0	21.1	16.1	12.8	10.3	7.23	5.32	4.07	3.21	2.58	2.12
0.10	67.2	54.3	38.1	30.6	22.4	17.3	13.8	11.2	7.97	5.93	4.60	3.66	2.97	2.46
0.12	68.8	55.8	39.5	31.8	23.5	18.3	14.7	12.1	8.60	6.49	5.07	4.07	3.33	2.75
0.14	70.3	57.2	40.7	33.0	24.5	19.1	15.4	12.8	9.20	7.00	5.50	4.43	3.66	3.06
0.16	71.5	58.4	41.8	34.0	25.4	19.9	16.1	13.4	9.70	7.46	5.90	4.80	3.98	3.36
0.18	72.6	59.5	42.7	34.8	28.2	20.6	16.8	14.0	10.2	7.89	6.28	5.13	4.28	3.63
0.20	73.7	60.4	43.6	35.7	26.9	21.3	17.4	14.5	10.7	8.29	6.64	5.45	4.56	3.88
0.22	74.6	61.3	44.4	36.4	27.6	21.9	17.9	15.0	11.2	8.67	6.97	5.75	4.83	4.15
0.24	75.5	62.1	45.2	37.1	28.3	22.5	18.5	15.5	11.6	9.03	7.29	6.04	5.09	4.36

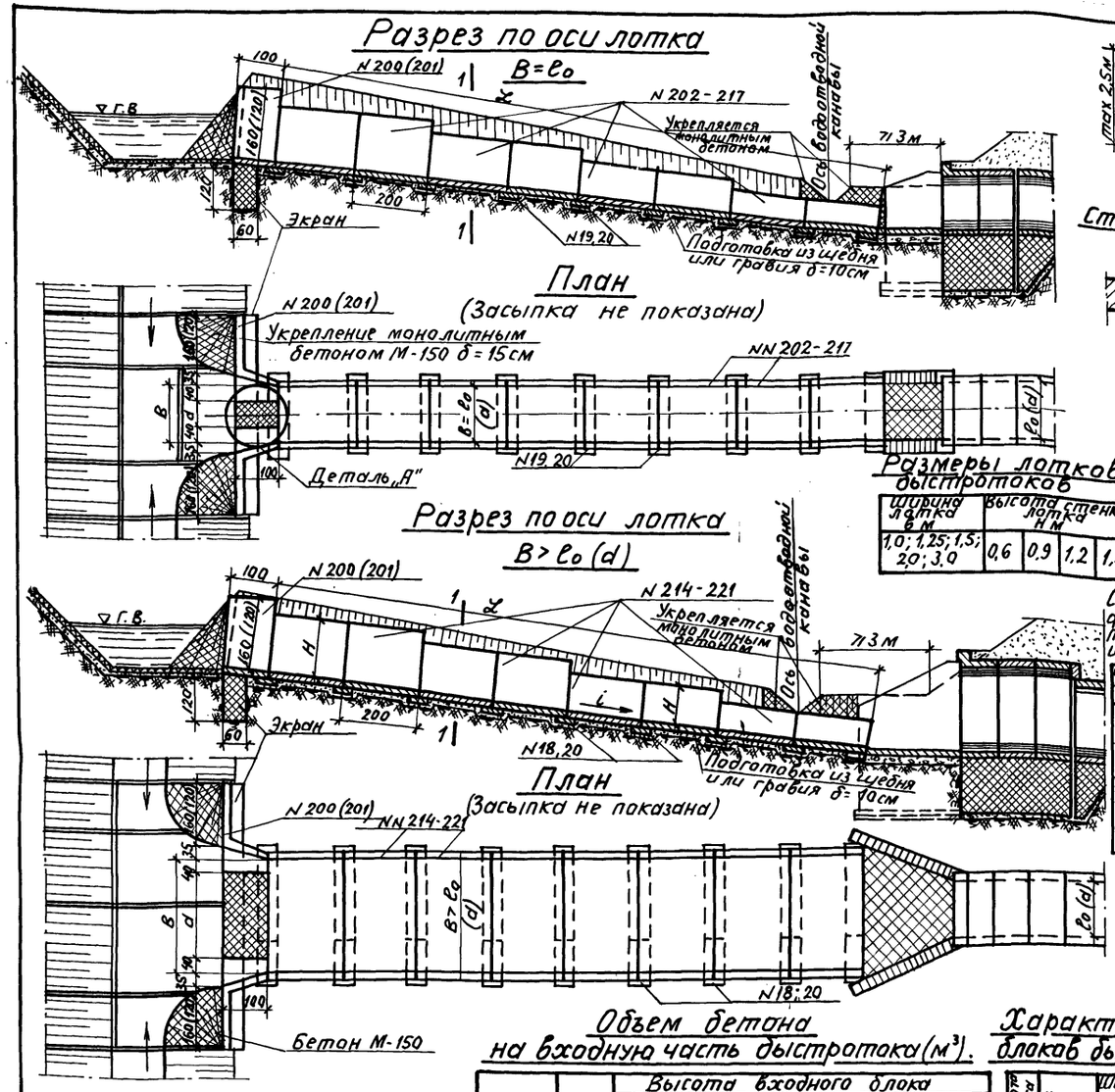
R \ n	0.011	0.013	0.017	0.020	0.025	0.030	0.035	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
0.28	76.3	62.9	45.9	37.8	28.8	23.0	18.9	16.0	12.0	9.37	7.60	6.31	5.34	4.59
0.28	77.0	63.6	46.5	38.4	29.4	23.5	19.5	16.4	12.3	9.70	7.89	6.58	5.58	4.81
0.30	77.7	64.3	47.2	39.0	29.9	24.0	19.9	16.8	12.7	10.0	8.17	6.83	5.81	5.02
0.35	79.3	65.8	48.6	40.3	31.1	25.1	20.9	17.8	13.5	10.7	8.83	7.43	6.35	5.53
0.40	80.7	67.1	49.8	41.5	32.2	26.0	21.8	18.6	14.2	11.4	9.43	7.98	6.86	6.00
0.45	82.0	68.4	50.9	42.5	33.1	26.9	22.6	19.4	14.9	12.0	9.98	8.49	7.33	6.44
0.50	83.1	69.5	51.9	43.5	34.0	27.8	23.4	20.1	15.6	12.5	10.5	9.02	7.77	6.85
0.60	85.6	71.4	53.7	45.2	35.5	29.2	24.7	21.3	16.7	13.6	11.4	9.83	8.58	7.61
0.70	86.8	73.0	55.2	46.6	36.9	30.4	25.8	22.4	17.7	14.5	12.3	10.6	9.32	8.29
0.80	88.3	74.5	56.5	47.9	38.0	31.5	26.8	23.4	18.9	15.3	13.0	11.3	10.0	8.91
0.90	89.4	75.5	57.5	48.8	38.9	32.3	27.6	24.1	19.3	16.0	13.7	11.9	10.6	9.48
1.00	90.9	76.9	58.8	50.0	40.0	33.3	28.6	25.0	20.0	16.7	14.3	12.5	11.1	10.0

Светокопия	АГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ N	14425	

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Допускаемые скорости течения воды, коэффициенты шероховатости и коэффициент „С".	
нач. отдела тип. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист 1
Руковод проекта	п/п	Лившиц	1967г. коп. п/п. / свер.	М-б -
руковод. группы	п/п	Клейнер	538	13
Проверил	п/п	Клейнер		
Исполнил	п/п	Соболев		

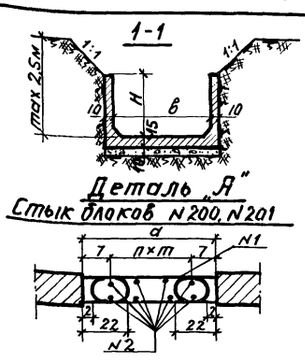
Копировал: [signature] Сверил: [signature]


Разрез по оси лотка

План
(Засыпка не показана)

Разрез по оси лотка

План
(Засыпка не показана)


1-1

Деталь „А"
Стык блоков N 200, N 201

Размеры лотков быстротоков

Ширина лотка в м	Высота стенки лотка Н м			
1,0; 1,25; 1,5; 2,0; 3,0	0,6	0,9	1,2	1,5

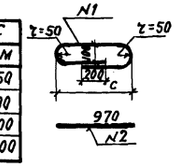
Спецификация фундаментных плит на один шов лотков

Шир. лотка в м	N блока	Объем блока м³	К-во шт	Общ. объем м³
1,0 1,25 1,5	19	0,19	1	0,19
2,0	20	0,24	1	0,24
3,0	18	0,10	1	0,34
	20	0,24	1	

Геометрические характеристики стыка

в м	а м	т см	п
1,0	0,24	10,0	1
1,25	0,49	17,5	2
1,5	0,74	15,0	4
2,0	1,24	10,0	11
3,0	2,24	15,0	14

в м	с мм
1,25	450
1,50	200
2,0	1200
3,0	2200



Спецификация арматуры на стык

в м	N стержня	Диам. мм	Длина стержня мм	К-во	Общ. длина м	Вес 1п.м кг	Общий вес кг
1,0	1	ф10	—	—	—	—	—
	2	ф8	970	4	3,88	0,395	1,5
	Итого						1,5
1,25	1	ф10	1220	6	7,32	0,617	4,5
	2	ф8	970	6	5,82	0,395	2,3
	Итого						6,8
1,5	1	ф10	1720	6	10,32	0,617	6,4
	2	ф8	970	10	9,7	0,395	3,8
	Итого						10,2
2,0	1	ф10	2720	6	16,32	0,617	10,1
	2	ф8	970	24	23,28	0,395	9,2
	Итого						19,3
3,0	1	ф10	4720	6	28,32	0,617	17,5
	2	ф8	970	30	29,1	0,395	11,5
	Итого						29,0

Гидравлические характеристики быстротоков

Ширина лотка в м	Отверстие трубы: круглые d м	Отверстие трубы: прямоугольн. ℓп м	Расход Q м³/сек	Уклон быстротока i=0,05: hкр м	i=0,05: hо м	i=0,05: h м	i=0,05: Lтах м	i=0,10: hкр м	i=0,10: hо м	i=0,10: h м	i=0,10: Lтах м	i=0,20: hкр м	i=0,20: hо м	i=0,20: h м	i=0,20: Lтах м	i=0,00: hкр м	i=0,00: hо м	i=0,00: h м	i=0,00: Lтах м
1,0	1,0	—	2,2	0,80	0,42	—	—	0,80	0,33	—	—	0,80	0,26	—	—	0,8	0,20	0,23	21,8
	—	1,0	4,6	1,30	0,74	—	—	1,30	0,56	—	—	1,30	0,44	0,47	50,5	1,3	0,34	0,47	12,3
1,25	1,25	—	2,5	0,75	0,39	—	—	0,75	0,31	—	—	0,75	0,24	—	—	0,75	0,20	0,21	22,1
	1,25	—	3,9	1,00	0,52	—	—	1,00	0,45	—	—	1,0	0,34	—	—	1,0	0,24	0,32	14,5
	—	1,25	5,8	1,30	0,7	—	—	1,30	0,54	—	—	1,3	0,42	0,47	37,0	1,3	0,33	0,47	11,7
1,5	1,5	—	3,9	0,89	0,44	—	—	0,89	0,36	—	—	0,89	0,28	—	—	0,89	0,22	0,27	15,3
	1,5	—	6,0	1,18	0,60	—	—	1,18	0,47	—	—	1,18	0,37	0,41	38,5	1,18	0,29	0,41	12,0
	—	1,5	9,5	1,60	0,84	—	—	1,60	0,66	—	—	1,60	0,51	0,64	25,8	1,60	0,40	0,64	10,1
2,0	—	2,0	12,6	1,60	0,78	—	—	1,60	0,62	—	—	1,6	0,48	0,64	23,1	1,60	0,38	0,64	9,6
	—	2,0	15,0	1,79	0,87	—	—	1,79	0,68	0,75	85	1,79	0,54	0,75	21,6	1,79	0,42	0,75	9,0
	1,0	—	2,2	0,50	0,23	—	—	0,50	0,18	—	—	0,50	0,15	—	—	0,50	0,13	—	—
	—	1,0	4,6	0,81	0,38	—	—	0,81	0,30	—	—	0,81	0,24	—	—	0,81	0,19	0,23	51,4
	1,25	—	2,5	0,54	0,28	—	—	0,54	0,2	—	—	0,54	0,16	—	—	0,54	0,13	—	—
	1,25	—	3,9	0,73	0,34	—	—	0,73	0,27	—	—	0,73	0,21	—	—	0,73	0,17	0,195	19,6
	—	1,25	5,8	0,95	0,44	—	—	0,95	0,35	—	—	0,95	0,28	0,29	62,0	0,95	0,22	0,29	12,6
3,0	1,5	—	3,9	0,56	0,26	—	—	0,56	0,21	—	—	0,56	0,16	—	—	0,56	0,13	—	—
	1,5	—	6,0	0,75	0,34	—	—	0,75	0,27	—	—	0,75	0,22	0,21	53,2	0,75	0,17	0,21	16,9
	—	1,5	9,5	1,01	0,45	—	—	1,01	0,37	—	—	1,01	0,29	0,32	44,9	1,01	0,23	0,32	13,3
	—	2,0	12,6	1,22	0,53	—	—	1,22	0,44	—	—	1,22	0,35	0,43	27,8	1,22	0,28	0,43	10,9
	—	2,0	15,0	1,36	0,61	—	—	1,36	0,48	0,50	114	1,35	0,39	0,50	22,0	1,36	0,31	0,50	10,2

Объем работ на 1п.м лотка

Материал	Высота стенки лотка Н м	Ширина лотка м: 1,0	1,25	1,5	2,0	30
Железобетон М-300	0,6	0,32	0,35	0,39	0,47	0,62
	0,9	0,38	0,42	0,46	0,53	0,68
	1,2	0,45	0,49	0,52	0,60	0,75
	1,5	0,51	0,55	0,59	0,66	0,81
Подготовка из щебня или гравия	0,6 0,9 1,2 1,5	0,15	0,18	0,20	0,26	0,39

Объем бетона на входную часть быстротока (м³).

Наименование	Материал	Высота входного блока 1,2м, Ширина лотка м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	1,6м, Ширина лотка м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
Входные блоки	Ж.б. М-300	1,0					1,5				
Укреплен. конусов откосов	Бетон М-150	3,0	3,2	3,4	3,7	4,5	4,4	4,6	4,8	5,3	6,3
Экран	Бетон М-150	3,0	3,1	3,3	3,7	4,4	3,5	3,7	3,9	4,3	5,0
Стык блоков	Бетон М-150	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
Итого	Бетон М-150	6,1	6,4	6,8	7,6	9,2	8,0	8,4	8,8	9,8	11,6

Условные обозначения.

hкр – Критическая глубина
hо – Глубина воды при равномерном движении потока.
h – Глубина воды при скорости, допустимой по материалу (10 м/сек)
Lтах – Максимально допустимая длина быстротока.

Характеристики блоков быстротоков

Высота лотка	Наимен.	Ширина лотков м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
0,6	N блока	202	206	210	214	218
	Объем блока м³	0,64	0,71	0,79	0,94	1,24
	Вес блока т	1,6	1,8	2,0	2,4	3,1
0,9	N блока	203	207	211	215	219
	Объем блока м³	0,76	0,84	0,92	1,06	1,36
	Вес блока т	1,9	2,1	2,3	2,7	3,4
1,2	N блока	204	208	212	216	220
	Объем блока м³	0,89	0,97	1,05	1,19	1,49
	Вес блока т	2,2	2,4	2,6	3,0	3,7
1,5	N блока	205	209	213	217	221
	Объем блока м³	1,02	1,10	1,18	1,32	1,62
	Вес блока т	2,5	2,7	2,9	3,3	4,1
1,2	N блока	200				
	Объем блока м³	0,51				
	Вес блока т	1,3				
	Кол-во блока	2				
1,6	N блока	201				
	Объем блока м³	0,75				
	Вес блока т	1,9				
	К-во блоков	2				

Примечания.

1. В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротоков (Lтах), при которой скорость потока измеряется от критической до 10 м/сек, если скорость равномерного движения оказывается меньше 10 м/сек, длина быстротоков не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.
2. Высота стенок лотков назначается на 0,2 м больше глубины потока в данном сечении.
3. Сопряжения лотков с прямоугольными трубами приведены на листах N 38-48 с круглыми - на листах N 8-16.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

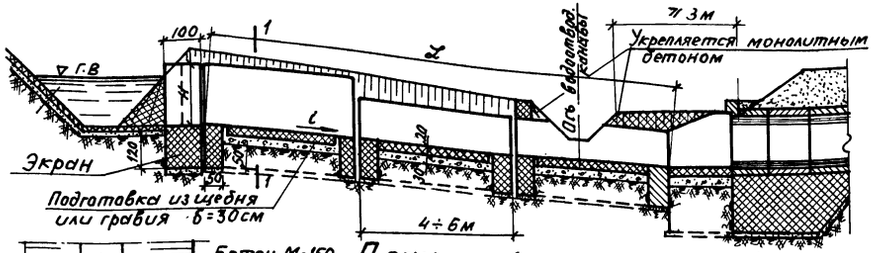
Быстротоки прямоугольного сечения из сборного железобетона

Нач. отдела типов. проект.	подпись	Артамонов	Шифр N 857	Лист N2
Руководитель проекта	"	Лившиц	1967 г. коп. п/п / св. п/п	М-б 1:100
Руководитель группы	"	Клейнер	538	14
Проверил	"	Першина		
Исполнил	"	Мироненко		

Составил п/п /Гридкова/.

Коп. Фед. Сверил Зоот. /Рагозина/

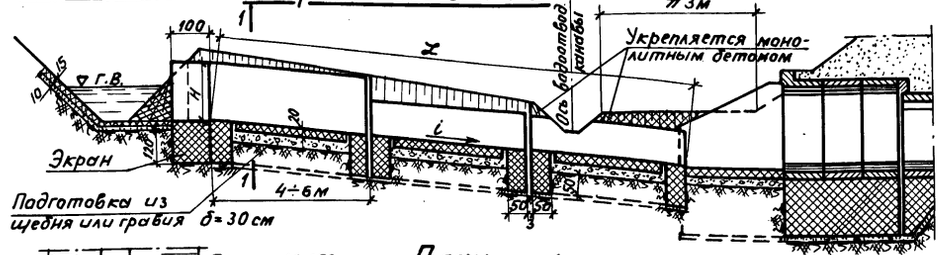
Разрез по оси лотка



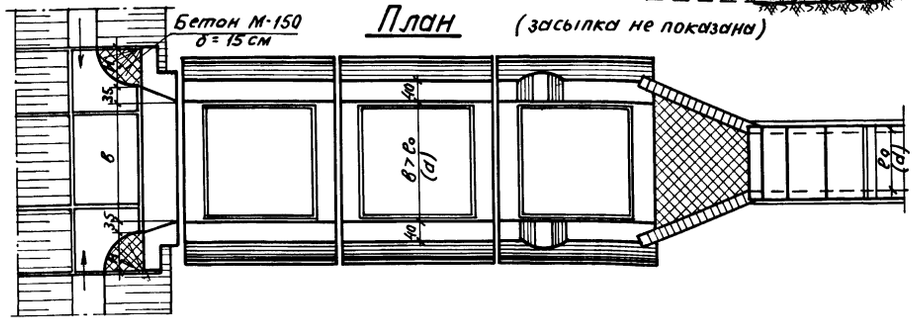
План (засыпка не показана)



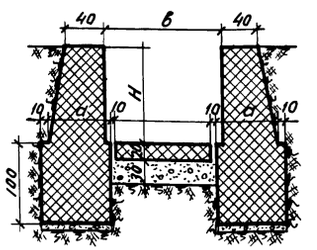
Разрез по оси лотка

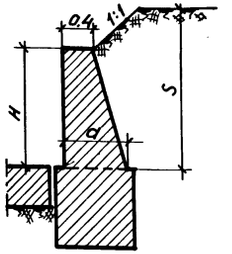


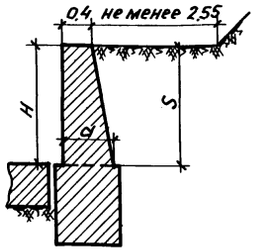
План (засыпка не показана)



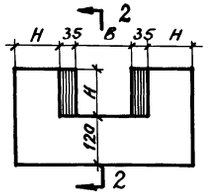
1-1



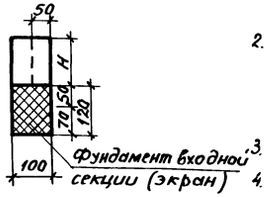




Входная секция



2-2



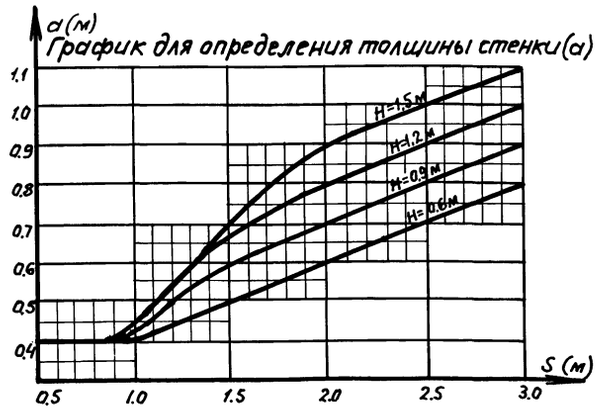
Гидравлические характеристики быстротоков

в	Отверстие трубы круглых d	Отверстие трубы прям. l₀	Расход Q	Уклон i = 0,05 hкр	ho	h	lmax	i = 0,10 hкр	ho	h	lmax	i = 0,20 hкр	ho	h	lmax	i = 0,40 hкр	ho	h	lmax
м	м	м	м3/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1,0	1,0	—	2,2	0,8	0,42	—	—	0,8	0,33	—	—	0,8	0,26	0,28	35	0,8	0,2	0,28	8,4
	—	1,0	4,6	1,3	0,74	—	—	1,3	0,56	—	—	1,3	0,44	0,58	14,5	1,3	0,34	0,58	5,8
1,25	1,25	—	2,5	0,75	0,39	—	—	0,75	0,31	—	—	0,75	0,24	0,26	28	0,75	0,2	0,26	7,9
	1,25	—	3,9	1,0	0,52	—	—	1,0	0,45	—	—	1,0	0,34	0,4	19,1	1,0	0,24	0,4	6,5
	—	1,25	5,8	1,3	0,7	—	—	1,3	0,54	0,58	52,5	1,3	0,42	0,58	13,4	1,3	0,33	0,58	5,6
1,5	1,5	—	3,9	0,89	0,44	—	—	0,89	0,36	—	—	0,89	0,28	0,33	19,4	0,89	0,22	0,33	7,2
	1,5	—	6,0	1,18	0,6	—	—	1,18	0,47	0,51	48,8	1,18	0,37	0,51	13,5	1,18	0,29	0,51	5,7
	—	1,5	9,5	1,6	0,84	—	—	1,6	0,66	0,8	28,3	1,6	0,51	0,8	10,4	1,6	0,4	0,8	4,6
2,0	—	2,0	12,6	1,6	0,78	—	—	1,6	0,62	0,79	25,9	1,6	0,48	0,79	10,2	1,6	0,38	0,79	4,7
	—	2,0	15,0	1,79	0,87	0,94	78	1,79	0,68	0,94	24,2	1,79	0,54	0,94	8,0	1,79	0,42	0,94	4,5
	1,0	—	2,2	0,5	0,24	—	—	0,5	0,19	—	—	0,5	0,14	—	—	0,5	0,13	0,14	16,7
	—	1,0	4,6	0,81	0,38	—	—	0,81	0,3	—	—	0,81	0,24	0,29	15,9	0,81	0,19	0,29	8,1
	1,25	—	2,5	0,54	0,25	—	—	0,54	0,2	—	—	0,54	0,16	—	—	0,54	0,13	0,16	11,3
	1,25	—	3,9	0,72	0,34	—	—	0,72	0,27	—	—	0,72	0,21	0,24	16,8	0,72	0,17	0,24	8,9
	—	1,25	5,8	0,96	0,44	—	—	0,96	0,35	—	—	0,96	0,28	0,36	15,7	0,96	0,22	0,36	6,6
3,0	1,5	—	3,9	0,56	0,26	—	—	0,56	0,21	—	—	0,56	0,16	0,17	19,7	0,56	0,13	0,17	9,9
	1,5	—	6,0	0,75	0,34	—	—	0,75	0,27	—	—	0,75	0,22	0,26	19,7	0,75	0,17	0,26	7,3
	—	1,5	9,5	1,01	0,45	—	—	1,01	0,37	0,4	49,8	1,01	0,29	0,4	14,7	1,01	0,23	0,4	6,3
	—	2,0	12,6	1,22	0,53	—	—	1,22	0,44	0,53	52,5	1,22	0,35	0,53	12,3	1,22	0,28	0,53	5,9
	—	2,0	15,0	1,36	0,61	—	—	1,36	0,48	0,63	27	1,36	0,39	0,63	9,6	1,36	0,31	0,63	5,5

Примечания

1. Толщина стенок лотка принимается в зависимости от высоты лотка и глубины русла по графику, приведенному на данном чертеже. При необходимости назначить высоту лотка, отличную от приведенной в графике, разрешается проводить линейную интерполяцию.
2. В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротоков (lmax), при которой скорость потока изменяется от критической до 8 м/сек. Если скорость равномерного движения оказывается меньше 8 м/сек, длина быстротоков не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.
3. Высота стенок лотков назначается на 0,2м больше глубины потока в данном сечении.
4. Сопряжения лотков с прямоугольными трубами приведены на листе №38-48 с круглыми на листе 8-16

График для определения толщины стенки (a)



Условные обозначения

hкр Критическая глубина
ho Глубина воды при равномерном движении потока
h Глубина воды при скорости, допустимой по материалу (8 м/сек)
lmax Максимально допустимая длина быстротока.

Размеры лотков быстротоков

Ширина лотка в м	Высота стенки лотка H м			
1,0; 1,25; 1,5 2,0; 3,0	0,6	0,9	1,2	1,5

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

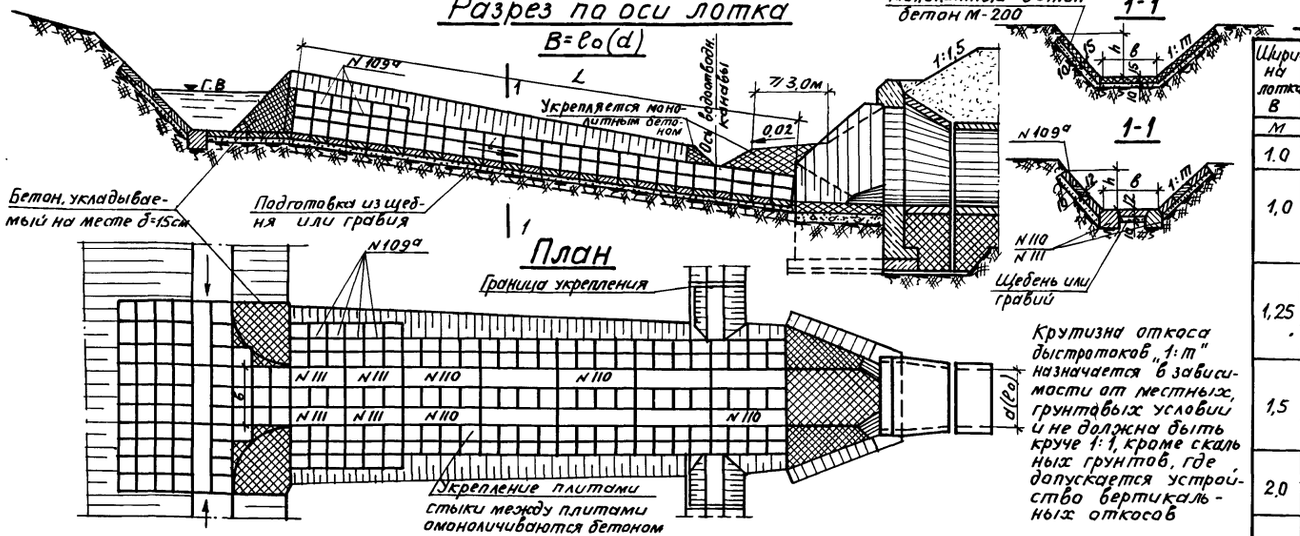
Быстротоки прямоугольного сечения из монолитного бетона

Нач. отдела типов. проект.	подпись	Артамонов	Шифр № 857 Лист 3
Руковод. проекта	"	Ливщиц	1967г. Кап. п/п М-б
Руководит. группы	"	Клейнер	Св. п/п
Проверил	"	Клейнер	538 15
Исполнил	"	Мироненко	

Составил п/п Грибова

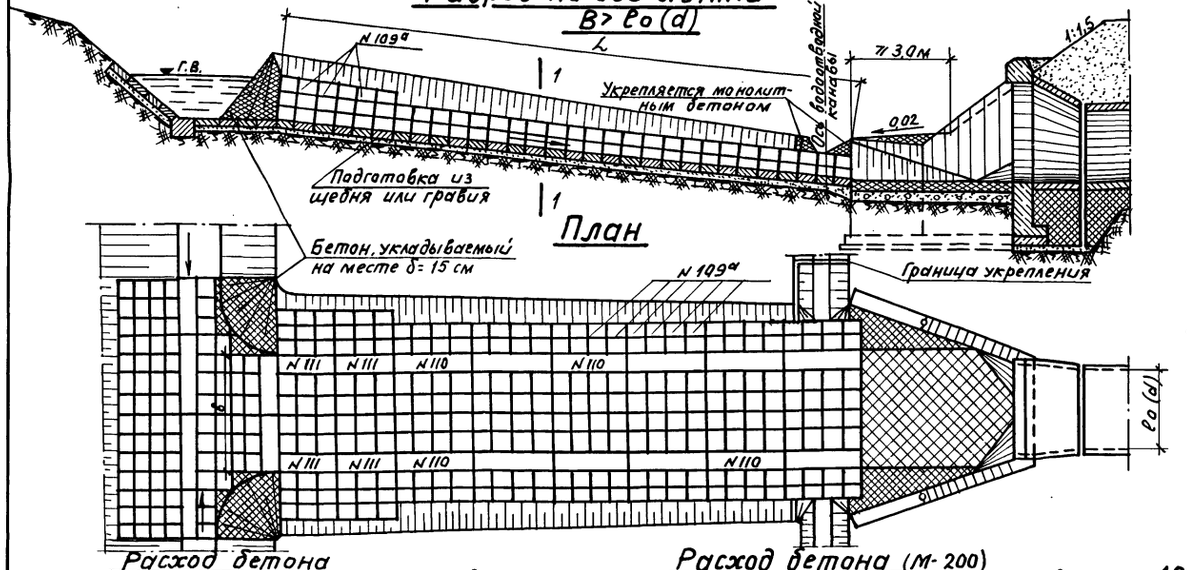
Составил п/п /. Грибкова/.

Разрез по оси лотка
B=ℓo(d)



Крутизна откоса быстротоков „1:m" назначается в зависимости от местных, грунтовых условий и не должна быть круче 1:1, кроме скальных грунтов, где допускается устройство вертикальных откосов

Разрез по оси лотка
B> ℓo(d)



Гидравлические характеристики быстротоков

Ширина лотка B	Отверстие трубы: Круглой d	Отверстие трубы: Прямоуг. ℓo	Расход Q	Уклон быстротока i = 0,05: hкр.	i = 0,05: ho	i = 0,05: h	i = 0,05: Lmax	i = 0,10: hкр	i = 0,10: ho	i = 0,10: h	i = 0,10: Lmax	i = 0,20: hкр	i = 0,20: ho	i = 0,20: h	i = 0,20: Lmax	i = 0,40: hкр	i = 0,40: ho	i = 0,40: h	i = 0,40: Lmax
м	м	м	м³/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.0	0,75	—	0,74	0,34	0,18	—	—	0,34	0,15	—	—	0,34	0,12	—	—	0,34	0,10	0,12	6,0
1,0	1,0	—	1,4	0,50	0,26	—	—	0,50	0,21	—	—	0,50	0,18	0,20	13,1	0,50	0,14	0,20	4,5
	1,0	—	2,2	0,64	0,33	—	—	0,64	0,28	0,29	34,9	0,64	0,23	0,29	8,9	0,64	0,19	0,29	3,8
	—	1,0	4,6	0,95	0,50	0,51	90,7	0,95	0,41	0,51	16,3	0,95	0,34	0,51	8,4	0,95	0,28	0,51	3,9
1,25	1,25	—	2,5	0,63	0,32	—	—	0,63	0,26	0,28	29,0	0,63	0,22	0,28	8,5	0,63	0,18	0,28	3,7
	1,25	—	3,9	0,81	0,41	—	—	0,81	0,34	0,40	18,2	0,81	0,28	0,40	7,1	0,81	0,23	0,40	3,2
	—	1,25	5,8	0,99	0,51	0,54	57,5	0,99	0,42	0,54	14,5	0,99	0,35	0,54	6,2	0,99	0,28	0,54	2,9
1,5	1,5	—	3,9	0,75	0,37	—	—	0,75	0,31	0,36	18,3	0,75	0,25	0,36	7,1	0,75	0,21	0,36	3,9
	1,5	—	6,0	0,95	0,48	0,51	45,4	0,95	0,39	0,51	13,8	0,95	0,32	0,51	5,9	0,95	0,26	0,51	2,8
	—	1,5	9,5	1,22	0,61	0,72	38,3	1,22	0,51	0,72	11,4	1,22	0,42	0,72	5,1	1,22	0,34	0,72	2,5
2,0	—	2,0	12,6	1,28	0,62	0,77	24,8	1,28	0,51	0,77	14,9	1,28	0,42	0,77	4,6	1,28	0,34	0,77	2,2
	—	2,0	15,0	1,41	0,68	0,88	21,9	1,41	0,56	0,88	9,2	1,41	0,46	0,88	4,3	1,41	0,38	0,88	2,1
2,0	1,0	—	1,4	—	—	—	—	0,35	0,14	—	—	0,35	0,12	—	—	0,35	0,10	0,12	5,1
	1,0	—	2,2	0,46	0,23	—	—	0,46	0,19	—	—	0,46	0,15	0,17	14,3	0,46	0,13	0,17	5,4
	—	10	4,6	0,72	0,35	—	—	0,72	0,29	0,33	20,7	0,72	0,23	0,33	7,8	0,72	0,19	0,33	3,5
2,0	1,25	—	2,5	0,55	0,24	—	—	0,55	0,19	—	—	0,55	0,16	0,19	11,4	0,55	0,13	0,19	3,8
	1,25	—	3,9	0,73	0,31	—	—	0,73	0,25	0,29	27,0	0,73	0,21	0,29	8,4	0,73	0,17	0,29	3,5
	—	1,25	5,8	0,95	0,39	—	—	0,95	0,32	0,41	15,0	0,95	0,26	0,41	58	0,95	0,21	0,41	3,2
3,0	1,5	—	3,9	0,53	0,25	—	—	0,53	0,21	0,21	53,4	0,53	0,17	0,21	9,2	0,53	0,14	0,21	3,9
	1,5	—	6,0	0,69	0,32	—	—	0,69	0,26	0,31	18,7	0,69	0,22	0,31	7,2	0,69	0,18	0,31	3,3
	—	1,5	9,5	0,91	0,42	0,46	43,7	0,91	0,35	0,46	14,0	0,91	0,28	0,46	7,9	0,91	0,23	0,46	2,9
3,0	—	2,0	12,6	1,08	0,50	0,59	30,1	1,08	0,41	0,59	11,6	1,08	0,33	0,59	5,2	1,08	0,27	0,59	2,5
	—	2,0	15,0	1,19	0,55	0,68	26,6	1,19	0,45	0,68	10,8	1,19	0,37	0,68	4,9	1,19	0,30	0,68	2,4

Объем подготовки

Высота стенки лотка h в м	Ширина лотка в м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
0,6	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
0,9	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6
1,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
1,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7

Примечания

1. В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротоков (Lmax), при которой скорость потока изменяется от критической до 6м/сек в тех случаях, когда скорость равномерного движения оказывается меньше 6м/сек, длина быстротоков не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.
2. Сопряжение лотков с круглыми трубами приведены на листах N8-16, с прямоугольными на листах N 38-48.

Расход бетона на 1п.м сборного лотка в м³

Высота стенки лотка h в м	Наименование		Ширина лотка „B" в м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	Укреплен. конусов м³
0,6	Количество плиток N109а	шт	8	8	10	12	16	
	Объем плиток	м³	0,22	0,22	0,27	0,32	0,43	
	Общий объем бетона	м³	0,66	0,69	0,71	0,77	0,89	0,2
0,9	Количество плиток N109а	шт	12	12	14	16	20	
	Объем плиток	м³	0,32	0,32	0,38	0,43	0,54	
	Общий объем бетона	м³	0,77	0,80	0,83	0,89	1,01	0,3
1,2	Количество плиток N109а	шт	16	16	18	20	24	
	Объем плиток	м³	0,43	0,43	0,49	0,54	0,65	
	Общий объем бетона	м³	0,90	0,93	0,95	1,01	1,13	0,5
1,5	Количество плиток N109а	шт	20	20	22	24	28	
	Объем плиток	м³	0,54	0,54	0,60	0,65	0,76	
	Общий объем бетона	м³	1,01	1,04	1,08	1,13	1,25	0,8

Расход бетона (М-200) на 1п.м монолитного лотка в м³

Высота стенки лотка h в м	Ширина лотка „B" в м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	Укреплен. конусов м³
0,6	0,40	0,44	0,48	0,55	0,70	0,2
0,9	0,54	0,57	0,61	0,68	0,85	0,3
1,2	0,67	0,69	0,73	0,81	0,96	0,5
1,5	0,79	0,82	0,86	0,94	1,10	0,8

Размеры лотков быстротоков

Высота укрепл. h в м	Ширина лотка „в" м: 1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
0,6					
0,9					
1,2					
1,5					

3. Гидравлические характеристики и объемы работ быстротоков определены при крутизне откосов 1:1
4. На чертеже показана укрепление быстротоков бетонными плитами. При укреплении монолитным бетоном размеры укрепления сохраняются, при этом через 30-40м устраиваются деформационные швы.

Условные обозначения

hкр. – Критическая глубина.
ho – Глубина воды при равномерном движении потока.
h – Глубина воды при скорости допустимой по материалу
Lmax – Максимально допустимая длина быстротока

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

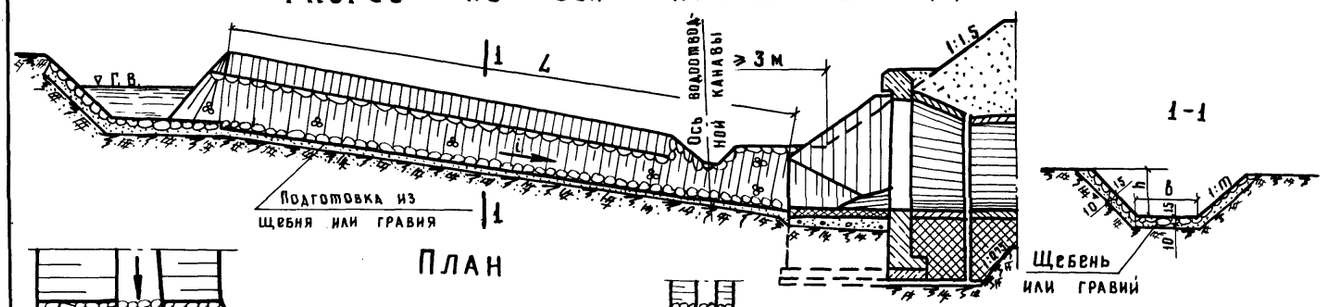
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Быстротоки трапецеидального сечения, укрепленные бетонными плитами и монолитным бетоном

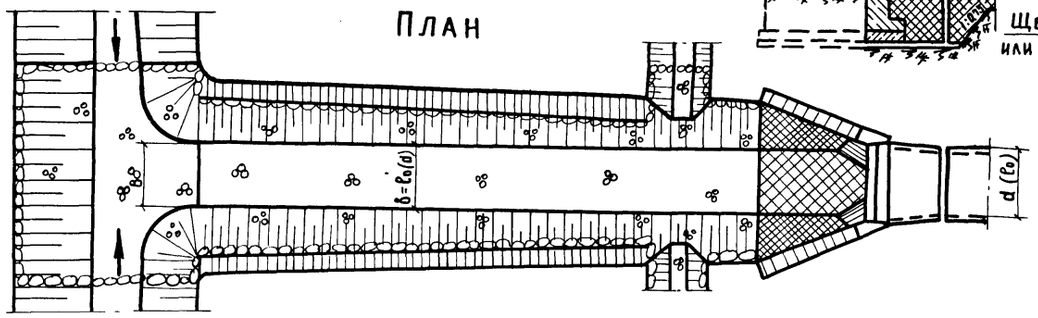
Нач. отдела тип. проект.	подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист N4
Руководит. проекта	"	Лившиц	1967г. Коп. п/п / Свер. п/п	М-б 1:100
Руководит. группы	"	Клейнер	538	16
Проверил	"	Першина		
Исполнил	"	Грибкова		

Коп. Фогл. Сверил Фогл. /Рагозина/

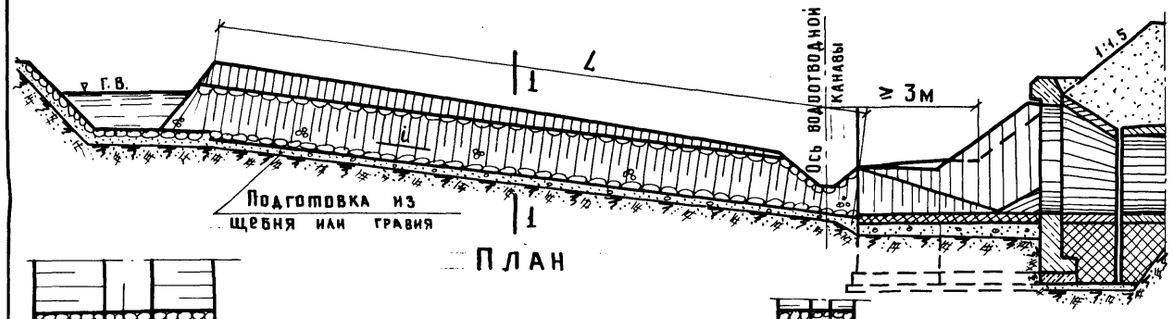
Разрез по оси лотка B = ℓo (d)



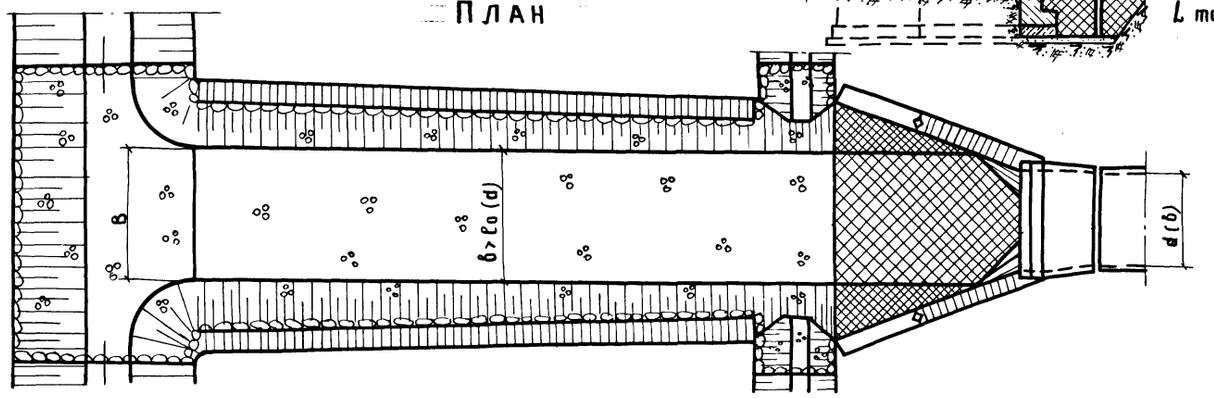
План



Разрез по оси лотка B > ℓo (d)



План



Гидравлические характеристики быстротока

Ширина лотка B	Отверстие трубы м: Круглой d	Отверстие трубы м: Прямоугольной	Расход Q	Уклон быстротока i = 0,05: hкр	i = 0,05: ho	i = 0,05: h	i = 0,05: Lmax	i = 0,10: hкр	i = 0,10: ho	i = 0,10: h	i = 0,10: Lmax	i = 0,20: hкр	i = 0,20: ho	i = 0,20: h	i = 0,20: Lmax
м	м	м	м³/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
2.0	1.0	—	1.4	0.35	0.20	—	—	0.35	0.17	0.19	7.7	0.35	0.14	0.19	2.9
	1.0	—	2.2	0.46	0.27	0.28	15.1	0.46	0.22	0.28	3.8	0.46	0.18	0.28	1.6
	—	1.0	4.6	0.72	0.40	0.53	4.1								
2.0	1.25	—	2.5	0.55	0.28	0.31	10.7	0.44	0.23	0.31	3.3				
	1.25	—	3.9	0.73	0.36	0.46	5.2								
	—	1.25	5.8	0.95	0.46	0.64	2.6								
3.0	1.5	—	3.9	0.53	0.29	0.34	7.7								
	1.5	—	6.0	0.69	0.37	0.50	4.0								

Размеры лотков быстротоков

Высота стенки лотка h, м	Ширина лотка B, м: 1.0	1.25	1.5	2.0	3.0
0.5	1.0	1.25	1.5	2.0	3.0
0.9					
1.2					
1.5					

Объемы основных работ на 1 п.м. лотка

Высота укрепл. русла	Наимен. работ	Изм.	Ширина лотка B м.: 1.0	1.25	1.5	2.0	3.0	Укрепл. конусов
0.6	Площадь мощения	м²	2.7	2.9	3.2	3.7	4.7	0.8
	Щебень или гравий	м³	0.3	0.3	0.3	0.4	0,5	—
0.9	Площадь мощения	м²	3.6	3.8	4.0	4.5	5.7	1.8
	Щебень или гравий	м³	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	—
1.2	Площадь мощения	м²	4.4	4.6	4.9	5.4	6.4	3.2
	Щебень или гравий	м³	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	—
1.5	Площадь мощения	м²	5.3	5.5	5.8	6.8	7.4	5.0
	Щебень или гравий	м³	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	—

Условные обозначения:

hкр – критическая глубина

ho – глубина воды при равномерном движении потока

hконц – глубина воды при скорости, допустимой по материалу (13,5 м/сек)

Lmax – максимально допустимая длина быстротока

Примечания:

1. В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротока (Lmax), при которой скорость потока изменяется от критической до 3,5 м/сек. В тех случаях, когда скорость равномерного движения оказывается меньше 3,5 м/сек, длина быстротоков не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.
2. Высота укрепления откосов лотков назначается на 0,2м выше глубины потока в данном сечении.
3. Сопряжения лотков с круглыми трубами приведены на листах № 8-16, с прямоугольными – на листах № 38-48
4. Крутизна откоса быстротока „1:m" назначается в зависимости от местных грунтовых условий и не должно быть круче 1:1, кроме скальных грунтов, где допускается устройство вертикальных откосов.
5. Гидравлические характеристики и объемы работ быстротоков определены при крутизне откосов 1:1

Гидравлические характеристики быстротока

Ширина лотка B	Отверстие трубы: Круглой d	Прямоугольной ℓo	Расход Q	Уклон быстротока i = 0,05: hкр	i = 0,05: ho	i = 0,05: h	i = 0,05: Lmax	i = 0,10: hкр	i = 0,10: ho	i = 0,10: h	i = 0,10: Lmax	i = 0,20: hкр	i = 0,20: ho	i = 0,20: h	i = 0,20: Lmax	i = 0,40: hкр	i = 0,40: ho	i = 0,40: h	i = 0,40: Lmax
м	м	м	м³/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.0	0.75	—	0.74	0.34	0.21	—	—	0.34	0.17	0.18	14.4	0.34	0.14	0.18	3.5	0.34	0.12	0.18	1.5
	1.0	—	1.4	0.50	0.30	0.31	19.9	0.50	0.25	0.31	4.0	0.50	0.20	0.31	1.6	0.50	0.17	0.31	1.2
1.0	1.0	—	2.2	0.64	0.38	0.44	8.0	0.64	0.32	0.44	2.8								
	—	1.0	4.6	0.95	0.57	0.76	3.0												
	1.25	—	2.5	0.63	0.37	0.43	6.7	0.63	0.30	0.43	2.1								
1.25	1.25	—	3.9	0.81	0.47	0.61	4.9												
	—	1.25	5.8	0.99	0.58	0.81	2.4												
1.5	1.5	—	3.9	0.75	0.43	0.55	4.5												
	1.5	—	6.0	0.95	0.55	0.76	2.8												

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Быстротоки трапецеидального сечения укрепленные мощением

Нач. отдела тип. проект.	п/п	Артамонов	
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	
Руковод. группы	п/п	Кавинер	
Проверил	п/п	Першина	
Исполнил	п/п	Грибкова	

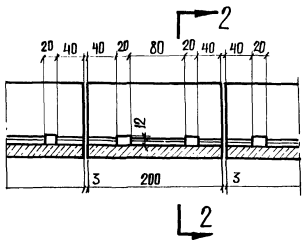
Шифр 857 | Лист № 5
1967г. | Коп. п/п | Свер. п/п | Масштаб —
538 | 17

Составил п/п /Грибкова/

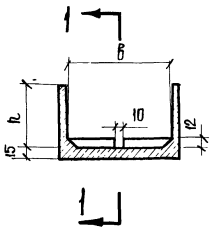
Копировал: /Цыканова/ Сверил: /Цыканова/

Железобетонный лоток

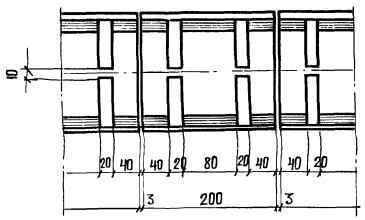
1-1



2-2



План

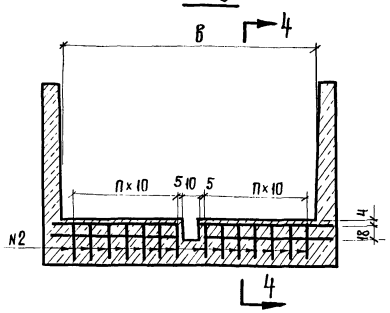


Объем ребер на 1 блок

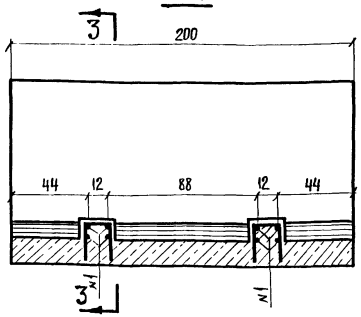
в	Общий объем $м^3$
1.0	0.04
1.25	0.06
1.5	0.07
2.0	0.09
3.0	0.14

Армирование ребра блока

3-3



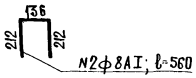
4-4



в	n
1.0	3
1.25	5
1.5	6
2.0	8
3.0	13

N1 ф8 AI; ℓ= 460 ÷ 1460

N2 ф8 AI; ℓ=560



в(м)	Длина стержня мм
1.0	460
1.25	580
1.5	720
2.0	960
3.0	1460

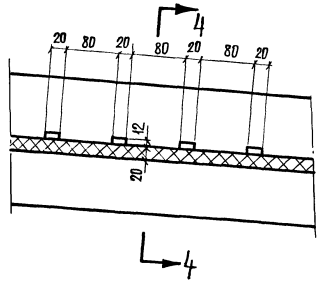
в(м)	Кол-во стержней шт.
1.0	16
1.25	24
1.5	28
2.0	36
3.0	56

Спецификация арматуры ребер на 1 блок

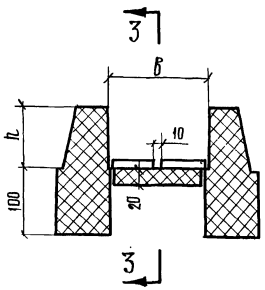
в	N блока	N стержней	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес 1пм кг	Общий вес кг.
1.0	202, 203, 204, 205	1	460	16	7.36		
		2	560	16	8.96		
		Итого ф8			16.32	0.395	7
1.25	206, 207, 208, 209	1	580	16	9.28		
		2	560	24	13.44		
		Итого ф8			22.72	0.395	9
1.5	210, 211, 212, 213	1	720	16	11.52		
		2	560	28	15.68		
		Итого ф8			27.20	0.395	11
2.0	214, 215, 216, 217	1	960	16	15.36		
		2	560	36	20.16		
		Итого ф8			35.52	0.395	14
3.0	218, 219, 220, 221	1	1460	16	23.36		
		2	560	56	31.36		
		Итого ф8			54.72	0.395	22

Бетонный лоток

3-3



4-4



Примечания:

1. Конструкция лотков из монолитного бетона приведена на листе №3.
2. Блоки лотков с повышенной шероховатостью армируются так же как и блоки лотков с нормальной шероховатостью, с добавлением арматурных каркасов ребер (см. листы № 80-87)
3. Лотки с повышенной донной шероховатостью устанавливаются на тех участках, где скорость воды в лотках с нормальной шероховатостью превышает максимальную величину, допускаемую для данного материала.
4. Сопряжение лотков с повышенной донной шероховатостью с круглыми и прямоугольными трубами производится также, как и лотков с нормальной шероховатостью дна.
5. Размеры на чертеже даны в см, выноска арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства.
Главтранспроект - Ленгипротранстост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Лотки с повышенной шероховатостью.

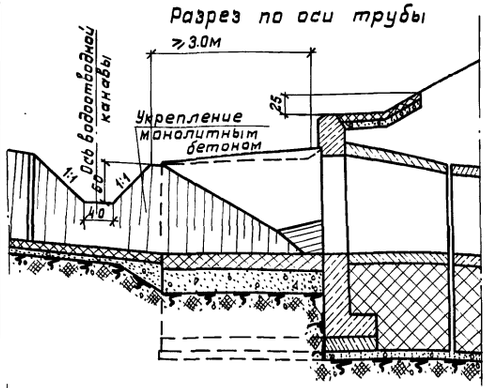
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр № 857	Лист 6
Руковод. проекта	п/п	Ливший	1967г.	м-б
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	18
Исполнил	п/п	Волович		

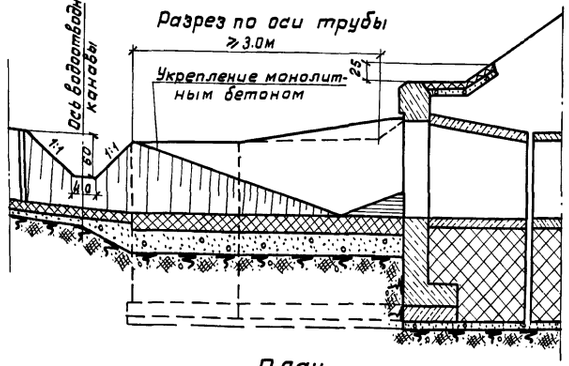
Составил: п/п Грибкова

Составил п/п Гридкова 1.

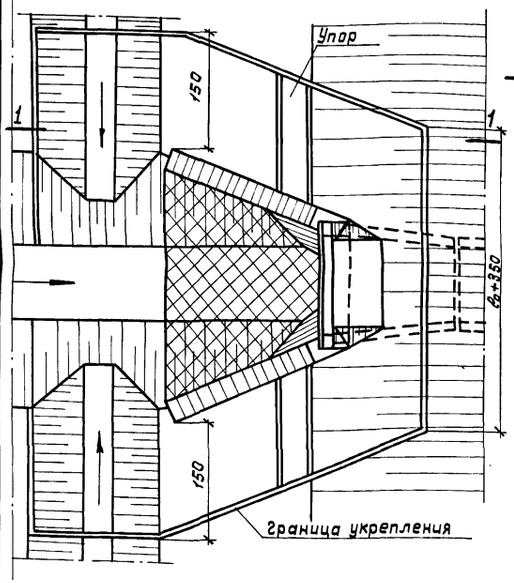
Круглые трубы

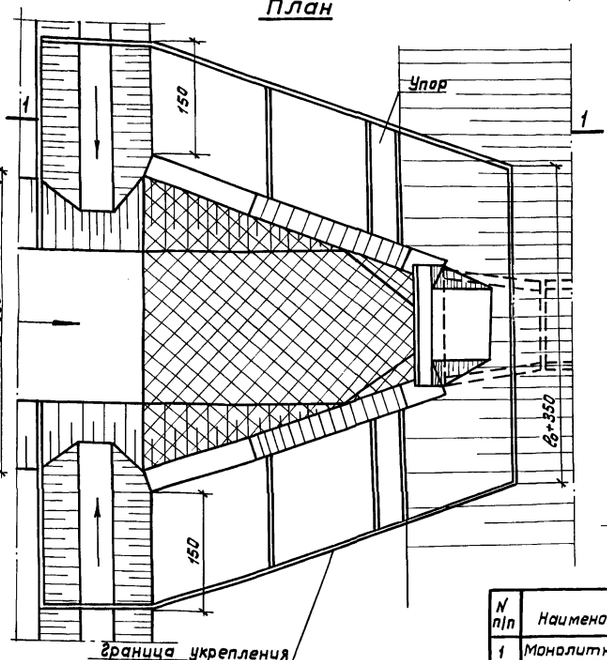
Разрез по оси трубы



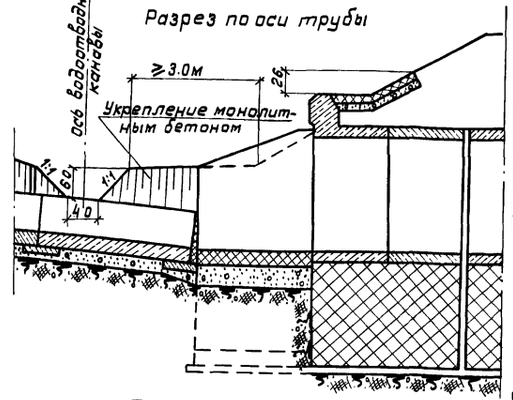


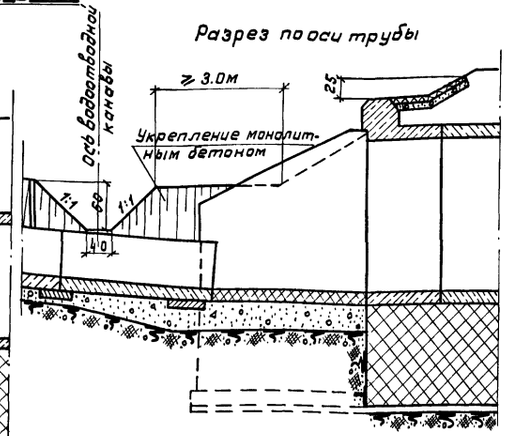
План



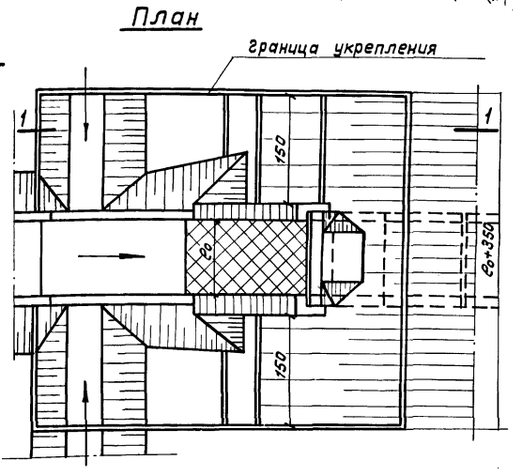


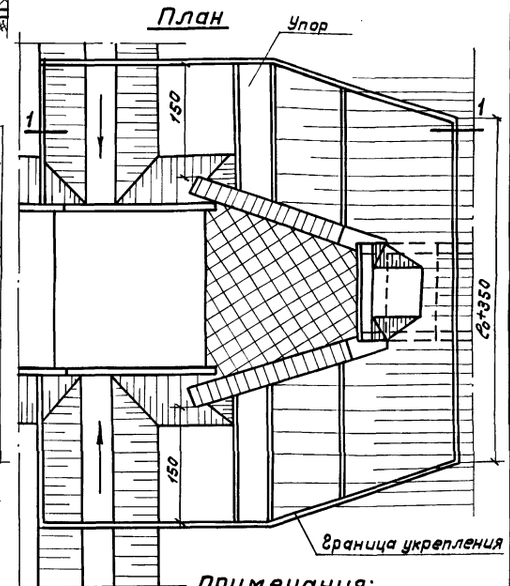
Прямоугольные трубы





План





Объем работ на 1м² укрепления

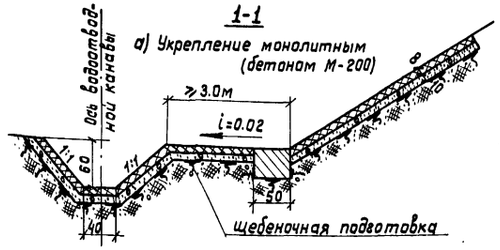
N п/п	Наименование	Изм.	тип укрепления: монолитный бетон	сборный бетон	мощение
1	Монолитный бетон	м³	0.08	—	—
2	сборный бетон	м³	—	0.08	—
3	Щебень	м³	0.1	0.1	0.1
4	Камень	м³	—	—	0.15

Примечания:

1. На чертеже указаны границы укрепления откосов и водоотводных канав монолитным бетоном, при укреплении сборными бетонными плитами или мощением размеры укрепления принимаются такими же.
2. Номера блоков и их конструкция приняты по тип. проекту инв. №181.

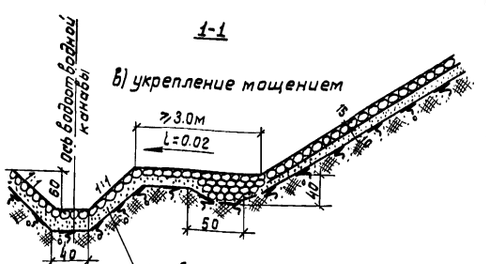
1-1

а) Укрепление монолитным (бетоном М-200)



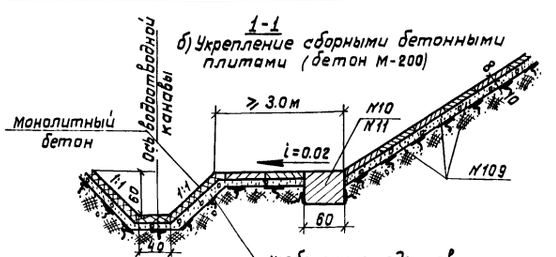
1-1

в) укрепление мощением



1-1

б) Укрепление сборными бетонными плитами (бетон М-200)



СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Укрепление откосов насыпи при сопряжении быстротока с трубой.

Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артаманов	Шифр 857	Лист №7
Руковод.пр-та	п/п	Пившич	1957г. Коп. п/п Сверил п	М-б:1:150
Руковод.группы	п/п	Клейнер	538	19
Проверил	п/п	Клейнер		
Исполнил	п/п	Першина		

Сверил Уманская. Копир. Уманская

Составил: п/п Миронова

Геометрические характеристики

Отверстие трубы м	Высота насыпи м	A см	S см	ℓ см	ℓ см	δ см	P см	l2 см
1.0	до 3.0	122	170	30	205	10	105	150
	3.1-6.0					12		
1.25	до 3.0	142	170	40	205	12	126	171
	3.1-7.0					14		
	7.1-19.0					18		
1.50	до 3.0	176	220	50	255	14	158	203
	3.1-8.0					16		
	8.1-19.0					22		

Объемы основных работ на оголовок с коническим входным звеном

N п/п	Наименование	Материал	Изм	К-во
1	Жел. бет. блоки	М-200	м³	8.5
2	Блоки фундамента	бетон М-150	м³	2.3
3	Бетон лотка	бетон М-150	м³	2.0
4	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м³	0.7
	Итого кладки	—	м³	13.5
5	Изоляция	—	м²	6.8
6	Подготовка	гр.песч.смесь	м³	2.4
		щебень	м³	2.6
7	Рытье котлована	—	м³	90

Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим входным звеном

Наименование	Матер.	Изм	Отверстие трубы (м) 1.00 / Высота насыпи (м) до 3.0	3.1-6.0	1.25 до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	1.50 до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
Ж.б. блоки	М-200	м³	5.6	5.7	6.5	6.7	7.1	8.5	8.8	9.6
Блоки фундам.	М-150	м³	2.4	2.4	2.8	2.8	2.8	3.5	3.5	3.5
Бетон лотка	М-150	м³	0.7	0.7	0.8	0.8	1.3	1.3	1.3	1.3
Цементн. раств.	Ц.р. М-150	м³	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7	0.7
Итого кладки		м³	8.9	9.0	10.4	10.6	11.0	14.0	14.3	15.1
Изоляция	—	м²	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0
Подготовка	гр.песч.см.	м³	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0
	Щебень	м³	1.3	1.3	1.8	1.8	1.8	2.4	2.4	2.1
Рытье котлована	—	м³	67	67	80	80	80	90	90	90

Спецификация блоков

Наименование блоков	Материал	Отверстие трубы м	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	К-во блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
Откосные крылья	ж.б. М200	1.0 с цилиндрическим входным звеном	до 6.0	232 пл	1.28	2	2.56	3.2
Фундаментные плиты	ж.б. М200			19	0.19	2	0.38	0.5
				21	0.19	1	0.19	0.5
Портальная стенка	ж.б. М200			34	1.01	1	1.01	2.5
Блоки фундамента	Бетон М150			1	0.43	4	1.72	1.0
				2	0.65	1	0.65	1.5
				—	—	—	—	—
Лекальный блок	ж.б. М200			4	0.76	1	0.76	1.9
Звенотрубы	ж.б. М200			12	0.35	2	0.70	0.9
Итого	Бетон М150		до 3.0	Итого		5	2.37	—
	жел.бет. М200					9	5.60	—
Звена трубы	ж.б. М200		3.1-6.0	13	0.42	2	0.84	1.1
Итого	Бетон М-150			Итого		5	2.37	—
	жел.бет. М200					9	5.74	—
Звено трубы	ж.б. М200				—	—	—	—
Лекальный блок	ж.б. М200				—	—	—	—
Итого	Бетон М-150				—	—	—	—
	жел.бет. М200				—	—	—	—

Наименование блоков	Материал	Отверстие трубы м	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	К-во блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
Откосные крылья	ж.б. М200	1.25 с цилиндрическим входным звеном	до 19.0	223 пл	1.37	2	2.74	3.4
Фундаментные плиты	ж.б. М200			19	0.19	2	0.38	0.5
				21	0.19	1	0.19	0.5
Портальная стенка	ж.б. М200			35	1.20	1	1.20	3.0
Блоки фундамента	Бетон М150			1	0.43	2	0.86	1.0
				2	0.65	1	0.65	1.5
				3	0.32	4	1.28	0.7
Лекальный блок	ж.б. М200		до 7.0	5	0.96	1	0.96	2.4
Звенотрубы	ж.б. М200			14	0.52	2	1.04	1.3
Итого	Бетон М150		до 3.0	Итого		7	2.79	—
	жел.бет. М200					9	6.51	—
Звена трубы	ж.б. М200		3.1-7.0	15	0.61	2	1.22	1.5
Итого	Бетон М-150			Итого		7	2.79	—
	жел.бет. М200					9	6.69	—
Звено трубы	ж.б. М200		7.1-19.0	7.0	0.8	2	1.62	2.0
Лекальный блок	ж.б. М200			60	1.0	1	1.00	2.5
Итого	Бетон М-150					2	2.79	—
	жел.бет. М200			Итого		1	7.13	—

Наименование блоков	Материал	Отверстие трубы м	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	К-во блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
Откосные крылья	ж.б. М200	1.5 с коническим входным звеном Независимо от высоты насыпи	до 19.0	224 пл	1.83	2	3.66	4.6
Фундаментные плиты	ж.б. М200			20	0.24	2	0.48	0.6
				22	0.24	1	0.24	0.6
Портальная стенка	ж.б. М200			36	1.57	1	1.57	4.0
Блоки фундамента	Бетон М150			1	0.43	3	1.29	1.0
				2	0.65	1	0.65	1.5
				3	0.32	5	1.6	0.7
Лекальный блок	ж.б. М200		до 8.0	8	1.15	1	1.15	2.9
Звенотрубы	ж.б. М200			16	0.72	2	1.44	1.8
Итого	Бетон М150		до 3.0	Итого		9	3.54	—
	жел.бет. М200					9	3.54	—
Звена трубы	ж.б. М200		3.1-8.0	17	0.84	2	1.68	2.1
Итого	Бетон М-150			Итого		9	3.54	—
	жел.бет. М200					9	8.78	—
Звено трубы	ж.б. М200		8.1-19.0	71	1.19	2	2.38	3.0
Лекальный блок	ж.б. М200			62	1.24	1	1.24	3.1
Итого	Бетон М-150					9	3.54	
	жел.бет. М200			Итого		9	9.59	

Наименование блоков	Материал	Отверстие трубы м	Высота насыпи м	N блока	Объем блока м³	К-во блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
Откосные крылья	ж.б. М200	1.5 с коническим входным звеном Независимо от высоты насыпи	до 19.0	227 пл	1.95	2	3.90	4.9
Фундаментные плиты	ж.б. М200			20	0.24	2	0.48	0.6
				23	0.29	1	0.29	0.7
Портальная стенка	ж.б. М200			37	1.97	1	1.97	4.9
Блоки фундамента	Бетон М150			—	—	—	—	—
				2	0.65	3	1.95	1.5
				3	0.32	1	0.32	0.7
Лекальный блок	ж.б. М200		до 8.0	26	0.87	1	0.87	2.2
Звенотрубы	ж.б. М200			29	1.03	1	1.03	2.6
Итого	Бетон М150		до 3.0	Итого		4	2.27	—
	жел.бет. М200					8	8.54	—

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляц. из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. В таблице „Спецификация блоков" и „Объемы основных работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах. Высоты насыпей для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах, указаны на листе N 19.
3. Укрепление откосов насыпи и бадоотводных канав на входе приведено на листе N 7

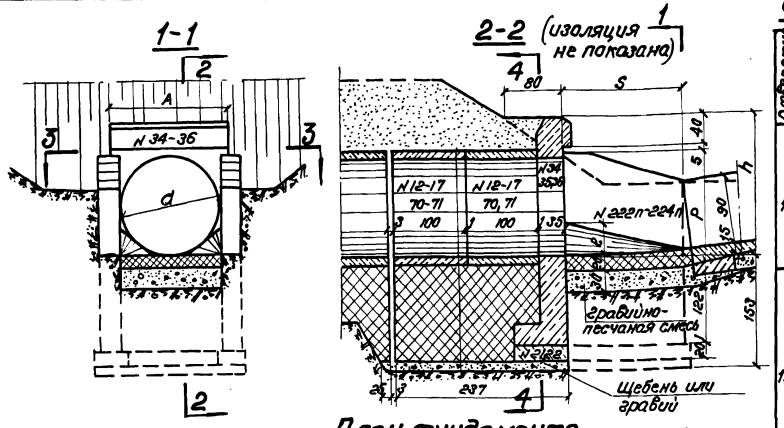
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

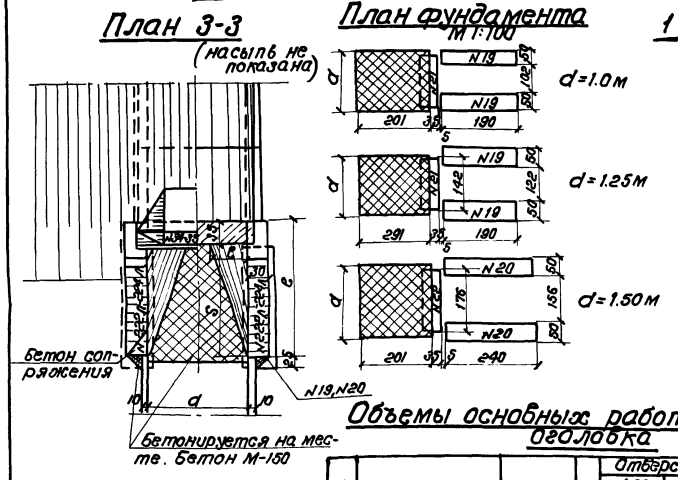
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

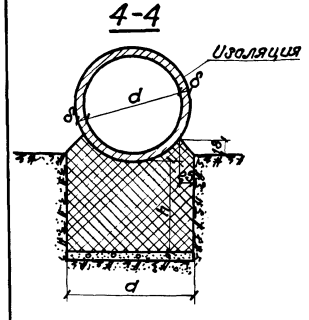
Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 1 и 2

Нач.отд.тип.пр	п/п	Артамонов	Шифр 8.57	Лист 8
Рук.проекта	п/п	Либшиц	196 Кол. Лист Инв.№ подл. Взам. инв.№	М-б 1:50
Рук.группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Першина	538	20
Исполнил	п/п	Рябых		

Копировал: Зайцева | Подяковой | Сверил: Попович

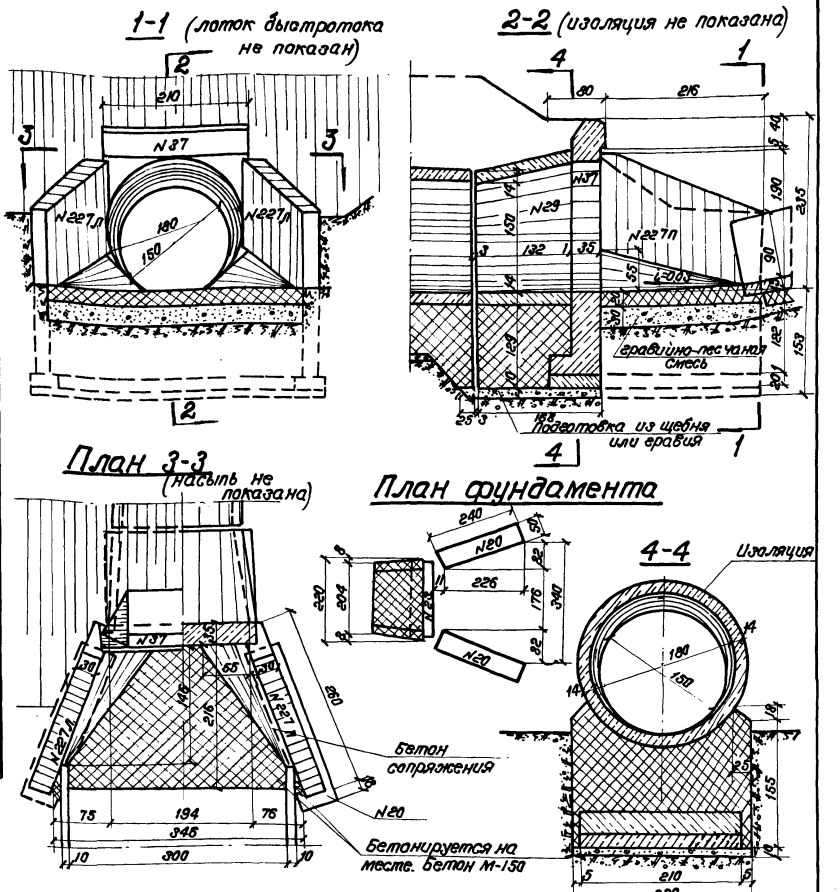






Спецификация блоков

Отверстие м	Высота насыпи Н (м)	Наименование блоков	С цилиндрическим входным звеном: N блоков	Объем блока м³	К-во блоков шт	Общ. объем м³	Вес блока т
1.0	до 6.0	Откосные крылья	222пл	1.28	2	2.56	3.2
		Фундаментн. плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
		Портальн. стенка	34	1.01	1	1.01	2.5
		Фундаментн. плиты	21	0.19	1	0.19	0.5
	до 3.0	звено трубы	12	0.35	2	0.70	0.9
		Итого Железобетон М-200			8	4.84	—
	3.1-6.0	звено трубы	13	0.42	2	0.84	1.1
		Итого Железобетон М-200			8	4.98	
1.25	до 19.0	Откосные крылья	223пл	1.37	2	2.74	3.1
		Фундаментн. плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
		Портальная стенка	35	1.20	1	1.20	3.0
		Фундаментн. плиты	21	0.19	1	0.19	0.5
	до 3.0	звено трубы	14	0.52	2	1.04	1.3
		Итого Железобетон М-200			8	5.55	—
	3.1-7.0	звено трубы	15	0.61	2	1.22	1.5
		Итого Железобетон М-200			8	5.73	—
	7.1-19.0	звено трубы	70	0.81	2	1.62	2.0
		Итого Железобетон М-200			8	6.13	—
1.5	до 19.0	Откосные крылья	224пл	1.83	2	3.66	4.5
		Фундам. трубы	20	0.24	2	0.48	0.6
		Портальн. стенка	36	1.57	1	1.57	4.0
		Фундаментн. плиты	22	0.24	1	0.24	0.3
	до 3.0	звено трубы	16	0.72	2	1.44	1.8
		Итого Железобетон М-200			8	7.39	—
	3.1-8.0	звено трубы	17	0.84	2	1.68	2.1
		Итого Железобетон М-200			8	7.63	—
	8.1-19.0	звено трубы	71	1.19	2	2.38	3.0
		Итого Железобетон М-200			8	8.33	—
		С коническим входным звеном					
1.5	Независимо от высоты насыпи	Откосные крылья	227пл	1.95	2	3.90	5.2
		Фундам. плиты	20	0.24	2	0.48	0.7
		Портальн. стенка	37	1.97	1	1.97	4.9
		Фундам. плиты	23	0.29	1	0.29	0.7
		звено трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
		Итого Железобетон М-200				7.67	



Объемы основных работ для нормального оголовка

N п/п	Наименование	Матер.	Изм	Отверстие трубы (м) 1.00		1.25		1.50			
				Высота насыпи (м)							
				до 3.0	3.1-6.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Железобет. балки	ж.б. М-200	м³	4.8	5.0	5.6	5.7	6.1	7.4	1.6	8.3
2	Бетон фундамен.	Бетон М-150	м³	4.8	4.8	5.7	5.7	5.7	6.3	6.3	6.5
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м³	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
4	Цементн. раств.	Ц.р. М-150	м³	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
	Итого кладки		м³	10.1	10.3	12.2	12.3	12.7	15.1	15.3	16.2
5	Изоляция	—	м²	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0
6	Подготовка	гр. песч. см.	м³	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
		щебень или гравий		0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3
7	Рытье котлована	—	м³	71	71	86	86	86	96	96	96

Объемы основных работ для повышенного оголовка

N п/п	Наименование	Материал	Изм	Количество
1	ж.б. блоки	ж.б. М-200	м³	7.7
2	Бетон фундамента	Бетон М-150	м³	6.0
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м³	1.1
4	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м³	0.4
	Итого кладки		м³	14.2
5	Изоляция	—	м²	6.8
6	Подготовка	гр. песч. см.	м³	2.4
		щебень или гравий		1.9
7	Рытье котлована	—	м³	95

Геометрические размеры

Отверст. трубы d м	Высота насыпи м	A см	S см	l см	l см	δ см	h см	P см	П см	a см
1.0	до 3.0	122	170	30	205	10	133	105	150	148
	3.1-6.0					12	131			152
1.25	до 3.0	142	170	40	205	12	131	126	171	172
	3.1-7.0					14	129			175
	7.1-19.0					18	125			182
1.50	до 3.0	176	220	50	255	14	129	158	203	196
	3.1-8.0					16	127			200
	8.1-19.0					22	121			210

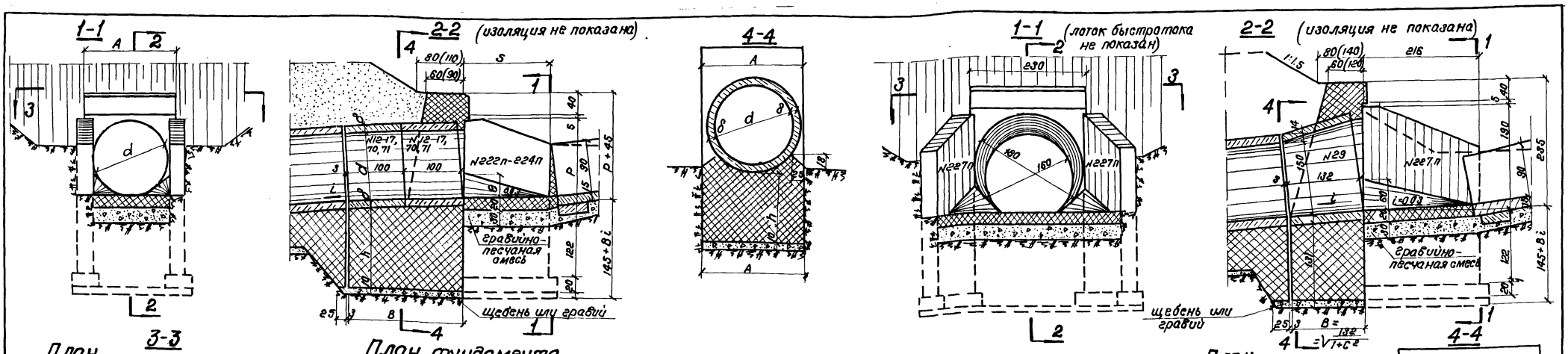
Примечания:

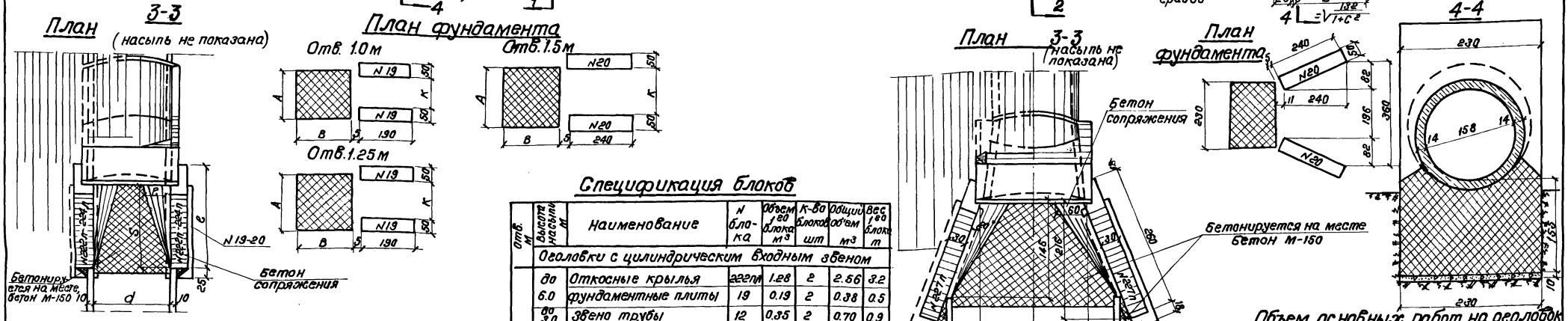
1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. В таблицах „Спецификация блоков" и „Объемы основных работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорог. Пределы применения звеньев, в зависимости от высоты насыпи, для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах указаны на листе N 21.
3. См. примечание на листе N 8 п. 3.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа входные звенья-гориз.	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист 9
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967 Кол. Пол / Свер. Пол	Масштаб 1:50; 1:100
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	21
Проверил	п/п	Першина		
Исполнил	п/п	Рябых		

Составил: п/п /Миронова/

Копировал: Пол /Полякова/ Сверил: Пол /Полякова/





Геометрические характеристики

Отв. трубы d м	Высота насыпи м	A см	S см	e см	ℓ см	δ см	h см	P см	B	K см
1.0	до 3.0	140	170	30	205	10	135	105	$B=\frac{201}{\sqrt{1+i^2}}$	100
	3.1-6.0	144				12	133			104
1.25	до 3.0	170	170	40	205	12	133	126		130
	3.1-7.0	174				14	131			134
	7.1-19.0	182				18	127			142
1.50	до 3.0	200	220	50	255	14	131	158		160
	3.1-8.0	202				16	129			162
	8.1-19.0	214				22	123			174

Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим входным звеном.

N п/п	Наименование	Материал	Измерители	Отверстие м 1.0		1.25			1.5		
				Высота насыпи							
				до 3.0	3.1-6.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Жел.-бет. блоки	ж.б. М-200	м³	3.6	3.8	4.2	4.3	4.7	5.6	5.8	6.5
2	Бетон оголовка	Бетон М-150	м³	1.0/1.3	1.0/1.3	1.1/1.5	1.1/1.5	1.2/1.6	1.2/1.7	1.2/1.7	1.3/1.8
3	Бетон фундам.	"	м³	4.7	4.7	5.5	5.6	5.6	6.1	6.1	6.2
4	Бетон лотка и сопряжений	Бетон М-150	м³	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
5	Цементн. р-р	ц.р. М-150	м³	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
	Итого кладки		м³	9.8/10.1	10.0/10.3	11.7/12.1	11.9/12.3	12.4/12.8	14.3/14.8	14.5/15.0	15.4/15.9
6	Изоляция	——	м²	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0
7	Подготовка	гр. песч. см.	м³	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
		щебень или гравий	м³	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3
8	Рытье котлована	——	м³	78	78	86	86	86	100	100	100

Спецификация блоков

Отв. м	Высота насыпи м	Наименование	N блока	Объем 1 го блока м³	К-во блоков шт	Общий об'ем м³	Вес 1 го блока т
		Оголовки с цилиндрическим входным звеном					
1.0	до 6.0	Откосные крылья	222пп	1.28	2	2.56	3.2
		фундаментные плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
	до 3.0	Звено трубы	12	0.35	2	0.70	0.9
	Итого	Железобетон М-200				3.64	—
	3.1-6.0	Звено трубы	13	0.42	2	0.84	1.1
	Итого	Железобетон М-200				3.78	—
1.25	до 19.0	Откосные крылья	223пп	1.37	2	2.74	3.6
		Фундаментные плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
	до 3.0	Звено трубы	14	0.52	2	1.04	1.3
	Итого	Железобетон М-200				4.16	—
	3.1-7.0	Звено трубы	15	0.61	2	1.22	1.5
	Итого	Железобетон М-200				4.34	—
	7.1-19.0	Звено трубы	70	0.81	2	1.62	2.0
	Итого	Железобетон М-200				4.74	—
1.5	до 19.0	Откосные крылья	224пп	1.83	2	3.66	4.6
		Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	до 3.0	Звено трубы	16	0.72	2	1.44	1.8
	Итого	Железобетон М-200				5.58	—
	3.1-8.0	Звено трубы	17	0.84	2	1.68	2.1
	Итого	Железобетон М-200				5.82	—
	8.1-19.0	Звено трубы	71	1.19	2	2.38	3.0
	Итого	Железобетон М-200				6.52	—
		Оголовки с коническим входным звеном					
1.5	для всех высот	Откосные крылья	227пп	1.95	2	3.90	4.9
		Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
		Звено трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
	Итого	Железобетон М-200				5.41	—

Примечания:

1. Объем кладки фундамента дан при уклоне $i=0$; при $i>0$ на каждую $0.01i$ вводится добавка объема равная:

Отверст. м	с цилиндрическим входным звеном 1.00	1.25	1.50	с коническ. входн. звен. 1.50
ΔV м³	0.03	0.04	0.05	0.023

2. В скобках даны размеры при уклоне $i>0.20$.
3. См. примечания на листе N8. п.1 и п.3.
4. В таблицах „Спецификация блоков" и „Объемы основных работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах, для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах, высоты насыпей указаны на листе N21.
5. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в данном уровне.

Объем основных работ на оголовок с коническим входным звеном

N п/п	Наименование	Материал	Изм.	Кол-во
1	ж.б. блоки	ж.б. М-200	м³	5.4
2	Бетон оголовка	Бетон М-150	м³	3.2/4.8
3	Бетон ф-та	—"—	м³	5.4
4	Бетон лотка и сопряжений	Бетон М-150	м³	1.6
5	Цементн. р-р	ц.р. М-150	м³	0.2
	Итого кладки		м³	15.8/17.4
6	Изоляция	——	м²	8.6
7	Подготовка	Гр. песч. см.	м³	1.7
		щебень или гравий	м³	1.2
8	Рытье котлована	——	м³	110

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

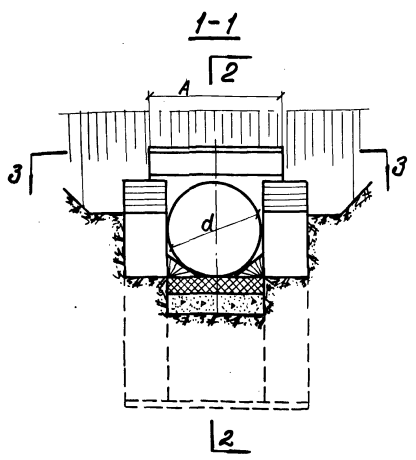
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

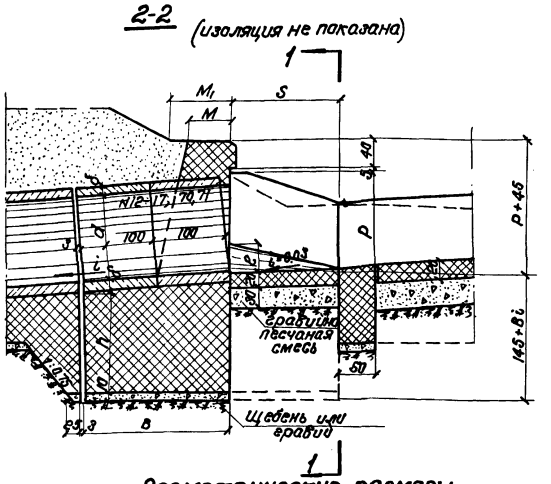
Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья — наклонны.

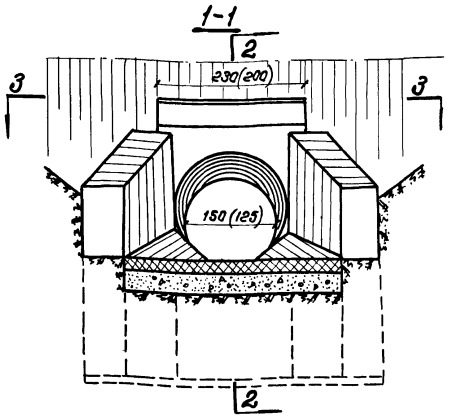
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист 10
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. [illegible] Свер. [illegible]	М-б 1:50 1:100
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	22
Проверил	п/п	Першина		
Исполнил	п/п	Грибкова		

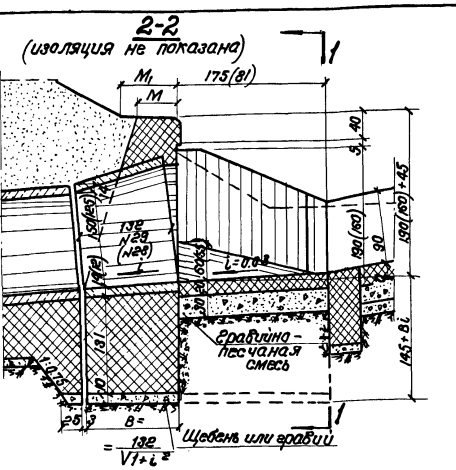
Составил: п/п /Миронова/

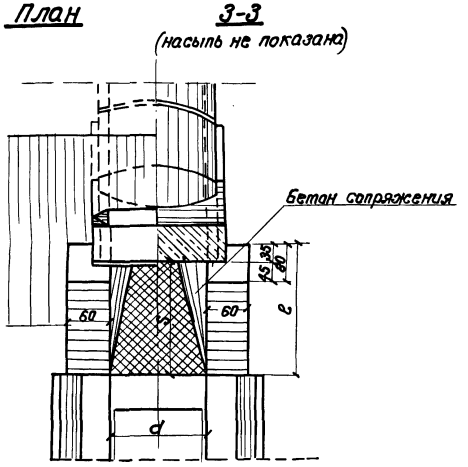
Копировал: [illegible] /Полякова/ Сверил: [illegible] /Полякова/

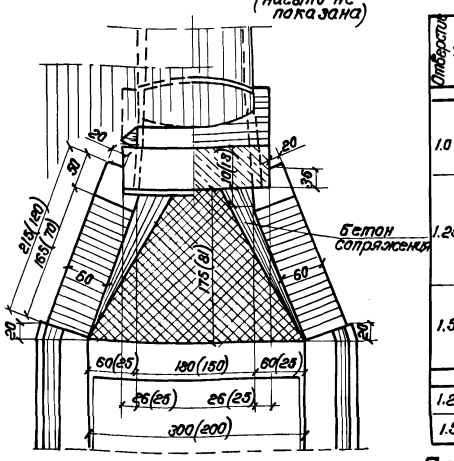












Геометрические размеры

Отверст трубы d	Высота насыпи	A	S	e	ℓ	δ	h	P	B
м	м	см	см	см	см	см	см	см	см
1.0	до 3.0	140	170	30	205	10	135	105	$B=\frac{20}{\sqrt{1+i^2}}$
	3.1-6.0	144				12	133		
1.25	до 3.0	170	170	40	205	12	133	126	
	3.1-7.0	174				14	131		
	7.1-19.0	182				18	127		
1.50	до 3.0	200	220	50	255	14	131	158	
	3.1-8.0	202				16	129		
	8.1-19.0	214				22	123		

i	Тип оголовка			
	С цилиндрич входным звеном		С коническ. входным звеном	
	м см	M_1 см	м см	M_1 см
≤0.2	60	80	60	80
>0.2	90	110	120	140

Спецификация блоков

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование	N блока	Объем одного бл. м³	Кол-во блоков шт	Общий объем м³	Вес одного бл. т
Оголовки с цилиндрическ. входным звеном							
1.0	до 3.0	Звено трубы	12	0.35	2	0.70	0.9
	3.1-6.0	—— " ——	13	0.42	2	0.84	1.1
1.25	до 3.0	—— " ——	14	0.52	2	1.04	1.3
	3.1-7.0	—— " ——	15	0.61	2	1.22	1.5
	7.1-19.0	—— " ——	70	0.81	2	1.62	2.0
1.5	до 3.0	—— " ——	16	0.72	2	1.44	1.8
	3.1-8.0	—— " ——	17	0.84	2	1.68	2.1
	8.1-19	—— " ——	71	1.19	2	2.38	3.0
Оголовки с коническим входным звеном							
1.25	для всех высот	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
1.5		—— " ——	29	1.03	1	1.03	2.6

Примечания:

1. В скобках даны размеры для трубы отверстием 1.25 м
2. Объем кладки фундамента дан при уклоне i=0; при i>0 на каждую 0.01 уклона вводится добавка объема, равная:

Отверстие м	С цилиндр. входным звеном			С конич. входн. звеном	
	1.0	1.25	1.5	1.25	1.50
Δ V N3	0.03	0.04	0.05	0.020	0.023

3. В таблицах „Спецификация блоков" и „Объемы работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на жел. дорогах, для труб, сооружаемых на автодорогах высоты насыпей указаны на листе N 21.
4. См. примечания на листе N 7 п. 3.

Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим входным звеном

N п/п	Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1.0		1.25			1.50		
				Высота насыпи							
				до 3.0	3.1-6.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Жел-бет. блоки	ж.б. М-200	м³	0.70	0.84	1.04	1.22	1.62	1.44	1.68	2.38
2	Бетон портала	Бетон М 150	"	1.0/1.3	1.0/1.3	1.1/1.5	1.1/1.5	1.2/1.6	1.2/1.7	1.2/1.7	1.3/1.8
3	Бетон фундамента	"	"	4.7	4.7	5.5	5.6	5.6	6.1	6.1	6.2
4	Бетон откосн. кр.	"	"	5.6	5.6	6.0	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0
5	Бетон лотка и сопр.	"	"	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
6	Цементн. раствор	цем. р-р М 150	"	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
	Итого кладки	——	м³	12.5/12.8	12.6/12.9	14.5/14.8	14.8/15.2	15.3/15.7	18.1/18.6	18.4/18.9	19.3/19.8
7	Изоляция	——	м²	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0
8	Подготовка	Гр. песч. см.	м³	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0
		Щебень или гр.	"	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3
9	Рытье котлована	——	"	83	83	91	91	91	106	106	106

В числителе указан объем портала при i ≤ 0.2, В знаменателе при i > 0.2.

Объемы основных работ на оголовки с коническим входным звеном

N п/п	Наименование	Материалы	Изм.	Отверстие 1.25	1.50
1	Железобетонные блоки	ж.б М 200	м³	0.74	1.03
2	Бетон откосных крыльев	Бетон М 150	м³	5.8	6.4
3	Бетон портала	—— " ——	м³	2.8/4.2	3.2/4.8
4	Бетон фундамента	—— " ——	м³	4.8	5.4
5	Бетон лотка и сопряжений	—— " ——	м³	1.1	1.6
6	Цементный раствор	Цем. р-р М 150	м³	0.2	0.2
	Итого кладки	——	м³	15.4/16.8	17.8/19.4
7	Изоляция	——	м²	34.9	39.0
8	Подготовка	Гр. песч. смесь	м³	1.5	1.7
		Щебень или гравий	м³	1.1	1.2
9	Рытье котлована	——	м³	117	140

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья-наклонные

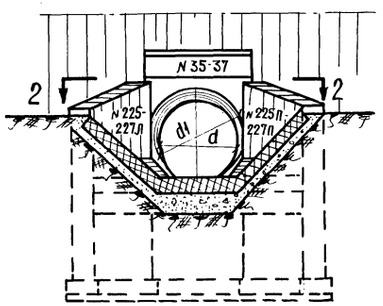
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 11
Руковод. пр-та	п/п	Ливщиц	1967 Коп. [подпись] / Свер. [подпись]	М-б 1:50
Рук. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Мироненко	538	23
Исполнил	п/п	Шипова		

Составил: п/п /Миронова/

Светокопия	ПГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ N	64425	

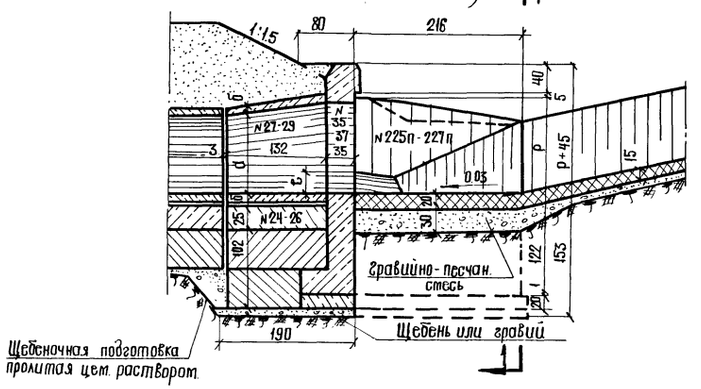
Копировал: [подпись] /Полякова/ Сверил: [подпись] /Полякова/

1-1



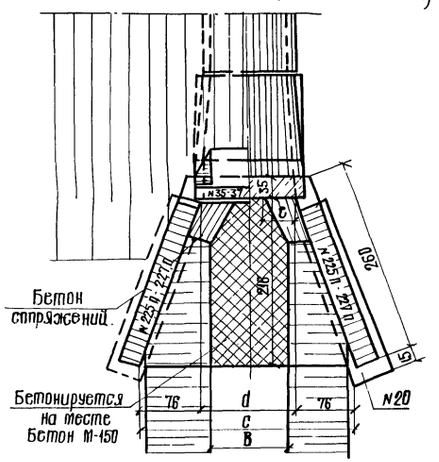
Разрез по оси трубы.

(изоляция не показана)

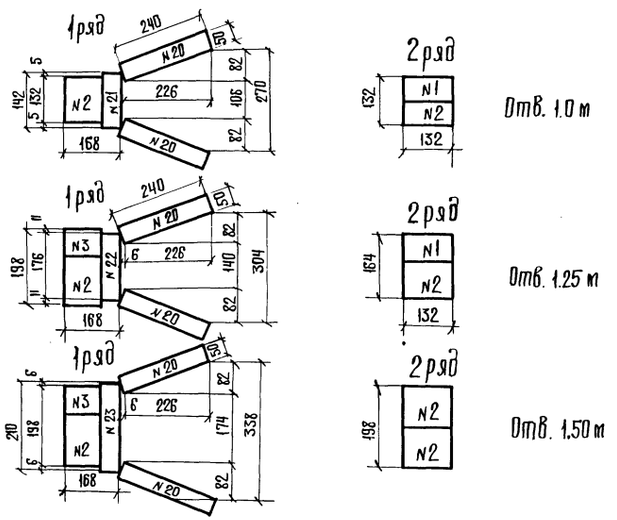


План 2-2

(насыпь не показана)



Раскладка блоков фундаментов.



Спецификация блоков оголовка

Диаметр отверстия м	Наименование блоков		N блока	Объем блока м³	К-во блоков шт.	Общий объем м³	Вес 1 го блока т.
1.00	Откосные крылья		225пл	1.73	2	3.46	3.5
	Фундаментные плиты		20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка		35	1.20	1	1.20	3.0
	Фундаментные плиты		21	0.19	1	0.19	0.5
	Лекальный блок		24	0.58	1	0.58	1.5
	Блоки фундамента.		1	0.43	2	0.86	1.0
			2	0.65	1	0.65	1.5
	Звено трубы		27	0.50	1	0.50	1.3
	Итого	Бетон М-150			3	1.51	—
		Железобетон М-200			8	6.41	—
1.25	Откосные крылья		226пл	1.84	2	3.68	4.5
	Фундаментные плиты		20	0.24	2	0.48	0.5
	Портальная стенка		36	1.57	1	1.57	4.0
	Фундаментные плиты		22	0.24	1	0.24	0.6
	Лекальный блок		25	0.80	1	0.80	2.0
	Блоки фундамента		1	0.43	1	0.43	1.0
			2	0.65	2	1.30	1.5
			3	0.32	1	0.32	0.7
	Звено трубы		28	0.74	1	0.74	1.9
	Итого	Бетон М-150			4	2.05	—
		Железобетон М-200			8	7.51	—
1.50	Откосные крылья		227пл	1.95	2	3.90	5.0
	Фундаментные плиты		20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка		37	1.97	1	1.97	4.9
	Фундаментные плиты		23	0.29	1	0.29	0.7
	Лекальный блок		26	0.87	1	0.87	0.2
	Блоки фундамента		2	0.65	3	1.95	1.5
			3	0.32	1	0.32	0.7
	Звено трубы		29	1.03	1	1.03	2.6
	Итого	Бетон М-150			4	2.27	—
		Железобетон М-200			3	8.55	

Объемы основных работ на оголовок

N п/п	Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1.00 К-во	1.25 К-во	1.50 К-во
1	Ж.б. блоки	Ж.б. М-200	м³	6.4	7.5	8.6
2	Бетонные блоки	Бетон М-150	м³	1.5	2.1	2.3
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м³	1.5	1.8	2.0
4	Цементный раствор	Ц. р. М-150	м³	0.2	0.3	0.7
	Итого кладка		м³	9.6	11.7	1.36
5	Изоляция	—	м²	33.5	37.9	43.0
6	Подготовка	гравийно-песчаная смесь	м³	1.2	1.6	2.0
		Щебень или гравий		1.3	2.6	3.2
7	Рытье котлована	—	м³	71	85	86

Геометрические характеристики.

отв. d м	d1 м	d см	c см	б см	в см	P см	B см
1.00	1.20	126	278	10	40	126	100
1.25	1.50	160	312	12	50	158	125
1.50	1.80	194	345	14	55	190	150

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. См. примечания на листе N 8 п. 3.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

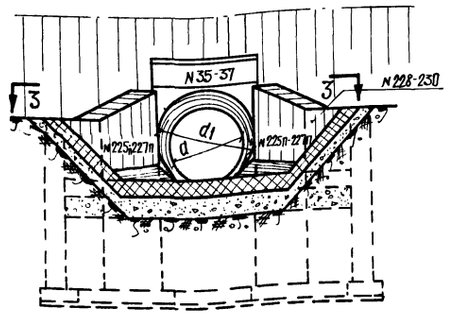
Сопряжения лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (нормальные лотки)

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 12
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	196	Кип. п/п / Св. п/п — М-б 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер	538	24
Проверил	п/п	Першина		
Исполнил	п/п	Рябых		

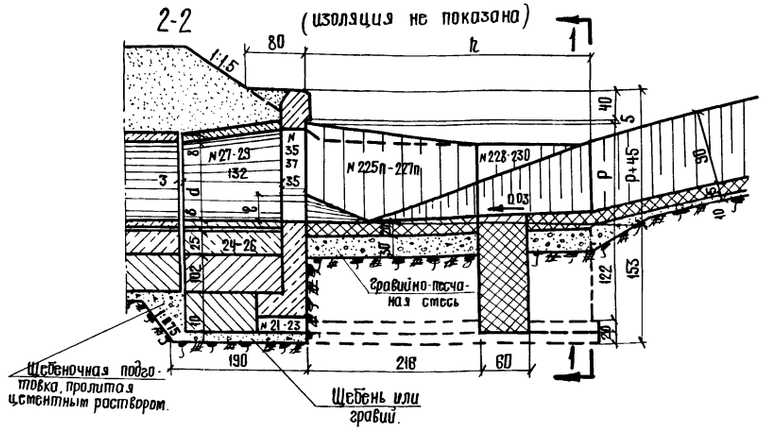
Составил: п/п /Миронова/.

Копировал: [illegible] Сверил: [illegible]

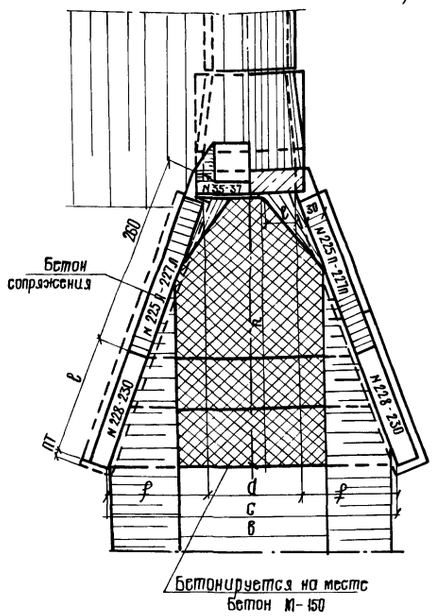
1-1



2-2 (изоляция не показана)

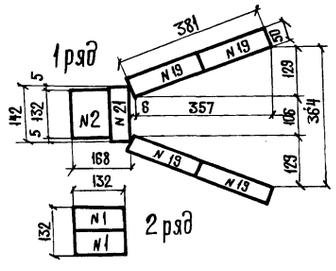


План 3-3 (насыпь не показана)

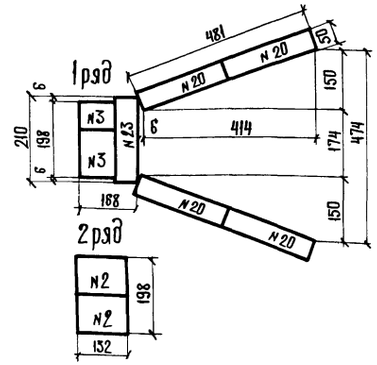


Раскладка блоков фундамента.

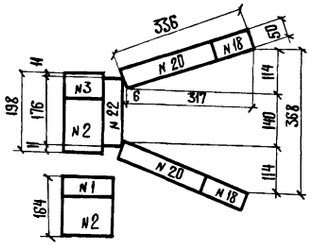
Отв. 1.0 м



Отв. 1.5 м



Отв. 1.25 м



Спецификация блоков

Диаметр отверстия м	Наименование блоков	№ блока	Объем блока м³	К-во блоков шт.	Общий объем м³	Вес 1 блока т.
1.00	Откосные крылья	225пл	1.73	2	3.46	3.5
		229	0.95	2	1.90	2.5
	Фундаментные плиты	19	0.13	4	0.76	0.5
	Портальная стенка	35	1.20	1	1.20	3.0
	Фундаментные плиты	21	0.13	1	0.13	0.5
	Лекальный блок	24	0.58	1	0.58	1.5
	Блоки фундамента	1	0.43	2	0.86	1.0
		2	0.65	1	0.65	1.5
	Звено трубы	27	0.50	1	0.50	1.3
	Итого Бетон М-150			3	1.51	—
	Железобетон М-200			12	8.60	—
1.25	Откосные крылья	226 пл	1.84	2	3.68	4.51
		228	0.69	2	1.38	1.7
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
		18	0.10	2	0.20	0.3
	Портальная стенка	36	1.57	1	1.57	4.0
	Фундаментные плиты	22	0.24	1	0.24	0.6
	Лекальный блок	25	0.80	1	0.80	2.0
	Блоки фундамента	1	0.43	1	0.43	1.0
		2	0.65	2	1.30	1.5
		3	0.32	1	0.32	0.7
	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
	Итого Бетон М-150			4	2.05	—
	Железобетон М-200			12	9.10	—
1.5	Откосные крылья	227пп	1.95	2	3.90	5.0
		230	1.38	2	2.76	3.5
	Фундаментные плиты	23	0.29	1	0.29	0.7
		20	0.24	4	0.96	0.6
	Портальная стенка	37	1.97	1	1.97	4.3
	Лекальный блок	26	0.87	1	0.87	0.2
	Блоки фундамента	2	0.65	3	1.95	1.5
		3	0.32	1	0.32	0.7
	Звено трубы	29	1.03	1	1.03	26
	Итого Бетон М-150	—	—	4	2.27	—
	Железобетон М-200	—	—	12	11.78	—

Объемы основных работ.

№ п/п	Наименование	Материал	Изм.	Отв. трубы м		
				1.0	1.25	1.5
1	Ж.б. блоки	Ж.б. М-200	м³	8.6	9.1	11.8
2	Блоки фундамента	Бетон М-150	м³	1.5	2.1	2.3
-3	Бетон лотка и распор.	Бетон М-150	м³	5.1	5.6	6.9
4	Цементный раствор	Ц.р М-150	м³	0.3	0.4	0.8
	Итого кладка	—	м³	15.5	17.2	21.8
5	Изоляция	—	м²	43.5	44.9	57.0
6	Подготовка	гравийно-песч. смесь	м³	2.7	2.8	4.2
		Щебень	м³	1.5	2.8	3.5
7	Рытье котлована	—	м³	80	91	101

Геометрическая характеристика.

Отв. трубы d м	d1 м	d см	∠ от	c см	e см	ℓ см	б см	пт см	п см	р см	в см
1.00	1.20	126	128	382	40	150	10	6	357	126	200
1.25	1.50	160	113	586	50	110	12	1	320	158	200
1.50	1.80	190	147	488	55	210	14	46	413	190	300

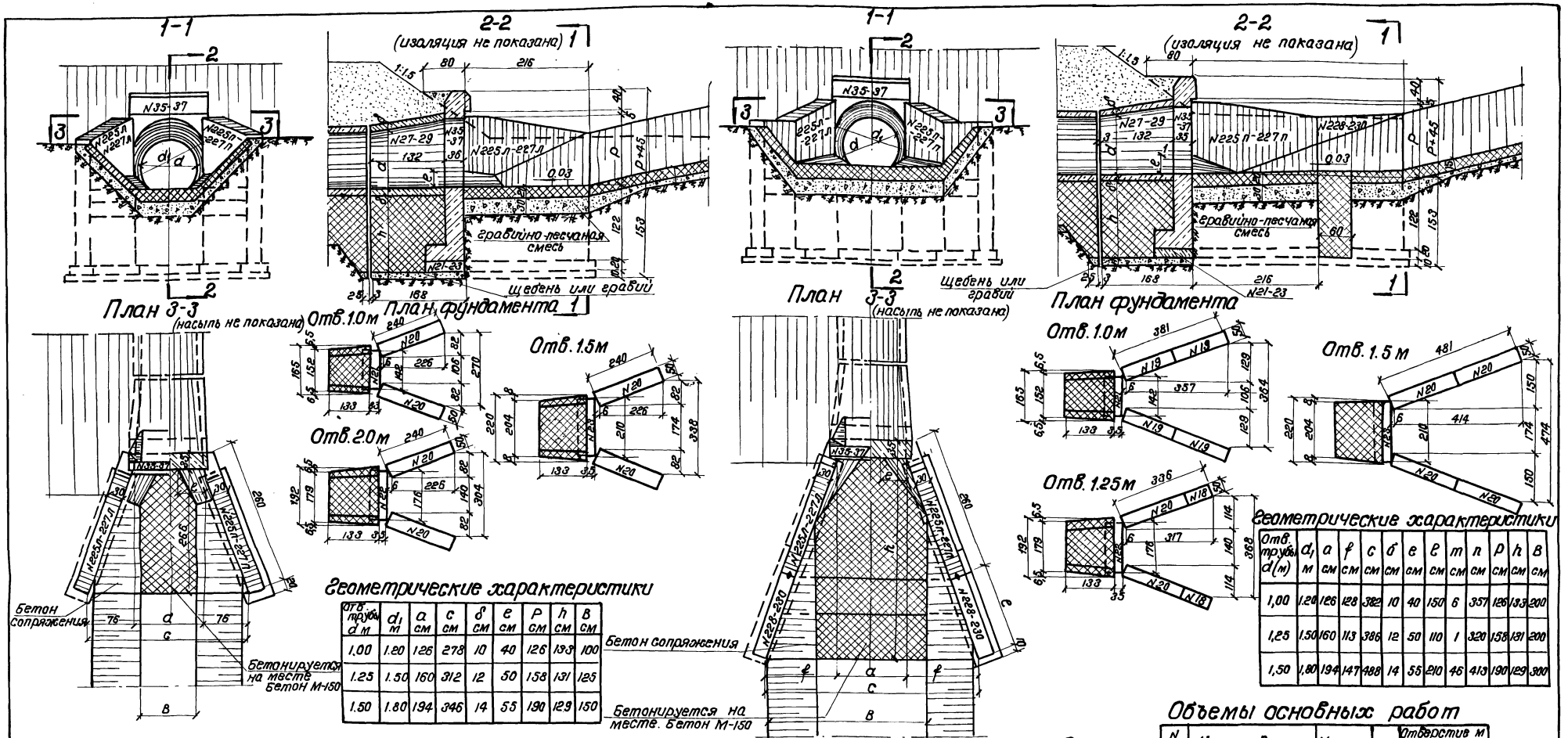
Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом покрываются обмазачной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. См. примечания на листе №2 п.3.

Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект – Ленгипротранстост			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (уширенные лотки)
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр № 857 Лист № 13
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Копир п/п Св. п/п М-б 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер	
Проверил	п/п	Першина	538 25
Исполнил	п/п	Рябых	

Составил: п/п Миронова

Копировал: Чуев Сверил: Чуев



Составил: п/п /Миронова/

Геометрические характеристики

Отв. трубы d м	d_1 м	a см	c см	δ см	e см	P см	h см	B см
1.00	1.20	126	278	10	40	126	133	100
1.25	1.50	160	312	12	50	158	131	125
1.50	1.80	194	346	14	55	190	129	150

Геометрические характеристики

Отв. трубы d (м)	d_1 м	a см	f см	c см	δ см	e см	l см	m см	n см	P см	h см	B см
1,00	1.20	126	128	382	10	40	150	6	357	126	133	200
1,25	1.50	160	113	386	12	50	110	1	320	158	131	200
1,50	1,80	194	147	488	14	55	210	46	413	190	129	300

Спецификация блоков

Отверстие трубы м	Наименование блоков	N блока	Объем блока м³	Количество блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
1.0	Откосные крылья	225п/л	1.73	2	3.46	3.5
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка	35	1.20	1	1.20	3.0
	Фундаментные плиты	21	0.19	1	0.19	0.5
	Звено трубы	27	0.50	1	0.50	1.3
	Итого железобетона М-200				5.83	—
1.25	Откосные крылья	226п/л	1.84	2	3.68	4.8
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка	36	1.67	1	1.57	4.0
	Фундаментные плиты	22	0.24	1	0.24	0.6
	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
	Итого железобетона М-200				6.71	—
1.50	Откосные крылья	227п/л	1.95	2	3.90	5.0
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка	37	1.97	1	1.97	4.9
	Фундаментные плиты	23	0.29	1	0.29	0.7
	Звено трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
	Итого железобетона М-200				7.67	—

Объемы основных работ

N п/п	Наименование	Материал	Изм	Отверстие м 1.00 к-во	1.25 к-во	1.50 к-во
1	Жел.бет. блоки	Ж.б. М-200	м³	5.8	6.7	7.7
2	Бетон фундамента	Бетон М-150	м³	3.5	4.2	4.9
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м³	1.5	1.8	2.0
4	Цементный р-р	Ц.р. М-150	м³	0.2	0.2	0.2
	Итого кладки	—	м³	11.0	12.9	14.8
5	Изоляция	—	м²	33.5	37.8	43.0
6	Подготовка	гр.песч.см.	м³	1.2	1.6	2.0
		щебень или гравий	м³	0.8	1.0	1.2
7	Рытье котлована	—	м³	75	90	102

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. См. примечание на листе 8 п.3.

Спецификация блоков

Отверстие d м	Наименование блоков	N блока	Объем блока м³	Кол-во блоков шт	Общий объем м³	Вес 1го блока т
1.0	Откосные крылья	225п/л	1.73	2	3.46	3.6
		229	0.95	2	1.90	2.5
	Фундаментные плиты	19	0.19	4	0.76	0.5
	Портальная стенка	35	1.20	1	1.20	3.0
	Фундаментные плиты	21	0.19	1	0.19	0.5
	Звено трубы	27	0.50	1	0.50	1.3
	Итого железобетона М-200			11	8.01	—
1.25	Откосные крылья	226п/л	1.84	2	3.68	4.5
		228	0.69	2	1.38	1.7
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
		18	0.10	2	0.20	0.3
	Портальная стенка	36	1.57	1	1.57	4.0
	Фундаментные плиты	22	0.24	1	0.24	0.6
	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
	Итого железобетона М-200			11	8.30	—
1.50	Откосные крылья	227п/л	1.95	2	3.90	4.9
		230	1.38	2	2.76	3.5
	Фундаментные плиты	20	0.24	4	0.96	0.6
	Портальная стенка	37	1.97	1	1.97	4.9
	Фундаментная плита	23	0.29	1	0.29	0.7
	Звено трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
	Итого железобетона М-200				10.91	—

Объемы основных работ

N п/п	Наименование	Материал	Изм	Отверстие м 1.00 к-во	1.25 к-во	1.50 к-во
1	Жел.бет. блоки	Ж.б. М-200	м³	8.0	8.3	10.9
2	Бетон фундамента	Бетон М-150	м³	6.0	7.1	8.1
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м³	2.6	2.7	3.7
4	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м³	0.2	0.3	0.3
	Итого кладки		м³	16.8	18.4	23.0
5	Изоляция	—	м²	43.5	44.9	57.0
6	Подготовка	Гр.песч.см	м³	2.7	2.8	4.2
		щебень или гравий	м³	0.8	1.0	1.2
7	Рытье котлована	—	м³	85	96	107

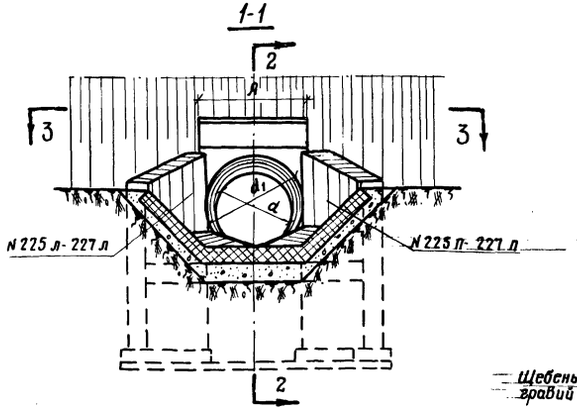
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

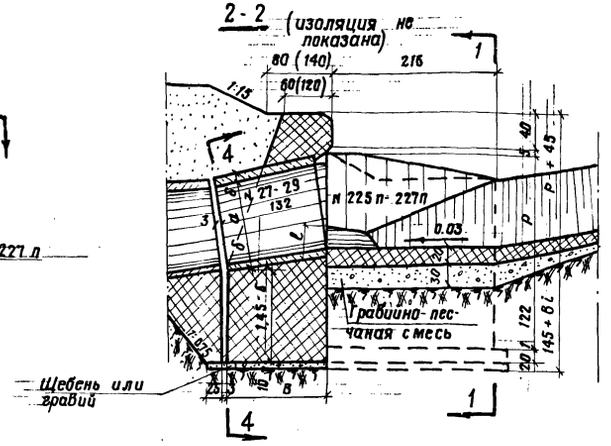
Типовой проект
унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

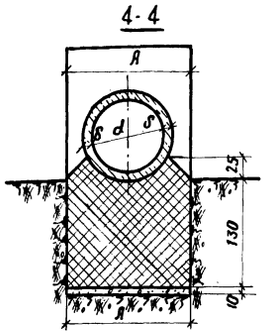
Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - горизонтальные

Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 14
Рук.проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. Пеш / Свер. Пеш	М-б 1:50 1:100
Рук.группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Першина	538	26
Исполнил	п/п	Рябых		

Копировал: Пеш/Полякова/ Сверил: Пеш/Полякова/



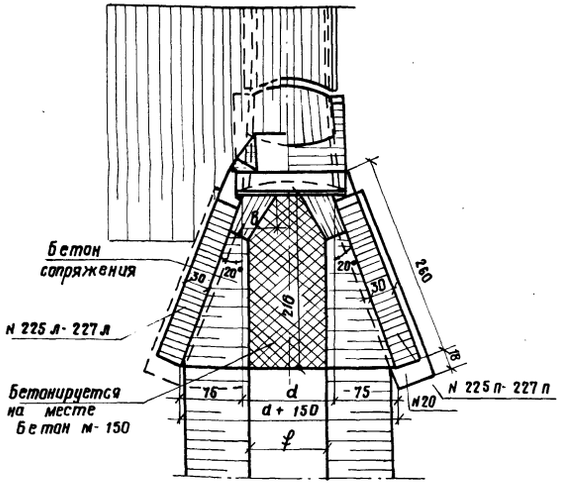




Спецификация блоков на оголовок

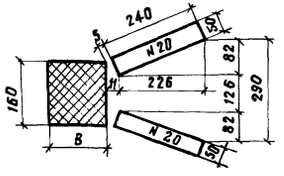
Отв. трубы м	Наименование блоков	N блока	Объем одного блока м³	К-во блоков шт	Общий объем м³	Вес одного блока т
1.00	Откосные крылья	225 пл	1,73	2	3.46	3 6
	Фундаментные плиты	20	0,24	2	0.48	0.6
	Звено трубы	27	0,50	1	0.50	1.3
	Итого Железобетон м-200				4.44	—
1.25	Откосные крылья	226 пл	1.84	2	3.68	4.6
	Фундаментные плиты	20	0,24	2	0.48	0.6
	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
	Итого Железобетон м-200				4.90	
1.50	Откосные крылья	227 пл	1,95	2	3.90	4.9
	Фундаментные плиты	20	0,24	2	0.48	0.6
	Звено трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
	Итого Железобетон м-200				541	—

План 3-3 (насыпь не показана)

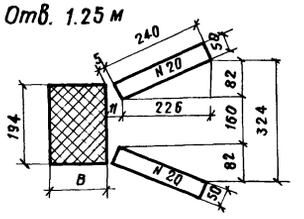


Раскладка блоков фундамента

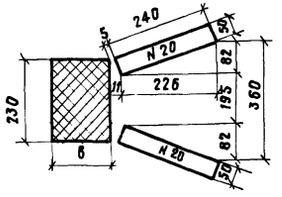
Отв. 1.0 м



Отв. 1.25 м



Отв. 1.5 м



Объемы основных работ на оголовок

N п/п	Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1.0	1.25	1.5
1	Железобетонные блоки	ж.б. м-200	м³	4.4	4.9	5.4
2	Монолитный бетон оголовок	Бетон м-150	м³	1.7/2.5	2.4/3.6	3.2/4.8
3	Монолитный бетон ф-та	Бетон м-150	м³	3.9	4.8	5.6
4	Бетон лотка и сопряжений	—"—	м³	1.5	1.8	2.0
5	Цементный раствор	Ц р. м-150	м³	0.2	0.2	0.2
	Итого кладка	—	—	11.7/12.5	14.1/15.3	16.4/18.0
6	Изоляция	—	м²	33.5	35,9	39.0
7	Подготовка	гр.песч.см	м³	1.5	1.9	3.0
		щебень или гравий	м³	0.8	1.0	1.2
8	Рытье котлована	—	м³	75	90	110

Примечания:

1. См. примечания на листе N 8 п1, п3
2. Объем кладки фундамента дан при уклоне $i=0$, при $i>0$ на каждую 0.01 i вводится добавка объема, равная.

Отверстие м	с коническ. входным звеном 1.00	1.25	1.50
ΔV м³	0,016	0.020	0.023

3. В скобках даны размеры при уклоне трубы $i>0.20$
4. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.

Геометрические характеристики

Отв. трубы м	A см	B см	a см	δ см	d см	d1 см	l см	f см	P см
1.00	160	$B=\frac{132}{\sqrt{1+i^2}}$	144	10	100	120	40	100	126
1.25	194		178	12	125	150	50	125	158
1.50	230		214	14	150	180	60	150	190

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект- Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

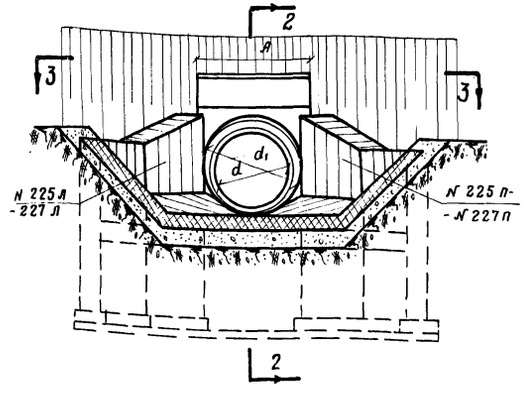
Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны. (нормальные лотки)

Нач. отдела типов проект	Подпись	Артамонов	Шифр N 857	Лист N 15
Руковод. проекта	—"—	Лившиц	1967г. Коп. Подп. / Св. "	М-б 1:50
Руковод. группы	—"—	Клейнер		
Проверил	—"—	Першина	538	27
Исполнил	—"—	Грибкова		

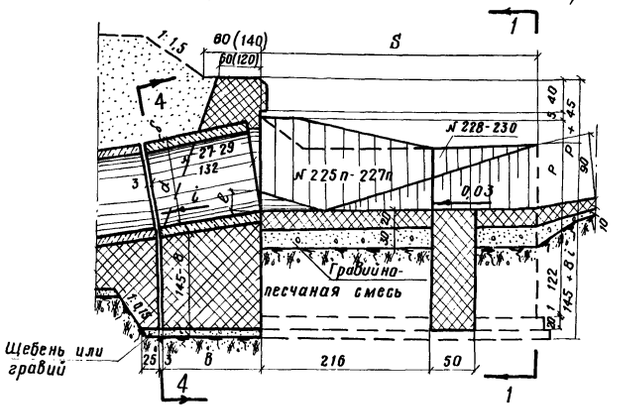
Составил: /Миронова/ Копировал: Старых Сверил: подпись

14425-3

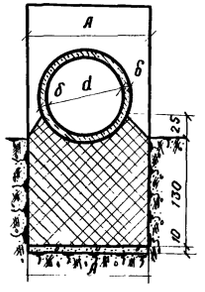
1-1



2-2 (изоляция не показана)



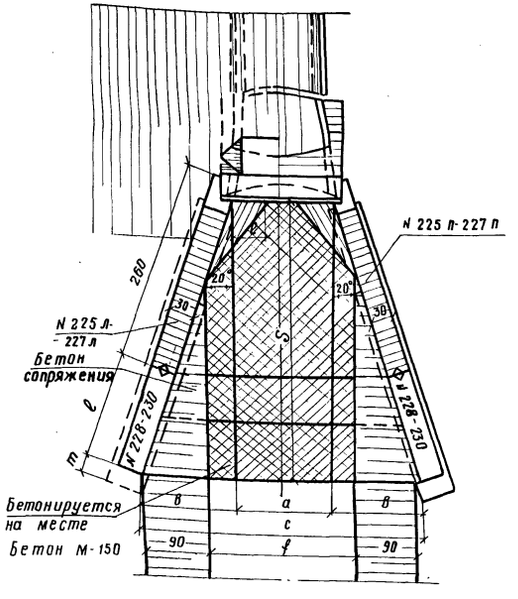
4-4



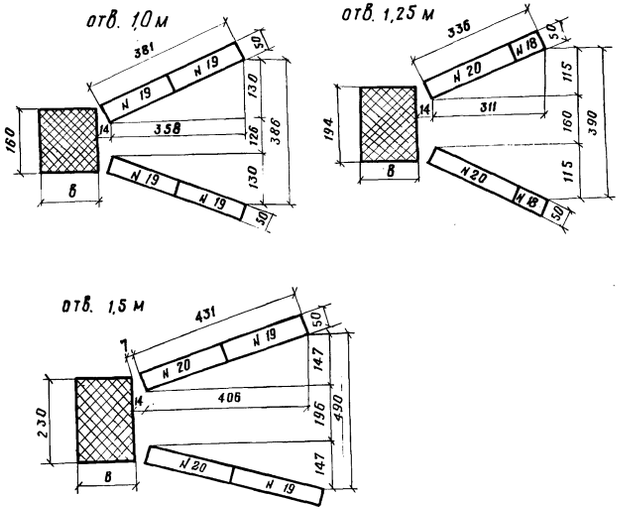
Спецификация блоков

Отв. труб м	Наименование блоков	№ блока	Объем одного блока м³	Кол-во блоков шт	Общий объем м³	Вес одного блока т
1,00	Откосные крылья	225 пл	1,73	2	3,46	3,6
		229	0,95	2	1,90	2,4
	Фундаментные плиты	19	0,19	4	0,76	0,5
	Звено трубы	27	0,50	1	0,50	1,3
	Итого Железобетон м-200				6,62	—
1,25	Откосные крылья	226 пл	1,84	2	3,68	4,6
		228	0,69	2	1,38	1,7
	Фундаментные плиты	20	0,24	2	0,48	0,6
		18	0,10	2	0,20	0,3
	Звено трубы	28	0,74	1	0,74	1,9
	Итого Железобетон м-200				6,48	—
1,50	Откосные крылья	227 пл	1,95	2	3,90	4,9
		230	1,32	2	2,64	3,5
	Фундаментные плиты	20	0,24	2	0,48	0,6
		19	0,19	2	0,38	0,5
	Звено трубы	29	1,03	1	1,03	2,6
	Итого Железобетон м-200				8,43	—

План 3-3 (насыпь не показана)



План фундамента



Объемы основных работ на оголовок

N п/п	Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1,0	1,25	1,5
1	Железобетонные блоки	ж.б. м200	м³	6,6	6,5	8,4
2	Монолитн. бетон оголовка	Бетон м150	м³	17 / 2,5	2,4 / 3,6	3,2 / 4,8
3	Монолитный бетон фта	Бетон м150	м³	4,6	6,2	7,2
4	Бетон лотка сопряжений	— " —	м³	2,6	2,7	3,7
5	Цементный раствор	Ц.р. м150	м³	0,2	0,2	0,2
	Итого кладки		м³	163 / 170	180 / 192	227 / 243
6	Изоляция	—	м²	43,5	44,9	57,0
7	Подготовка	Грлесч. см. Щебень На грави	м³	2,7	2,8	4,2
			м³	0,8	1,0	1,2
8	Рытье котлована	—	м³	95	106	127

Геометрические характеристики

Отверстие трубы м	d см	d1 см	A см	B см	a см	b см	c см	б см	e см	m см	ε см	ℓ см	P см	S см
1,00	100	120	160	132 / 174	144	128	400	10	40	8	150	200	126	357
1,25	125	150	194		178	113	404	12	50	3	110	200	158	320
1,50	150	180	230		214	147	508	14	60	1	210	300	190	413

Примечания:

1. См. примечания на листе №8 п1, п3
2. Объем кладки фундамента дан при уклоне i=0, при i>0 на каждую 0,01 i вводится добавка объема, равная:

Отверстие м	С коническ. входным звеном 1,00	1,25	1,50
от м³	0,016	0,020	0,023

3. В скобках даны размеры при уклоне трубы i>0,20
4. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

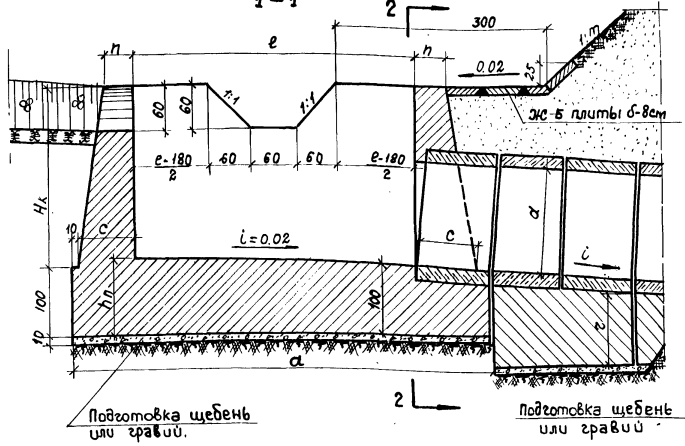
Сопряжение лотков трапецеидального сечения с трубами на фундаментах типа 3 входные звенья-наклонные, уширенные лотки

Нач. отдела тип. проектир.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №16
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	Кол. п/п. / Масштаб
Руковод. группы	п/п	Клейнер		Свер. п/п. 1:50
Проверил	п/п	Першина	538	28
Исполнил	п/п	Грибкова		

Составил: п/п Муронова

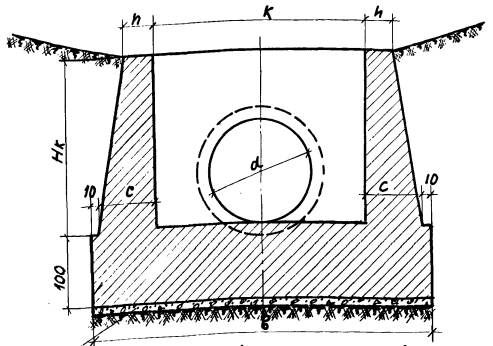
Составил: подпись у/Руссина/.

1–1



Подготовка щебень или гравий.

2–2



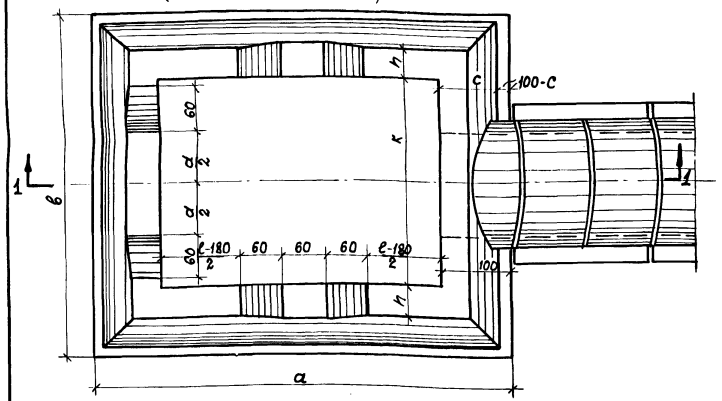
Подготовка щебень или гравий.

Геометрические размеры колодцев.

Диаметр трубы d	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху h	Длина колодца e	Длина плиты a	Ширина плиты b	Толщина стен низом c	Толщина плиты hп
м	м	м	м	м	м	м	м	м
0.75	2.0	1.0	0.40	2.0	3.7	3.4	0.6	1.04
			0.40	3.0	4.7	3.4	0.6	1.06
			0.40	4.0	5.7	3.4	0.6	1.08
			0.40	5.0	6.7	3.4	0.6	1.10
		1.5	0.40	2.0	3.7	3.4	0.6	1.04
			0.40	3.0	4.7	3.4	0.6	1.06
			0.40	4.0	6.7	3.4	0.6	1.08
			0.40	5.0	6.7	3.4	0.6	1.10
		2.0	0.40	2.0	3.8	3.6	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	3.6	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	3.6	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	3.6	0.7	1.10

План

(насыпь не показана)



Расчетный расход воды и подпор перед трубой.

№ п.п.	Диаметр трубы d	Тип входного звена	Под железную дорогу		Под автомобильную дорогу	
			Qр	Но	Q	Но
	м		м³/сек	м	м³/сек	м
1.	0.75	Нормальный	—	—	0.43	0.66
2.	1.00	Нормальный.	0.70	0.75	0.95	0.89
3.	1.25	Нормальный	1.25	0.94	1.80	1.15
4	1.50	Нормальный	2.00	1.13	2.90	1.40

Геометрические размеры колодцев (продолжение)

Диаметр трубы d	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху h	Длина колодца e	Длина плиты a	Ширина плиты b	Толщина стен низом c	Толщина плиты hп
м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.0	2.3	1.5	0.40	2.0	3.7	3.7	0.6	1.04
			0.40	3.0	4.7	3.7	0.6	1.06
			0.40	4.0	5.7	3.7	0.6	1.08
			0.40	5.0	6.7	3.7	0.6	1.10
		2.0	0.40	2.0	3.8	3.9	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	3.9	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	3.9	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	3.9	0.7	1.10
		2.5	0.40	2.0	3.9	4.1	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.1	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.1	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.1	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	4.5	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.5	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	4.5	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.5	1.0	1.10
1.25	2.5	1.5	0.40	2.0	3.7	3.9	0.6	1.04
			0.40	3.0	4.7	3.9	0.6	1.06
			0.40	4.0	5.7	3.9	0.6	1.08
			0.40	5.0	6.7	3.9	0.6	1.10
		2.0	0.40	2.0	3.8	4.1	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	4.1	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	4.1	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	4.1	0.7	1.10

Диаметр трубы d	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху h	Длина колодца e	Длина плиты a	Ширина плиты b	Толщина стенки низом c	Толщина плиты hп
м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.25	2.5	2.5	0.40	2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	4.7	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.7	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	4.7	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.7	1.0	1.10
1.5	3.0	2.5	0.40	2.0	3.8	4.6	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	4.6	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	4.6	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	4.6	0.7	1.10
		3.0	0.40	2.0	3.9	4.8	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.8	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.8	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.8	0.8	1.10
		3.5	0.40	2.0	4.1	5.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	5.2	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	5.2	1.0	1.10

Примечания:

1. Материал колодцев бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55 с расходом цемента не менее 270 кг/м³, морозостойкостью 200-300 циклов.
2. Наружные поверхности колодцев покрываются обмазочной изоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

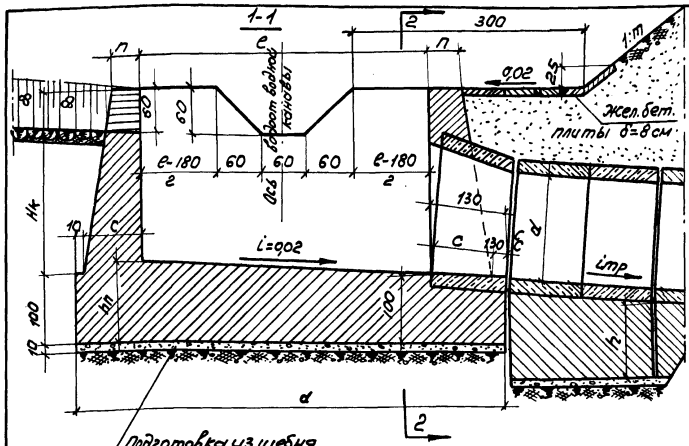
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

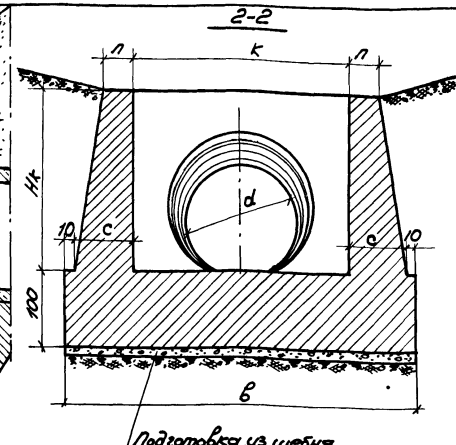
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Водоприемные колодцы для круглых труб с нормальным входным звеном.

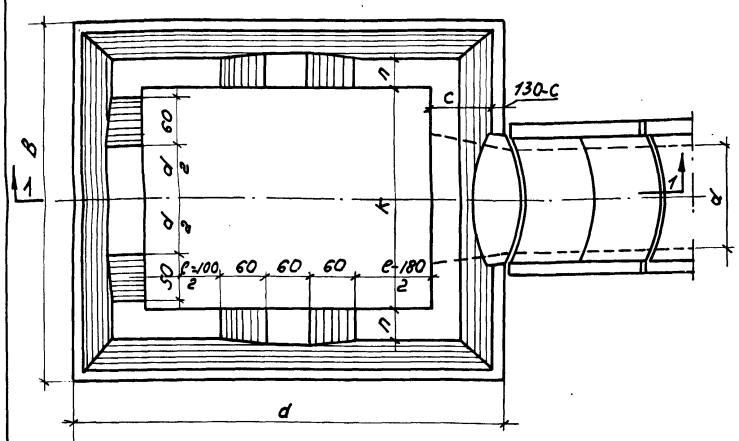
Нач. отдела тип. проект.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист 17
Руковод. проекта	—"—	Лившиц	1967г. Кол. подпись / Сверил подпись	Масштаб 1:50
Руковод. группы	—"—	Клейнер		
Проверил	—"—	Руссин	538	29
Исполнил	—"—	Грибкова		

Сверил: Ж. Яровикова/. Копировала: Ж. Яровикова/





План



Геометрические размеры колодцев

Диаметр трубы dм	Ширина колодца Км	Высота колодца Нк м	Длина колодца ℓм	Толщина стен колодца поверху hм	Длина плиты dм	Ширина плиты bм	Толщина стены понизу см	Толщина плиты hп м
1.0	2.3	1.5	2.0	0.4	4.0	3.7	0.6	1.04
			3.0	0.4	5.0	3.7	0.6	1.06
			4.0	0.4	6.0	3.7	0.6	1.08
			5.0	0.4	7.0	3.7	0.6	1.10
		2.0	2.0	0.4	4.1	3.9	0.7	1.04
			3.0	0.4	5.1	3.9	0.7	1.08
			4.0	0.4	6.1	3.9	0.7	1.08
			5.0	0.4	7.1	3.9	0.7	1.10
		2.5	2.0	0.4	4.2	4.1	0.8	1.04
			3.0	0.6	5.2	4.1	0.8	1.06
			4.0	0.6	6.2	4.1	0.8	1.08
			5.0	0.6	7.2	4.1	0.8	1.10
		3.0	2.0	0.4	4.4	4.5	1.0	1.04
			3.0	0.6	5.4	4.5	1.0	1.06
			4.0	0.6	6.4	4.5	1.0	1.08
			5.0	0.6	7.4	4.5	1.0	1.10
1.25	2.5	1.5	2.0	0.4	4.0	3.9	0.6	1.04
			3.0	0.6	5.0	3.9	0.6	1.06
			4.0	0.6	6.0	3.9	0.6	1.08
			5.0	0.6	7.0	3.9	0.6	1.10
		2.0	2.0	0.4	4.1	4.1	0.7	1.04
			3.0	0.6	5.1	4.1	0.7	1.06
			4.0	0.6	6.1	4.1	0.7	1.08
			5.0	0.6	7.1	4.1	0.7	1.10

Диаметр трубы dм	Ширина колодца Км	Высота колодца Нк м	Длина колодца ℓм	Толщина стен колодца поверху hп	Длина плиты dм	Ширина плиты bм	Толщина стены понизу см	Толщина плиты hп м
1.25	2.5	2.5	2.0	0.4	4.2	4.3	0.8	1.04
			3.0	0.6	5.2	4.3	0.8	1.06
			4.0	0.6	6.2	4.3	0.8	1.08
			5.0	0.6	7.2	4.3	0.8	1.10
		3.0	2.0	0.4	4.4	4.7	1.0	1.04
			3.0	0.6	4.4	4.7	1.0	1.06
			4.0	0.6	4.4	4.7	1.0	1.08
			5.0	0.6	4.4	4.7	1.0	1.10
1.5	3.0	2.0	2.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.04
			3.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.06
			4.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.08
			5.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.10
		2.5	2.0	0.4	4.2	4.8	0.8	1.04
			3.0	0.6	5.2	4.8	0.8	1.06
			4.0	0.6	6.2	4.8	0.8	1.08
			5.0	0.6	7.2	4.8	0.8	1.10
		3.0	2.0	0.4	4.4	5.2	1.0	1.04
			3.0	0.6	5.4	5.2	1.0	1.06
			4.0	0.6	6.4	5.2	1.0	1.08
			5.0	0.6	7.4	5.2	1.0	1.10

Расчетный расход воды и подпор перед трубой.

№ п/п	Диаметр трубы dтр	Тип входного звена	Под. жел. дорогу		под автодорогу	
			Qр	Hо	Q	Hо
	м		м³/сек	м	м³/сек	м
1	1.0	конический	1.00	0.90	1.35	1.10
2	1.25	конический	1.70	1.13	2.50	1.40
3	1.50	конический	2.70	1.35	4.00	1.70

Примечания:

1. Материал колодцев бетон марки 200с водоцементным отношением не более 0,55с расходом цемента не менее 270 кг/м³, морозостойкостью 200-300 циклов.
2. Наружные поверхности колодцев покрываются обмазочной изоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Копировал: Старых
Сверил: [illegible]

Составил: Подпись /Руссина/.

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ №	14425	

СССР
Министерство Транспортного Строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Водоприемные колодцы для круглых труб с коническим входным звеном

Нач. отд. тип. пр.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №18
Руковод. пр-та	"	Лившиц	1967г кол. / свер.	М-б 1:50
Руковод. группы	"	Клейнер		
Проверил	"	Руссин	538	30
Исполнил	"	Грибкова		

Составил: п/п /Грибкова/

Объемы основных работ

N п/п	Отверстие трубы d	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитный	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
—	м	м	м	м³	м²	м³	м³
1	0.75	1.0	2.0	18.2	22.6	1.4	41
2			3.0	22.4	26.6	1.6	47
3			4.0	26.5	30.6	1.9	53
4			6.0	30.7	34.6	2.2	59
5		1.5	2.0	20.4	27.3	1.4	72
6			3.0	25.1	32.3	1.6	83
7			4.0	29.7	37.3	1.9	94
8			5.0	34.4	42.3	2.2	105
9		2.0	2.0	25.5	33.4	1.5	117
10			3.0	30.5	39.4	1.8	131
11			4.0	36.1	45.4	2.1	142
12			5.0	41.8	51.4	2.5	153
13	1.0	1.5	2.0	22.7	29.8	1.5	78
14			3.0	27.8	34.8	1.9	88
15			4.0	33.1	39.8	2.2	98
16			5.0	38.3	44.8	2.6	108
17		2.0	2.0	27.6	36.2	1.7	127
18			3.0	32.9	42.2	2.0	141
19			4.0	38.3	48.2	2.4	155
20			5.0	43.6	54.2	2.7	170

N п/п	Отверстие трубы d	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитный	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
—	м	м	м	м³	м²	м³	м³
21	1.0	2.5	2.0	33.5	33.4	1.8	185
22			3.0	43.4	40.4	2.1	205
23			4.0	51.0	47.4	2.6	226
24			5.0	54.7	54.4	2.9	246
25		3.0	2.0	42.6	52.6	2.0	267
26			3.0	55.8	60.6	2.4	295
27			4.0	65.1	68.6	2.8	313
28			5.0	74.7	74.6	3.3	331
29	1.25	1.5	2.0	25.9	32.3	1.8	83
30			3.0	31.6	37.3	2.2	94
31			4.0	37.4	42.3	2.6	106
32			5.0	43.1	47.3	2.9	118
33		2.0	2.0	31.1	39.4	1.9	100
34			3.0	36.8	45.4	2.3	111
35			4.0	41.9	51.4	2.7	123
36			5.0	48.6	57.4	3.1	134
37		2.5	2.0	37.3	46.9	2.0	195
38			3.0	48.1	53.9	2.4	217
39			4.0	56.2	60.9	2.9	239
40			5.0	64.5	67.9	3.3	261

N п/п	Отверстие трубы d	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитный	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
	м	м	м	м³	м²	м³	м³
41	1.25	3.0	2.0	47.5	56.6	2.3	280
42			3.0	61.2	64.6	2.8	314
43			4.0	71.0	72.6	3.3	343
44			5.0	80.0	80.6	3.7	374
45	1.5	2.0	2.0	30.5	42.4	2.2	142
46			3.0	40.9	48.4	2.1	157
47			4.0	47.1	54.4	3.1	172
48			5.0	53.7	60.4	3.6	187
49		2.5	2.0	41.1	50.4	2.3	206
50			3.0	52.6	57.4	2.8	229
51			4.0	61.4	64.4	3.3	252
52			5.0	70.1	71.4	3.8	276
53		3.0	2.0	52.4	60.0	2.6	300
54			3.0	66.6	68.6	3.1	324
55			4.0	77.1	76.6	3.6	348
56			5.0	87.7	84.6	4.1	372

Спецификация звеньев на колодец

Тип оголовка	Диаметр трубы d	Высота насыпи: автодорога	Высота насыпи: железная дорога	Нормальные звенья: N блока	Нормальные звенья: Объем блока	Нормальные звенья: К-во	Нормальные звенья: Итого на колодец	Коническ. звенья: N блока	Коническ. звенья: Объем блока на колодец	Общий объем
—	м	м	м	—	м³	шт	м³	—	м³	м³
Конический	1.0	до 4.0	до 3.0	12	0.35	2	0.70	27	0.50	1.20
		4.1-7.0	3.1-6.0	13	0.42	2	0.84	27	0.50	1.34
	1.25	до 4.0	до 3.0	14	0.52	2	1.04	28	0.74	1.78
		4.1-8.0	3.1-7.0	15	0.61	2	1.22	28	0.74	1.96
		8.1-20.0	7.1-19.0	70	0.81	2	1.62	28	0.74	2.36
	1.5	до 4.5	до 3.0	16	0.72	2	1.44	29	1.03	2.47
		4.6-8.0	3.1-8.0	17	0.84	2	1.68	29	1.03	2.71
		8.1-20.0	8.1-19.0	71	1.19	2	2.38	29	1.03	3.41
Нормальный	0.75	до 1.35	до 1.35	11	0.21	3	0.63	—	—	0.63
	1.0	до 4.0	до 3.0	12	0.35	3	1.05	—	—	1.05
		4.1-7.0	3.1-6.0	13	0.42	3	1.26	—	—	1.26
	1.25	до 4.0	до 3.0	14	0.52	3	1.56	—	—	1.56
		4.1-8.0	3.1-7.0	15	0.61	3	1.83	—	—	1.83
		8.1-20.0	7.1-19.0	20	0.81	3	2.43	—	—	2.43
	1.5	до 4.5	до 3.0	16	0.72	3	2.16	—	—	2.16
		4.6-9.0	3.1-8.0	17	0.84	3	2.52	—	—	2.52
		9.1-20.0	8.1-19.0	71	1.19	3	3.57	—	—	3.57

Примечание:

Конструкция водоприемных колодцев показана на листах N 17,18.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Объемы работ водоприемных колодцев круглых труб.	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист 19
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Коп. [подпись] Св. [подпись]	М-6 —
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	31
Проверил	п/п	Гребенщик		
Исполнил	п/п	Грибкова		

Копировал: [подпись] /Полякова/ Сверил: [подпись] /Полякова/

Разрезы по оси трубы.

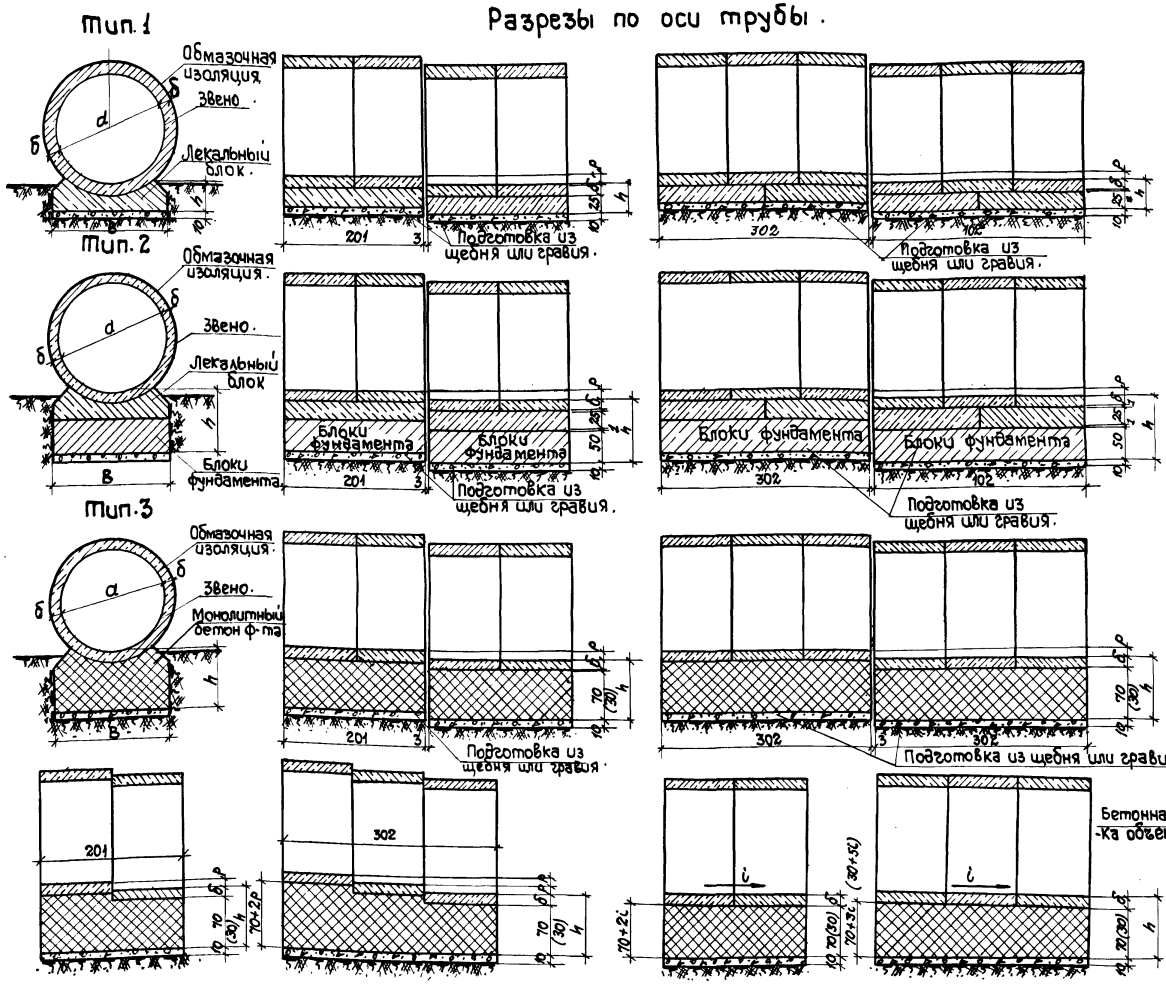
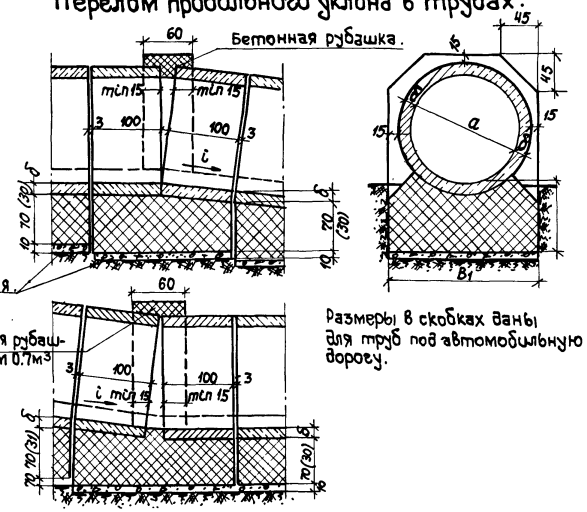


Таблица геометрических характеристик.

Наименование		Обозначение	Измеритель	Отверстие в м							
				1.00		1.25			1.50		
				Высота насыпи.							
				до 3.0 / до 4.0	3.1-8.0 / 4.1-7.0	до 3.0 / до 4.0	3.1-7.0 / 4.1-8.0	7.1-19.0 / 8.1-20.0	до 3.0 / до 4.5	3.1-8.0 / 4.6-9.0	8.1-19.0 / 9.1-20.0
Толщина звена.		б	см.	10	12	12	14	18	14	18	22
Глубина заложения фундамента	тип. 1	h	"	36	38	38	40	—	40	42	—
	тип. 2		"	87	89	89	91	95	91	93	99
	тип. 3		"	80	82	82	84	88	84	86	92
Ширина фундамента.	тип. 1	B	"	119	119	139	139	—	160	160	—
	тип. 2		"	132	132	164	164	164	231	231	231
	тип. 3		"	148	152	172	175	182	196	199	209
Ширина фундамента при устройстве рубашки		B_1	"	150	154	179	183	191	208	212	224

Перелом продольного уклона в трубах.



Размеры в скобках даны для труб под автомобильную дорогу.

Примечания:

1. Блоки средней части трубы, типы фундаментов и гидроизоляция приняты по типовому проекту инв. № 101.
2. Величина ступени (Р) для труб с фундаментами всех типов, укладываемых с перепадами, не должна превышать 2/3 толщины звена.
3. Раскладка блоков фундаментов и таблицы объемов работ даны на листе № 22.
4. Спецификация блоков на одну секцию трубы см. на листе № 21.

СССР Министерство транспортного строительства. Главтранспроект – Ленгипротрансмост.			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Средняя часть трубы на фундаментах Типа 1.2 и 3
Нач. отдела типов. проект.	Подпись.	Артамонов	Шифр 857 / Лист № 20
Руковод проекта.	— " —	Лившиц	1967г. / Кол. Подпись / Свер. — " — / м-б 1:50
Руковод группы.	— " —	Клейнер	
Проверил.	— " —	Беляева	538 / 32
Исполнил.	— " —	Соболев	

Составил: Подпись /Руссина/.

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ №	14425	

Сверил: Ж. /Яровикова/. Копировала: Ж. /Яровикова/.

Спецификация блоков на одну секцию трубы

Отверстия	Высота насыпи: Под жел. дор. Нм	Высота насыпи: Под авто дор Нм	Характеристика блока: Наименование	N	Материал	Объем одного блока м³	Вес одного блока т	Типы фундамента: 1 — Секция 2×1.0 К-во	1 — Секция 2×1.0 Объем	1 — Секция 3×1.0м К-во	1 — Секция 3×1.0м Объем	2 — Секция 2×1.0м К-во	2 — Секция 2×1.0м Объем	2 — Секция 3×1.0м К-во	2 — Секция 3×1.0м Объем	3 — Секция 2×1.0м К-во	3 — Секция 2×1.0м Объем	3 — Секция 3×1.0м К-во	3 — Секция 3×1.0м Объем
1.00	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей	Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Лекальный блок	4	жел. бет. М-150	0.76	1.9	1	0.76	—	—	1	0.76	—	—	—	—	—	—
			"	5	"	0.57	1.4	—	—	2	1.14	—	—	2	1.14	—	—	—	—
			Итого		бетона М-150	—	—	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—
					жел. бет. М-200	—	—	1	0.76	2	1.14	1	0.76	2	1.14				
	до 3.0	до 4.0	Звено	12	жел. бет. М-200	0.35	0.9	2	0.70	3	1.05	2	0.70	3	1.05	2	0.70	3	1.05
	3.1-6.0	4.1-7.0		13	"	0.42	1.1	2	0.84	3	1.26	2	0.84	3	1.26	2	0.84	3	1.26
1.25	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей	Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	1	0.65	1	0.65	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	3	0.96	5	1.60	—	—	—	—
			Итого бетона М-150			—	—	—	—	—	—	4	1.61	6	2.25	—	—	—	—
	до 3.0	до 4.0	Лекальный блок	6	жел. бет. М-200	0.96	2.4	1	0.96	—	—	1	0.96	—	—	—	—	—	—
			"	7	"	0.72	1.8	—	—	2	1.44	—	—	2	1.44	—	—	—	—
			Звено	14	"	0.52	1.3	2	1.04	3	1.56	2	1.04	3	1.56	2	1.04	3	1.56
			Итого жел. бет. М-200			—	—	3	2.00	5	3.00	3	2.00	6	3.00	2	1.04	3	1.56
	3.1-7.0	4.1-8.0	Лекальный блок	6	жел. бет. М-200	0.96	2.4	1	0.96	—	—	1	0.96	—	—	—	—	—	—
			"	7	"	0.72	1.8	—	—	2	1.44	—	—	2	1.44	—	—	—	—
			Звено	15	"	0.61	1.5	2	1.22	3	1.85	2	1.22	3	1.83	2	1.22	3	1.83
			Итого жел. бет. М-200			—	—	3	2.18	5	3.27	3	2.18	5	3.27	2	1.22	3	1.88
	7.1-19.0	8.1-20.0	Лекальный блок	60	жел. бет. М-200	1.00	2.5	—	—	—	—	1	1.00	—	—	—	—	—	—
			"	61	"	0.76	1.9	—	—	—	—	—	—	2	1.50	—	—	—	—
			Звено	70	"	0.81	2.0	—	—	—	—	2	1.62	3	2.43	2	1.62	3	2.43
			Итого жел. бет. М-200			—	—	—	—	—	—	3	2.62	5	3.93	2	1.62	3	2.43
1.50	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей	Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	2	1.30	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	2	0.64	5	1.60	—	—	—	—
			Итого бетона М-150			—	—	—	—	—	—	4	1.94	7	2.90	—	—	—	—
	до 3.0	до 4.5	Лекальный блок	8	жел. бет. М-200	1.15	2.9	1	1.15	—	—	1	1.15	—	—	—	—	—	—
			"	9	"	0.86	2.2	—	—	2	1.72	—	—	2	1.72	—	—	—	—
			Звено	16	"	0.72	1.8	2	1.44	3	2.16	2	1.44	3	2.16	2	1.44	3	2.16
			Итого жел. бет. М-200					3	2.59	5	3.88	3	2.59	5	3.88	2	1.44	3	2.16
	3.1-8.0	4.6-9.0	Лекальный блок	8	жел. бет. М-200	1.15	2.9	1	1.15	—	—	1	1.15	—	—	—	—	—	—
			"	9	"	0.86	2.2	—	—	2	1.72	—	—	2	1.72	—	—	—	—
			Звено	17	"	0.84	2.1	2	1.68	3	2.52	2	1.68	3	2.52	2	1.68	3	2.52
			Итого жел. бет. М-200			—	—	3	2.83	5	4.24	3	2.83	5	4.24	2	1.68	3	2.52
	8.1-19.0	9.1-20.0	Лекальный блок	62	жел. бет. М200	1.24	3.1	—	—	—	—	1	1.24	—	—	—	—	—	—
			"	63	"	0.93	2.3	—	—	—	—	—	—	2	1.86	—	—	—	—
			Звено	71	"	1.19	5.0	—	—	—	—	2	2.38	3	3.57	2	2.38	3	3.57
			Итого жел. бет. М-200			—	—	—	—	—	—	3	3.62	5	5.43	2	2.38	3	3.57

Составил п/п Русина.

14425-3

Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3 (продолжение 1)

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №21
Гл. инженер проекта	п/п	Либшиц	1967г	Кол. Сверх. М
Гл. инженер группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	33
Исполнил	п/п	Соболев		

Сверил Муркина. Копир. Муркина

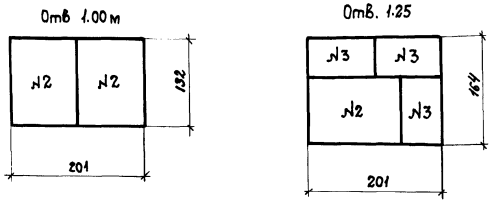
Таблица №1 объемов работ на 1 п.м. трубы

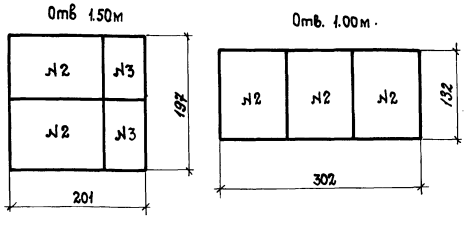
№ п/п	Наименование	Материал		Типы фундаментов. 1. Отверстия в м. 1.00. Высота насыпи в м **) до 3.0 / до 4.0	3.1-6.0 / 4.1-7.0	1.25. до 3.0 / до 4.0	3.1-7.0 / 4.1-8.0	7.1-19.0 / 8.1-20.0	1.50. до 3.0 / до 4.5	3.1-8.0 / 4.6-9.0	8.1-19.0 / 9.1-20.0	2. 1.00. До 3.0	3.1-6.0	—	1.25. До 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	1.50. До 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0	3. 1.00. до 3.0 / до 4.0	3.1-6.0 / 4.1-7.0	—	1.25. до 3.0 / до 4.0	3.1-7.0 / 4.1-8.0	7.1-19.0 / 8.1-20.0	1.50. до 3.0 / до 4.5	3.1-8.0 / 4.6-9.0	8.1-19.0 / 9.1-20.0
1.	Звенья труб.	Жел. бет. М-200	м³	0.35	0.42	0.52	0.61	—	0.72	0.84	—	0.35	0.42	—	0.52	0.61	0.81	0.72	0.84	1.19	0.35	0.42	—	0.52	0.64	0.81	0.72	0.84	1.19
2.	Лекальные блоки.	"	"	0.37	0.37	0.48	0.48	—	0.57	0.57	—	0.37	0.37	—	0.48	0.48	0.50	0.57	0.57	0.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Блоки фундамента.	Бетон М-150	"	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	0.7	—	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	Монолитный ***) бетон фундамента.	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2 / 0.6	1.2 / 0.6	—	1.5 / 0.8	1.5 / 0.8	1.5 / 0.8	1.7 / 0.9	1.7 / 0.9	1.8 ***) / 1.0
5.	Цементный раствор	Ц.р. М-150	"	0.1	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.1	—	0.1	0.1	—	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	—	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Итого кладки.		"	0.8	0.9	1.1	1.2	—	1.4	1.5	—	1.5	1.6	—	1.9	2.0	2.2	2.4	2.5	2.9	1.7	1.7	—	2.1	2.2	2.4	2.5	2.6	3.1
6.	Изоляция: Обмазочная		м²	2.8	2.9	3.4	3.5	—	4.0	4.1	—	2.8	2.9	—	3.4	3.5	3.6	4.0	4.1	4.3	3.6	3.7	—	4.2	4.2	4.4	4.7	4.8	5.0
	Оклеечная *)			1.0 / 3.8	1.0 / 3.9	1.2 / 4.6	1.2 / 4.7	—	1.4 / 5.4	1.4 / 5.5	—	1.0 / 3.8	1.0 / 3.9	—	1.2 / 4.6	1.2 / 4.7	1.3 / 4.9	1.4 / 5.4	1.4 / 5.5	1.5 / 5.8	1.2 / 4.8	1.2 / 4.9	—	1.4 / 5.6	1.4 / 5.6	1.4 / 5.8	1.6 / 6.3	1.6 / 6.4	1.7 **) / 6.7
7.	Подготовка	щебень или гравий	м³	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
8.	Рытье котлована		"	1.0	1.0	1.2	1.2	—	1.3	1.4	—	2.7	2.8	—	3.1	3.2	3.4	3.5	3.6	3.9	2.6	2.7	—	2.9	3.0	3.2	3.2	3.3	3.7
9	Засыпка котлована		"	0.5	0.5	0.5	0.5	—	0.5	0.5	—	1.4	1.5	—	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.8	1.3	1.3	—	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.6

*) В числителе - гидроизоляция стыков, в знаменателе - при замене обмазочной гидроизоляции оклеечной.
**) В числителе - высота насыпей даны для железных дорог, в знаменателе - для автомобильных.
***) В числителе - объемы монолитного бетона фундамента для железных дорог, в знаменателе - для автомобильных.

Раскладка блоков фундамента для всех высот насыпей под железную дорогу (тип. 2)

Секции 2×1,00 м.





Раскладка блоков фундамента для всех высот насыпей под железную дорогу (тип 2)

Секции 3×1.00.

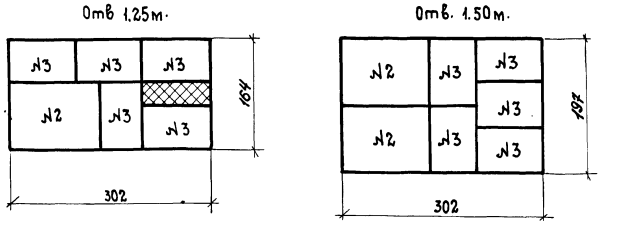


Таблица №2

дополнительных объемов монолитного бетона фундамента (м³) при ступени P=1см или на 1% уклона.

Тип укладки звеньев	Секции м.	Отверстие в м. 1.00	1.25	1.50
с перепадом	2×1.00	0.015	0.018	0.021
	3×1.00	0.045	0.055	0.063
без перепада	2×1.00	0.030	0.036	0.042
	3×1.00	0.068	0.082	0.094

Примечания:

1. В таблице №1 приведены объемы работ по возведению трубы при уклонах, не превышающих 0.02; при больших уклонах в объемы фундамента необходимо добавить поправки из таблицы №2.
2. При уклонах труб свыше 15% в фундаментах типа 3 необходимо устраивать ступени; минимальная толщина фундамента не должна быть меньше (0.3м) 0.7м.

СССР
Министерство транспортного строительства.
Главтранспроект — Ленгипротрансмост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Средняя часть трубы на фундаментах типа 1,2 и 3 (продолжение 2)

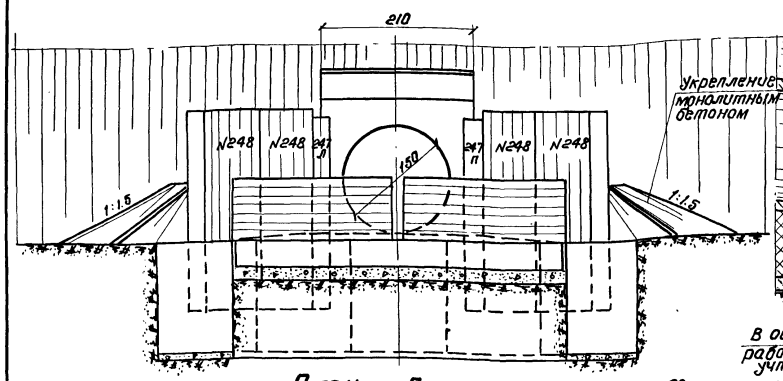
Нач. отдела типов. проект.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №22
Руковод. проекта.	—"—	Лившиц	1967г. Коп. Подпись / Свет. Подпись	М-б 1:50
Руковод. группы.	—"—	Клейнер.		
Проверил.	—"—	Беляева	538	34
Исполнил.	—"—	Соболев		

Составил: Подпись /Руссина/.

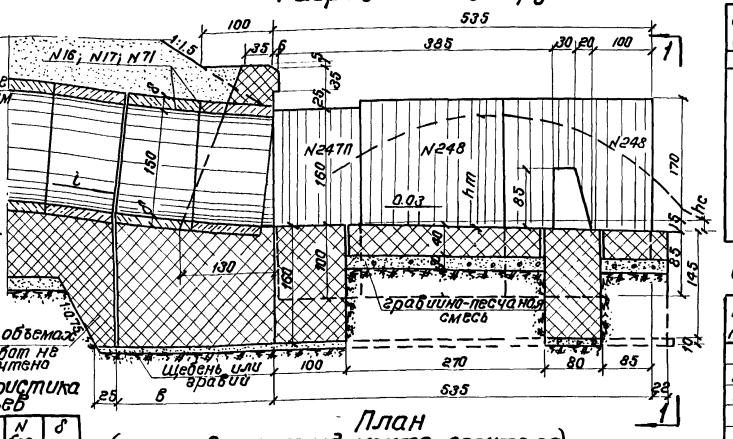
Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ №	14425	

Сверил: Ж. Уяровикова/ Копировала: Ж. Уяровикова/

1-1



Разрез по оси трубы



В объемах работ не учтена

Спецификация блоков на гаситель

Отверстие	Наим.	Высота насыпи	Матер.	N блока	Объем 1 блока	Кол-во	Общий объем	Вес блока
м	—	м	—	—	м³	шт	м³	т
1.50	Блоки стен	до 19.0	ж.б. М-200	247П	1.04	2	2.08	2.6
			"	248	1.74	4	6.96	4.4
			—	—	—	—	—	—
		Итого:				6	9.04	
	Звенья	до 3.0	ж.б. М-200	16	0.72	2	1.44	1.8
		3.1-8.0	"	17	0.84	2	1.68	2.1
		8.1-19.0	"	71	1.19	2	2.38	3.0

Объемы основных работ на гаситель

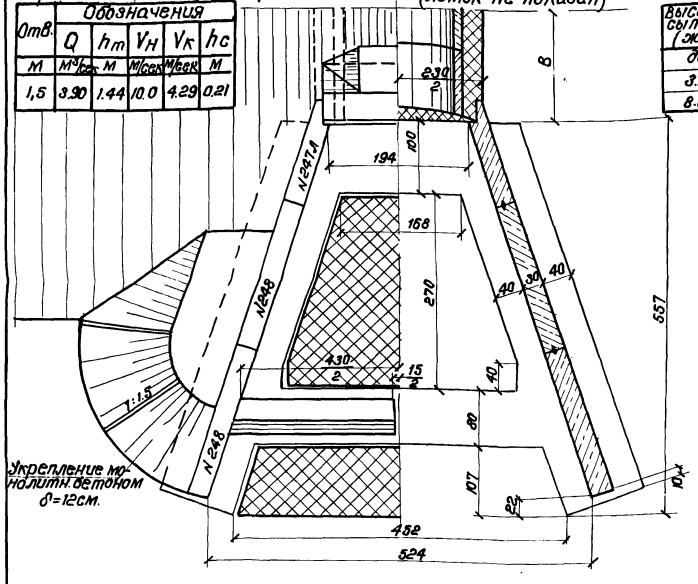
N п/п	Наименование работ	Материал	Измер.	Высота насыпи м: до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Звенья оголовка	ж.б. М-200	м³	1.4	1.7	2.4
2	Блоки стен	"	"	9.0		
3	Монолитн. бетон фун-та и портала, конусов	Бетон М-200	"	9.0	8.8	8.3
4	Монолитн. бетон фундамента гасителя	"	"	22.7		
5	Монолитн. бетон лотка	"	"	4.5		
6	Монолит. бетон водонайной стенки	Бетон М-200	"	1.5		
7	Цементн. раствор	ц.р. М-300	"	0.1		
	Итого кладки		м³	48.2	48.3	48.5
8	Рытье котлована	—	м³	109.0		
9	Подготовка	грав. песч. смесь	"	2.3		
		щебень или гравий	"	2.2		
10	Засыпка котлована	—	"	61.0		
11	Засыпка стен гасит.	—	"	определяется по месту		
12	Изоляция	—	м²	15.4		
13	Укрепление откосов	Бетон М-200	м³	0.9		

Гидравлические характерист.

Отв.	Обозначения				
	Q	h_m	V_H	V_K	h_c
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м
1.5	3.90	1.44	10.0	4.29	0.21

План

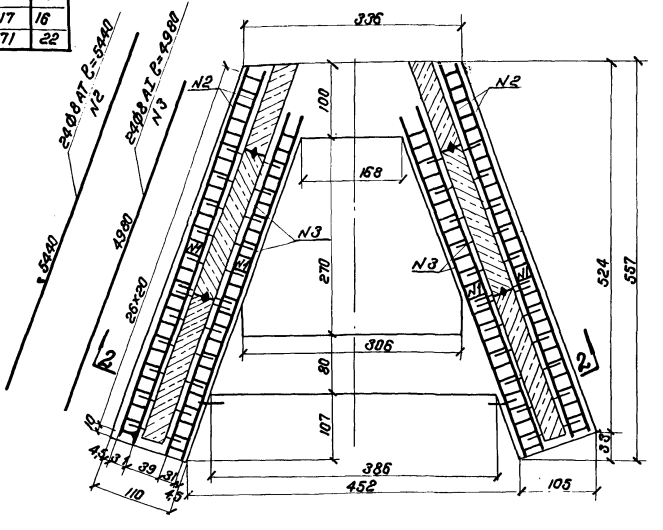
План фундамента (лоток не показан)



Характеристика звеньев

Высота насыпи м (жел.бор)	N блока	δ см
до 3.0	16	14
3.1-8.0	17	16
8.1-19.0	71	22

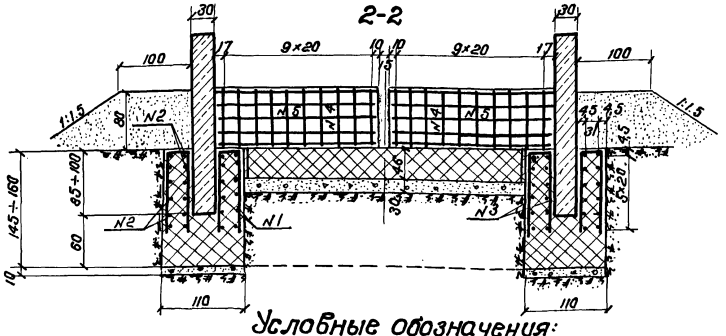
План (армирование фундамента гасителя)

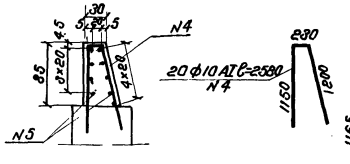


Спецификация арматуры

Наимен.	N стержня	Диаметр мм	Длина одного стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг
Фундамент	1	ф10 A-II	2630	102	268.3	0.617	165
	2	ф8 A-I	5440	24	130.6	0.395	52
	3	"	4980	24	119.5	0.395	47
	Итого						264
Водонайная стенка	4	ф10 A-II	2580	20	51.6	0.617	32
	5	ф8 A-I	2050	18	36.9	0.395	15
	Итого:						47
Всего на гаситель:							311

2-2

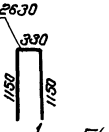






18 ф8 AI ℓ=2050 / N5

10 ф10 AI ℓ=2630 / N1



$$B = \frac{1}{\sqrt{1+i^2}}\left[(150+2b)\,i+2o_1\right]$$

Примечания:

1. Объем кладки фундамента выходной секции дан при $i=0$. При большем уклоне к объему, указанному в таблице (пункт 3) добавляется объем кладки $V=0.105\,i$ ($м^3$).
2. Боковые поверхности стен гасителя и портала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2^х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
3. Размеры конструкций даны в см, выноска арматуры – в мм.

Условные обозначения:

Q - расход воды
h_m - максимальная глубина воды в гасителе
V_H - скорость потока в конце трубы
V_K - скорость потока на выходе из гасителя
h_c - глубина воды на выходе из гасителя
B - длина фундамента выходной секции

СССР
Министерства транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

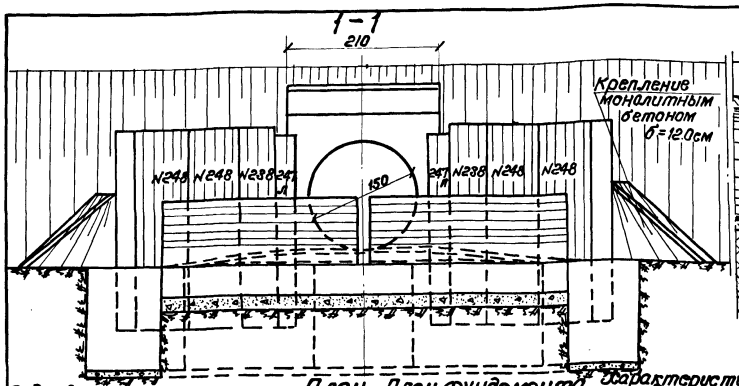
Гаситель типа 2 из сборного железобетона для трубы отверстием 1.50 м. Расход Q = 3.9 м³/сек

			Шифр 857	Лист 23
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов		
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967 г.	Кол. лист. Спец. лист. М-б 1:50
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	35
Проверил	п/п	Валовик		
Исполнил	п/п	Иванова		

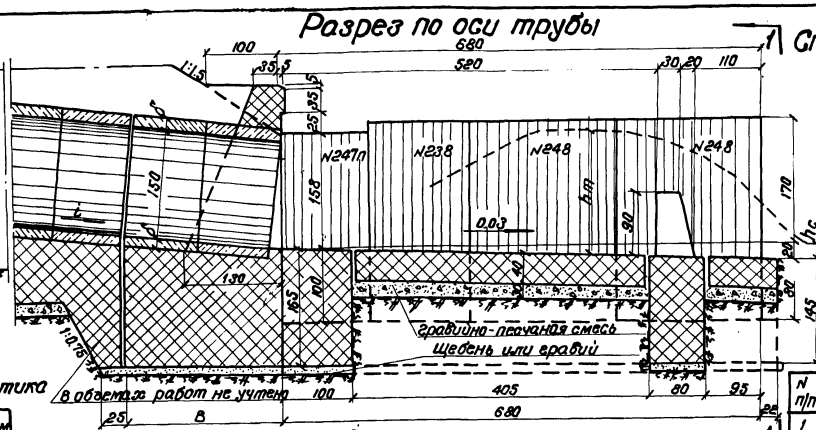
Составил: п/п /Миронова/

Копировал: Б.А. Подгорная / Сверил: Ж.М. / Проверил:

Составил: п/п (Миронова)



Разрез по оси трубы



Спецификация блоков на гаситель

Отвер.	Наим.	Высота насыпи	Материал	N блока	Объем блока	Кол-во	Общий объем	Вес блока
м		м			м³	шт	м³	т
1.50	Блоки стен	до 20.0	ж.б. М-200	247п	1.04	2	2.08	2.26
			—"—	248	1.74	4	6.96	4.4
			—"—	238	1.25	2	2.50	3.1
			—	—	—	—	—	—
			Итого:			8	11.54	—
	Звенья	до 4.5	ж.б. М-200	16	0.72	2	1.44	1,8
		4,6-9.0	—"—	17	0.84	2	1.68	2.1
		9.1-20.0	—"—	71	1.19	2	2.38	3.0

Объемы основных работ на гаситель

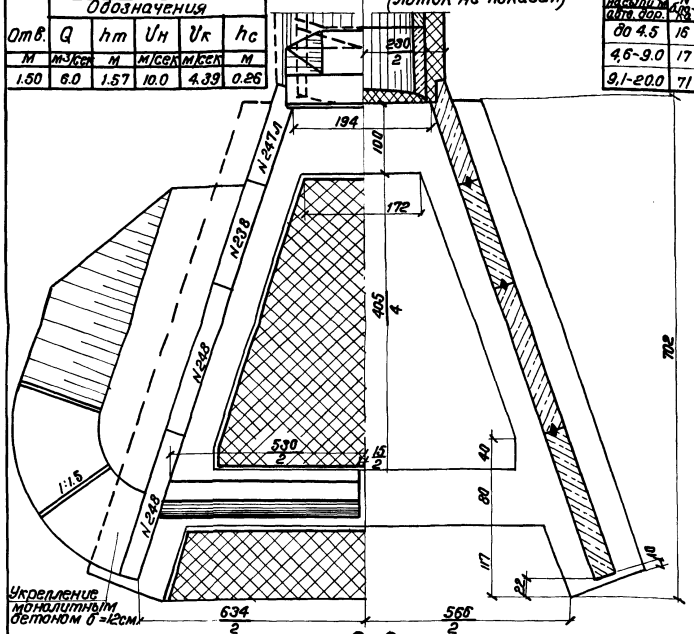
N п/п	Наименование работ	Материал	Изм.	Высота насыпи до 4,5	4,6-9.0	9,1-20.0
1	Звенья оголовка	ж.б. М-200	м³	1.4	1.6	2.4
2	Блоки стен	"	"	11.5		
3	монолит. бетон фун-та и портала выходной секции	Бетон М-200	"	9.0	8.8	8.3
4	монолитн. бетон фун-та гасителя	"	"	28.9		
5	Монолитн. бетон лотка	"	"	7.4		
6	монолитный бетон водобойной стенки	бетон М-200	"	1.9		
7	Цементный раствор	ц.р. М-300	"	0.12		
	Итого кладки		м³	60.3	60.3	60.5
8	Рытье котлована	—	м³	140.0		
9	Подготовка	гравийно-песч. см.	"	3.7		
		щебень или гравий	"	2.6		
10	Засыпка котлована	—	"	86.0		
11	Засыпка стен гасителя	—	"	определяется по месту		
12	Изоляция	—	м²	18.1		
13	Укрепление откосов	бетон М-200	м³	0.9		

Гидравлические характеристики

Отв.	Обозначения Q	hm	Vн	Vк	hc
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м
1.50	6.0	1.57	10.0	4.39	0.26

План

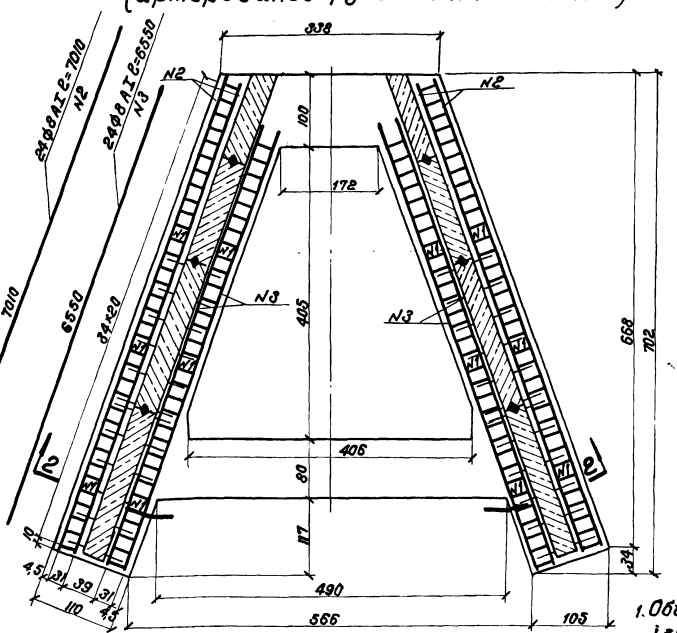
План фундамента (лоток не показан)



Характеристика звеньев

Высота насыпи авто. дор.	N блока	δ см
до 4.5	16	14
4,6-9.0	17	16
9,1-20.0	71	22

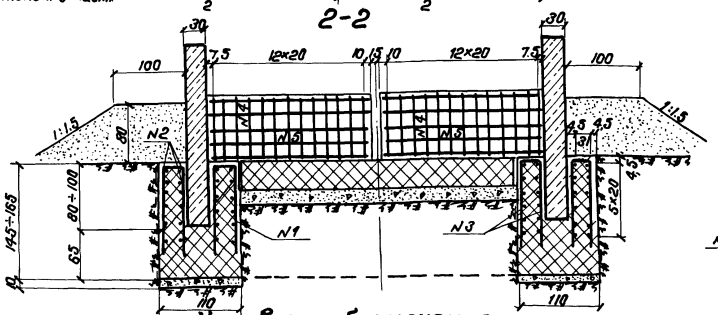
План (армирование фундамента гасителя)

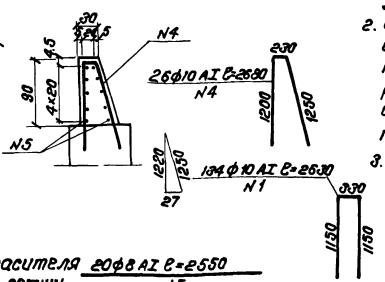


Спецификация арматуры на фундамент

	N стержня	Диаметр мм	Длина одного стержня мм	Кол. шт	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг
Фундамент	1	ф10 А-II	2630	134	352,4	0.617	218
	2	ф8 А-I	7010	24	168,2	0.395	66
	3	"	6550	24	157,2	0,395	62
					Итого:		346
Водобойн. стенка	4	ф10 А-II	2680	26	69,7	0,617	43
	5	ф8 А-I	2550	20	51.0	0,395	20
					Итого:		63
					Всего на гаситель:		409

2-2





Примечания:

1. Объем кладки фундамента выходной секции дан при $i=0$. При большем уклоне к объему, указанному в таблице (пункт 3), добавляется объем кладки $V=0.105i$ (м³).
2. Боковые поверхности стен гасителя и портала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
3. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры – в мм.

Условные обозначения:

Q – расход воды
hm – максимальная глубина воды в гасителе.
Vн – скорость бурного потока в конце трубы
Vк – скорость потока на выходе из гасителя.
hc – глубина воды на выходе из гасителя
B – длина фундамента выходной секции

$$B=\frac{1}{\sqrt{1+i^2}}\left[(150+26)i+201\right]$$

20ф8 AI l=2550 / N5

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

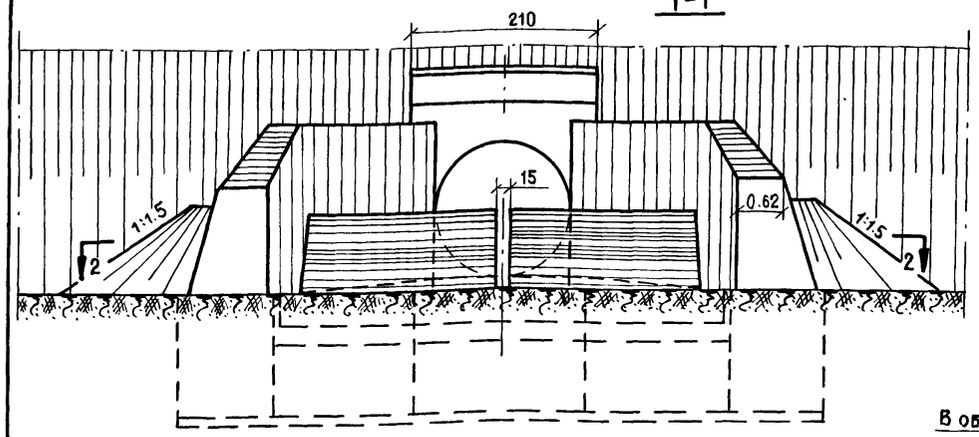
Типовой проект
унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Гаситель типа 2 из сборного железобетона для трубы отверстием 1.50м. Расход Q = 6.0 м³/сек.

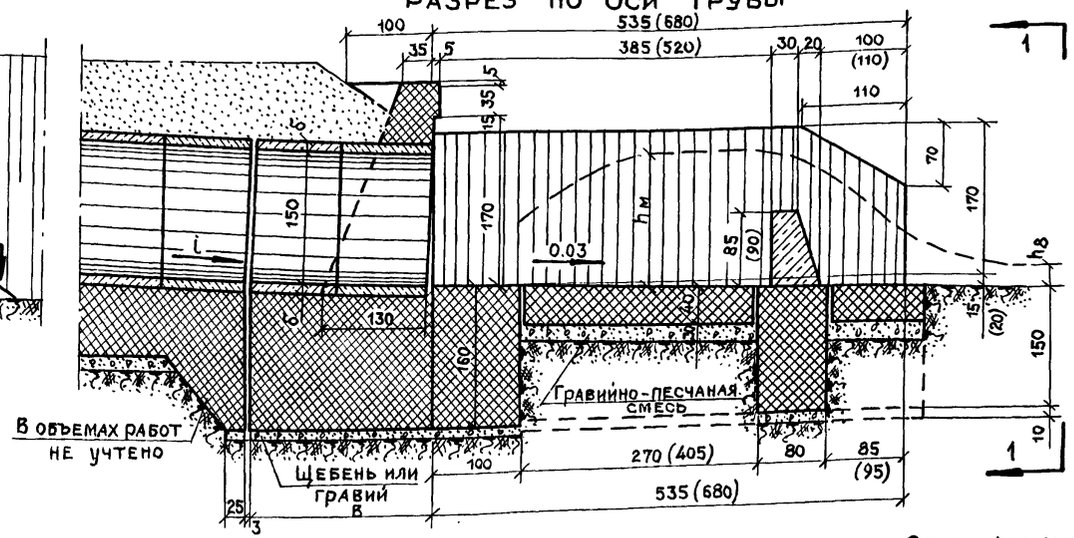
Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист 24
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Кол. Пош. / Свер. Пош.	М-б 1:50
Рук. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Воловик	538	36
Исполнил	п/п	Иванова		

Составил: п/п Миронова

1-1



Разрез по оси трубы

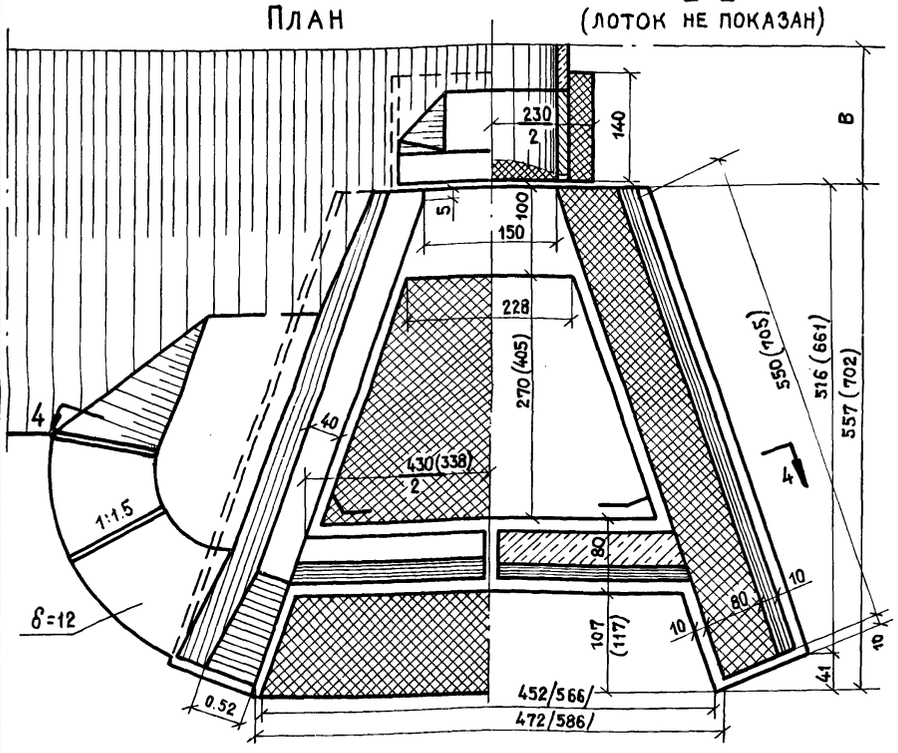


Характеристика звеньев

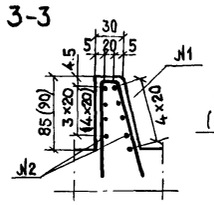
Расход м³/сек	Высота насыпи	№№ блоков	δ см	Примечание
3.9	До 3.0м	16	14	жел. дороги
	3.1 - 8.0	17	16	
	8.1 - 19.0	71	22	
6.0	До 4.5м	16	14	Авто дороги
	4.6 - 9.0	17	16	
	9.1 - 20.0	71	22	

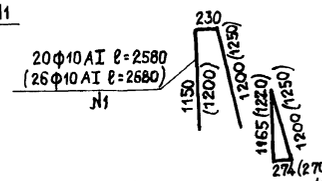
План

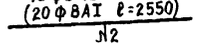
2-2 (лоток не показан)



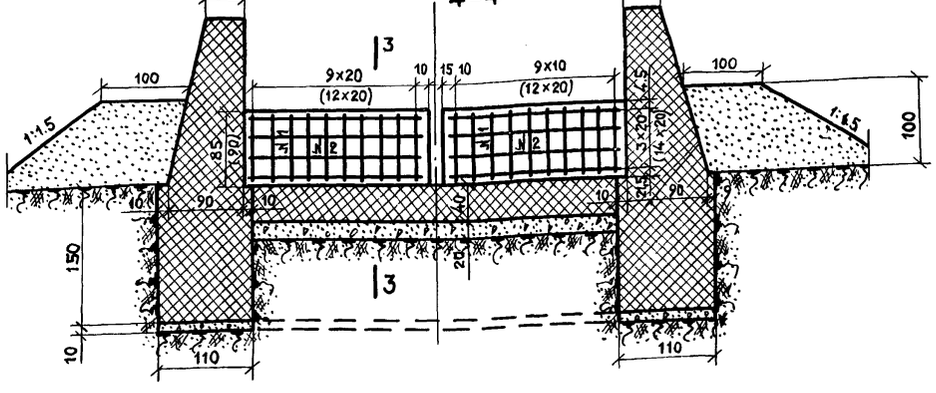
3-3







4-4



Спецификация блоков на гаситель

Отвер.	Наимен.	Расход	Высота насыпи	Материал	№ блока	Объем одного блока	К-во	Общий объем	Вес блока
м		м³/сек	м			м³	шт	м³	т
1.50	Звенья	3.90	До 3.0	Ж.Б М200	16	0.72	2	1.44	1.8
			3.1-8.0	Ж.Б М200	17	0.84	2	1.68	2.1
			8.1-19.0	Ж.Б М200	71	1.19	2	2.38	3.0
		6.0	До 4.5	Ж.Б М200	16	0.72	2	1.44	1.8
			4.6-90	Ж.Б. М200	17	0.84	2	1.68	2.1
			9.1-20.0	Ж.Б. М200	71	1.19	2	2.38	3.0

Примечания:

1. Объем кладки фундамента выходной секции дан при i=0 При большем уклоне к объему, указанному в таблице (пункт 3) добавляется объем кладки V = 0.105 L (м³).
2. Боковые поверхности стен гасителя и портала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
3. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры в мм.
4. Размеры в скобках даны для труб с расходом Q=6.0 м³/сек.

Объемы основных работ на гаситель

№№ п/п	Наименование работ	Материал	Измер.	Q = 3.90 Высота насыпи в м			Q = 5.0 Высота насыпи в м		
				до 3.0м	3.1-8.0	8.1-19.0	до 4.5	4.6-9.0	9.1-20.0
1	Звенья оголовка	Ж.Б. м 200	м³	1.4	1.7	2.4	1.4	1.7	2.4
2	Бетон стен	Бетон м200	м³	13.3			17.3		
3	Монолит бетон ф-та и портала выходной секции	Бетон м200	м³	9.0	8.8	8.3	9.0	8.8	8.3
4	Монолитн бет. ф-та гасителя	Бетон м 200	м³	20.8			26.5		
5	Монолитный бетон лотка	Бетон м 200	м³	4.5			7.4		
6	Монолитн. бет. водобойной стенки	Бетон м200	м³	1.5			1.9		
7	Цементный раствор	Ц.Р. м 300	м³						
	Итого кладки		м³	50.5	50.6	50.8	63.5	63.6	63.8
8	Рытье котлована		м³	109			140		
9	Подготовка	Гравийно песч. смесь	м³	2.3			3.7		
		Щебень или гравий	м³	2.2			2.6		
10	Засыпка котлована	—	м³	61.0			86.0		
11	Засыпка стен гасителя	—	м³	Определяется по месту					
12	Обмазочная оклеечная изоляция	—	м²	12.4/3.0			15.1/3.0		
13	Укрепление откосов	Бетон м200	м²	0.90					

Спецификация арматуры

Наимен.	Расход	№ стержня	Диаметр мм	Длина одного стержня м	К-во мм	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг
Водобойная стенка	3.90	1	ф10	2580	20	51.6	0.617	32
		2	ф8	2050	18	36.9	0.395	15
							Всего	47
	6.0	1	ф10	2580	26	69.7	0.617	43
		2	ф8	3550	20	51.0	0.395	20
							Всего	83

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

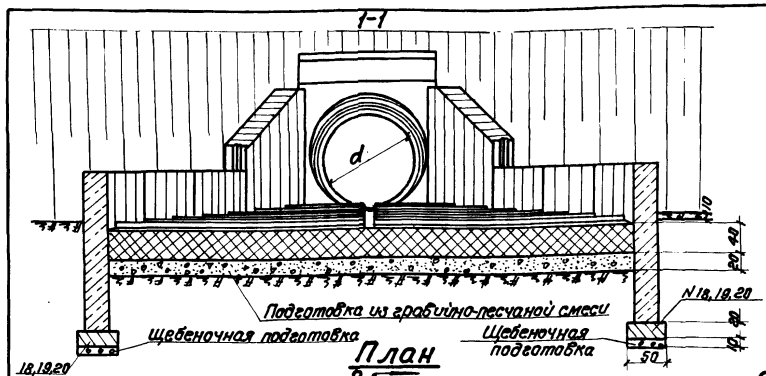
Гаситель типа 2 из монолитного бетона для трубы отверстием 1.5м Расход Q=3.9 и 6.0 м³/сек

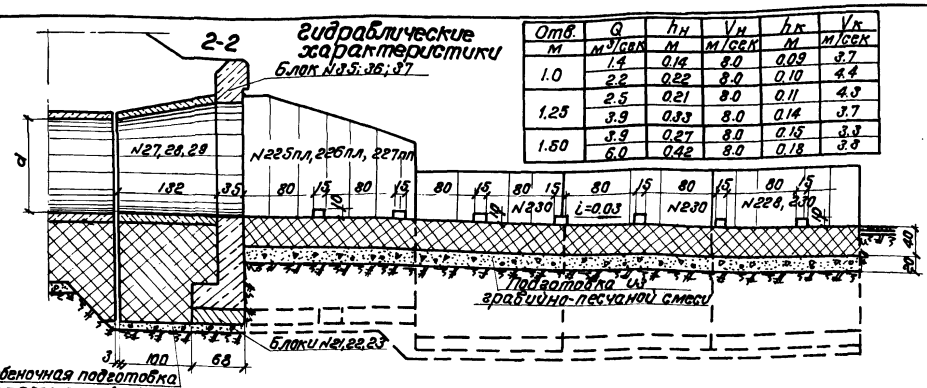
Нач. отдела типов. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857 Лист №25
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п Свер. п/п М-б 1:50
Руков. группы	п/п	Клейнер	
Проверил	п/п	Гребенщик	538 37
Исполнил	п/п	Руссин	

Копир. Тетюх Сверил Малинкова

Светокопия ЛГТМ Тираж экз. Заказ №

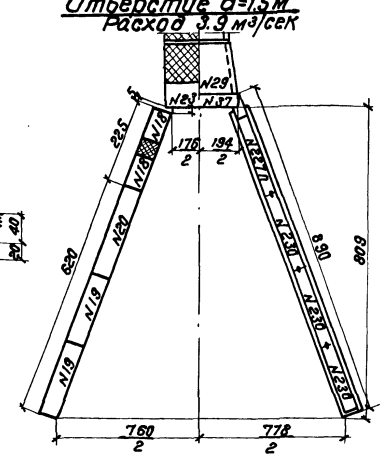
Составил: п/п /Миронова/

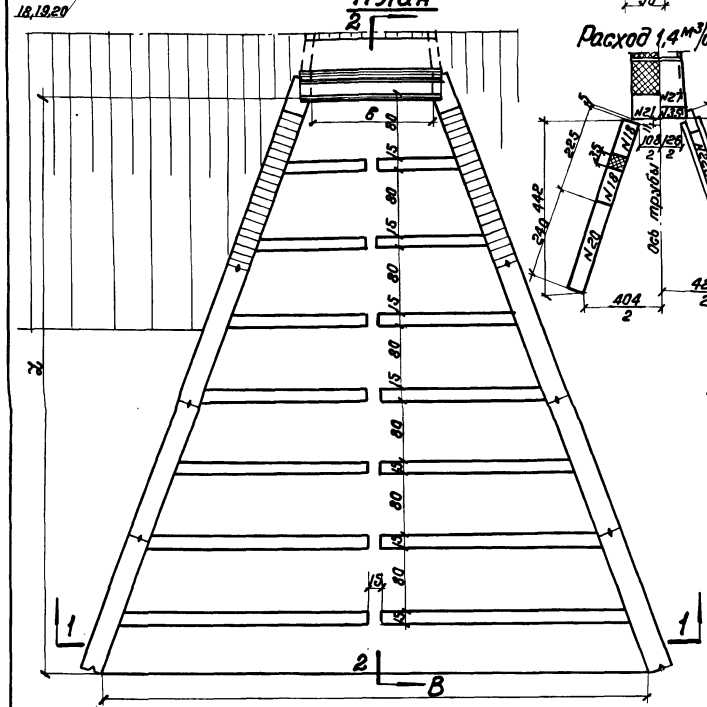


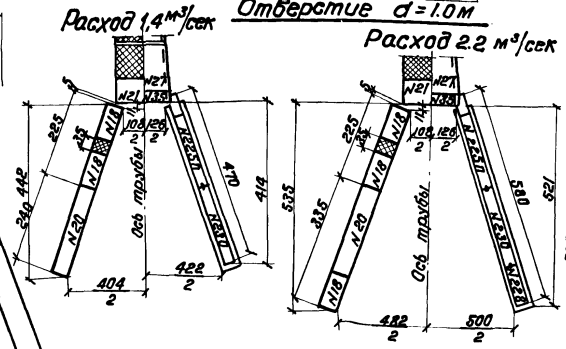


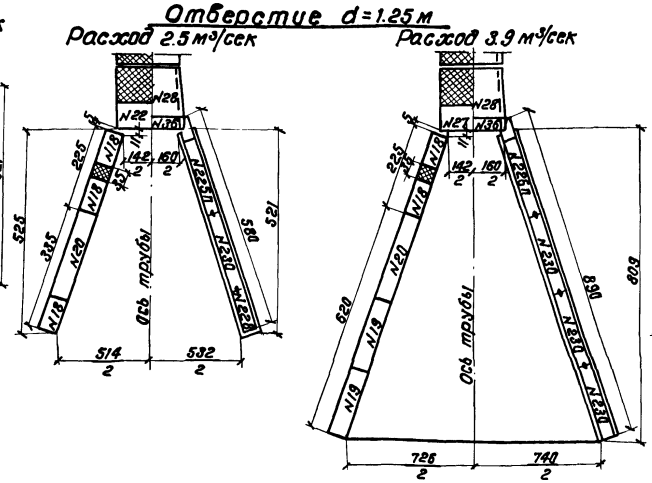
Гидравлические характеристики

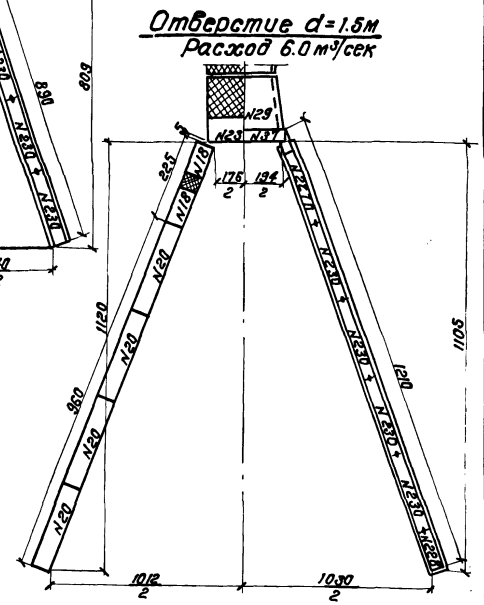
Отв. м	Q м³/сек	$h_н$ м	$V_н$ м/сек	$h_к$ м	$V_к$ м/сек
1.0	1.4	0.14	8.0	0.09	3.7
	2.2	0.22	8.0	0.10	4.4
1.25	2.5	0.21	8.0	0.11	4.3
	3.9	0.33	8.0	0.14	3.7
1.50	3.9	0.27	8.0	0.15	3.3
	6.0	0.42	8.0	0.18	3.8











Условные обозначения:

$h_п$ и $V_н$ – глубина и скорость воды в начале гасителя

$h_к$ и $V_к$ – глубина и скорость воды в конце гасителя

Спецификация блоков на гаситель

Отверстие d м	Расход Q м³/сек	N блока	Наименован. блоков	Матер. блоков	Объем одного блока м³	К-во шт	Общий объем м³	Вес одного блока, т
1.0	1.4	35	Блоки оголовка: Портальный	Жел. бет. М-200	1.20	1	1.20	3.0
		27	Конический звено		0.50	1	0.50	1.3
		21	Фундамент. плита		0.19	1	0.19	0.5
		225пл	Блок стенки		1.71	2	3.42	4.3
		230	"		1.32	2	2.64	3.3
		18	Фундам. плита		0.10	4	0.40	0.3
		20	"		0.24	2	0.48	0.6
		Итого кладки					8.83	
1.0	2.2	35	Блоки оголовка: Портальн.	Жел. бет. М-200	1.20	1	1.20	3.0
		27	Конический звено		0.50	1	0.50	1.3
		21	Фундамент. плита		0.19	1	0.19	0.5
		225пл	Блок стенка		1.71	2	3.42	4.3
		230	"		1.32	2	2.64	3.3
		228	"		0.69	2	1.38	1.7
		18	Фундам. плита		0.10	6	0.60	0.3
		20	"		0.24	2	0.48	0.6
		Итого кладки					10.41	
1.25	2.5	36	Блоки оголовка: Портальн.	Жел. бет. М-200	1.57	1	1.57	4.0
		28	Конический звено		0.74	1	0.74	1.9
		22	Фундамент. плита		0.24	1	0.24	0.6
		225пл	Блок стенки		1.71	2	3.42	4.3
		230	"		1.32	2	2.64	3.3
		228	"		0.69	2	1.38	1.7
		18	Фундам. плита		0.10	6	0.60	0.3
		20	"		0.24	2	0.48	0.6
		Итого кладки					11.07	—
1.25	3.9	36	Блоки оголовка: Портальный	Жел. бет. М-200	1.57	1	1.57	4.0
		28	Конический звено		0.74	1	0.74	1.9
		22	Фундамент. плита		0.24	1	0.24	0.6
		225пл	Блок стенки		1.84	2	3.68	4.6
		230	"		1.32	6	7.92	3.3
		18	Фундам. плита		0.10	4	0.40	0.3
		19	"		0.19	4	0.76	0.5
		20	"		0.24	2	0.48	0.6
		Итого кладки					15.79	—
1.50	3.9	37	Блоки оголовка: Портальный	Жел. бет. М-200	1.97	1	1.97	4.9
		29	Конический звено		1.03	1	1.03	2.6
		23	Фундамент. плита		0.29	1	0.29	0.7
		227пл	Блок стенки		1.95	2	3.90	4.9
		230	"		1.32	6	7.92	3.3
		180	Фундам. плита		0.10	4	0.40	0.3
		19	"		0.19	4	0.76	0.5
		20	"		0.24	2	0.48	0.6
		Итого кладки					16.75	—
1.50	6.0	37	Блоки оголовка: Портальн.	Жел. бет. М-200	1.97	1	1.97	4.9
		29	Конический звено		1.03	1	1.03	2.6
		23	Фундамент. плита		0.29	1	0.29	0.7
		227пл	Блок стенки		1.95	2	3.90	4.9
		230	"		1.32	8	10.56	3.3
		228	"		2.69	2	1.38	1.7
		18	Фундам. плита		0.10	4	0.40	0.3
		20	"		0.24	8	1.92	0.6
		Итого кладки					21.45	

Объемы основных работ на гаситель

NN п/п	Наименование работ	Материал	Измерит.	Отверстие в м: 1.00		1.25		1.50	
				Расход м³/сек: 1.4	2.2	2.5	3.9	3.9	6.0
1	Монолитный бетон лотка и ребер	Бетон М-200	м³	4.62	6.60	7.14	14.45	15.5	27.0
2	Монолитный бетон фундамента	"	"	3.00	3.00	3.60	3.60	4.20	4.20
3	Блоки оголовка	Ж-б. М-200	"	1.89	1.89	2.55	2.55	3.29	3.29
4	Блоки стен и фундаментн. плит		"	6.94	8.52	8.52	13.24	13.46	18.16
	Итого кладки	—	"	16.5	19.9	21.8	33.9	36.4	52.7
5	Подготовка: Щебень / гравийно-песч. см		"	1.0/2.2	1.0/3.3	1.0/3.6	1.5/7.0	1.5/7.5	2.0/13.5
6	Изоляция	—	м²	13.1	13.1	15.2	21.2	21.4	27.4
7	Рытье котлована	грунт	м³	49	61	63	95	98	135
8	Засыпка котлована	"	"	27	31	31	48	48	64

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект
унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

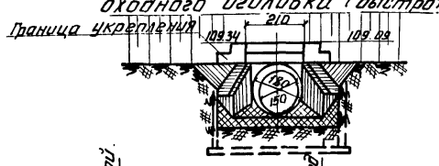
Гаситель типа 3 из сборного железобетона

Нач.от.тип.пр.	п/п	Артамонов	Шифр N 857	Лист N26
Рук.проекта	п/п	Либшиц	1967г. Коп. [illegible] св. [illegible]	М-б 1:50
Рук.группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	38
Исполнил	п/п	Соболев		

Копировал: [illegible] /Полякова/ Сверил: [illegible] /Полякова/

Составила ... Грибкова

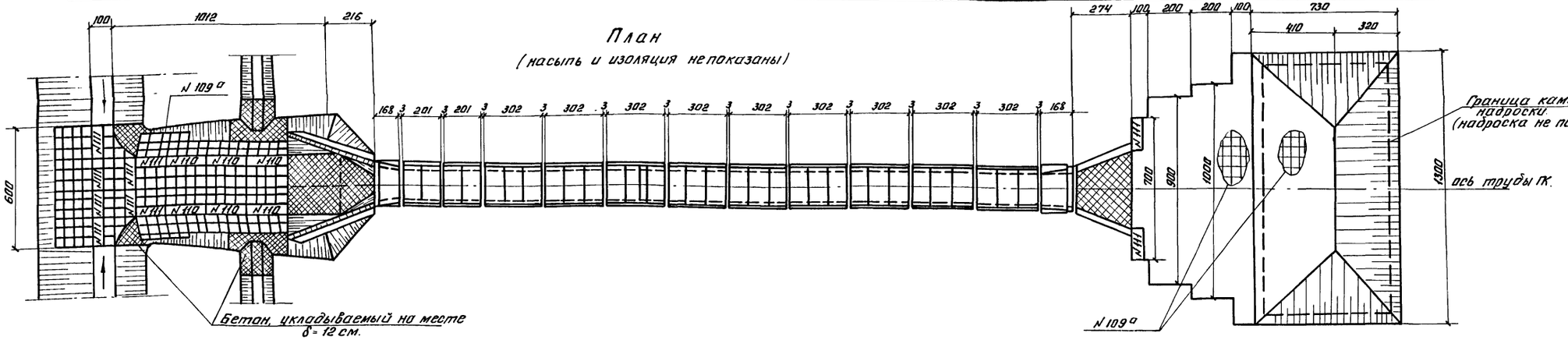
Фасад входного оголовка (дыстроток не показан)



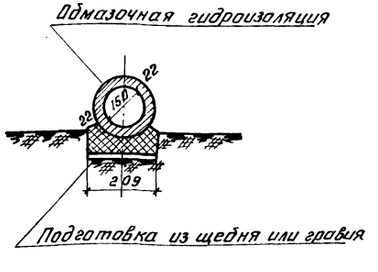
Разрез по оси трубы (изоляция не показана)

Фасад выходного оголовка

План (насыпь и изоляция не показаны)



В-В (насыпь не показана)



Гидравлические характеристики.

Наименование	Сечения I–I	II–II	III–III
Скорость м/сек	2.47	5.70	3.14
Глубина воды м	0.53	0.23	1.01

Примечания:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе №28.
2. Гидравлический расчет приведен на листе №29.30.

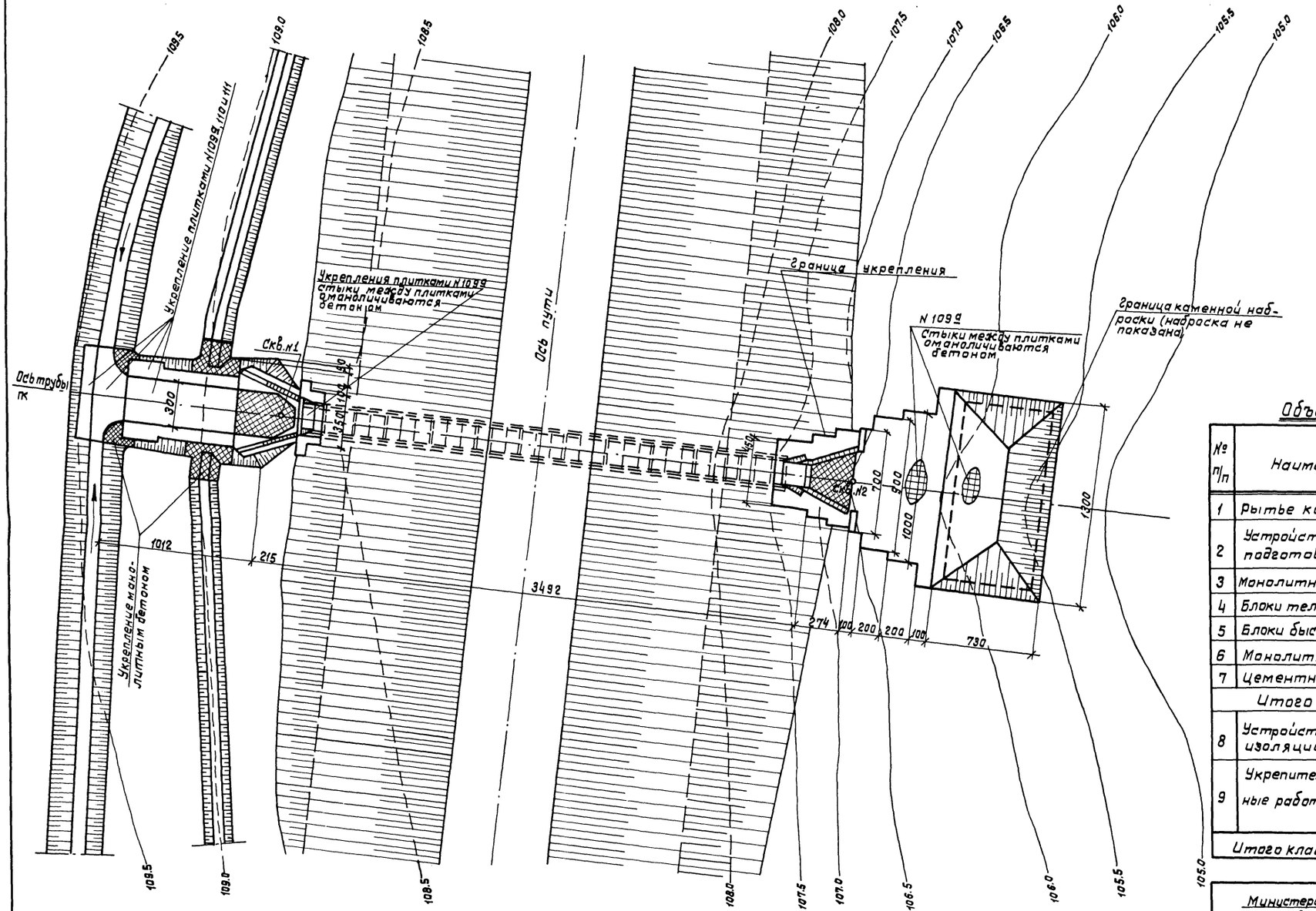
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Пример I. Круглая труба отв 1.5 м под железную дорогу. Расход Q = 3.9 м³/сек.

Нач. отдела тип. проектир.	подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №27
Руководитель проекта	подпись	Лившиц	1967 г. Кол.	М-б 1:150
Руководитель группы	подпись	Клейнер	Сверл.	
Проверил	подпись	Беляева	538	39
Исполнил	подпись	Воловик		

Сбетонировал АГТМ
Тирозе ЭКЗ
Зэкиз №



Примечание:

Конструкция трубы дана на листе №27

Спецификация блоков на трубу

№блока	Материал	Объем блока м3	кол-во шт	Общий объем м3	вес блока т
71	ж-б М-200	1.19	31	36.89	3.0
29	—»—	1.03	2	2.06	2.6
37	—»—	1.87	2	3.94	4.9
41пп	—»—	2.16	2	4.32	5.4
23	—»—	0.29	2	0.98	0.7
20	—»—	0.24	2	0.48	0.6
18	—»—	0.10	2	0.20	0.3
19	—»—	0.19	2	0.38	0.5
109	Бетон М-200	0.027	780	21.06	0.06
110	—»—	0.40	6	2.40	0.92
111	—»—	0.30	10	3.00	0.69
109	—»—	0.018	60	1.08	0.04
227тм	ж-б М-200	1.95	2	3.90	4.9
230	—»—	1.32	2	2.64	3.3

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование		Материал	Изм.	Кол-во
1	Рытье котлована		—	м3	723.0
2	Устройство подготовки	щебень или гравий	—	м3	56.5
		грав. песчаная смесь	—	м3	4.4
3	Монолитный бетон фунд-та		Бетон М-200	м3	52.8
4	Блоки тела трубы и оголовков		ж-б М-200	м3	55.4
5	Блоки быстротока	плиты	Бетон М-200	м3	10.1
		монол. бет.	Бетон М-200		2.2
6	Монолитный бетон лотков		Бетон М-200	м3	3.6
7	Цементный раствор		ц.р.м.	м3	4.0
Итого кладки			—	м3	138.1
8	Устройство изоляции	обмазочной	—	м2	231.0
		оклеечной	—	м2	60.7
9	Укрепительные работы	Плиты	Бетон М-200	м3	17.4
		Монолит. бетон	Бетон М-200	м3	1.9
		Каменная наброска	—	м3	52.0
Итого кладки на трубу			—	м3	157.6

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротранспост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Пример I
Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу
Расход Q=3.9 м3/сек.
(продолжение)

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №28
Рукоёвод. проекта	п/п	Лившиц	1957г. Кол. п/п / Сверт. п/п	М-5:1:200
Рукоёвод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	40
Исполнил	п/п	Воловик		

Сверил Уманская, Копир. Уманская

Составил: п/п Грибкова

Пример I

1. Исходные данные:

а) Труба под железную дорогу

б) Расчетный расход $Q_p = 3{,}9\ м^3/сек$.

в) Средний уклон местности $i = 0{,}064$

г) Грунты основания:

Песок средней плотности до отметки 104,66, ниже суглинок средней плотности с прожилками крупнозернистого песка.

2. Назначение элементов трубы:

а) Исходя из величины расчетного расхода $Q_p = 3{,}9\ м^3/сек$ принимаем круглую железобетонную трубу отв. 1,50 м.

Средний уклон трубы $i = 0{,}007$.

б) По местным условиям и экономическим соображениям принимается быстроток трапецеидального сечения длиною 9,5 м.

Уклон быстротока $i = 0{,}16$.

Укрепление быстротока производится бетонными плитами.

По таблице гидравлических характеристик (лист N4) требуемая ширина быстротока по дну равна 3,0 м.

Скорость течения воды в конце быстротока по типу укрепления не должна превышать 6,0 м/сек.

Глубина воды на входе в быстроток принимается равной $h_{кр}$.

Высота крепления назначается по кривой свободной поверхности потока, считая, что величина сухого борта над водой должна быть не менее 0,20 м.

По графикам N2, 3 и 5 строится кривая свободной поверхности потока следующим образом:

а) Подбором из формулы Шези $Q = \omega c\sqrt{Ri}$ определяем глубину воды при равномерном движении.

$h_0 = 0{,}18$ м

б) По графику N2 определяем длину кривой спада, которая будет равна

$L_{сп} = 55{,}0$ м

в) Определяем критическую глубину потока при трапецеидальном русле

$$h_{кр} = \left(1 - \frac{m h_{к.п.}}{3B}\right) h_{к.п.}$$

где $h_{к.п.}$ – критическая глубина для прямоугольного сечения одинаковой с трапецией шириной дна „B"

m – крутизна откоса

По графику N3 находим $h_{к.п.} = 0{,}53$

$$h_{кр} = \left(1 - \frac{0{,}53}{3 \times 3{,}0}\right) 0{,}53 = 0{,}50\ м$$

По графику N5 при $h_0 = 0{,}18$ м $h_{кр} = 0{,}55$ м и $L_{с.п.} = 55{,}0$ м определяем глубину воды (h_i) в лотке на расстоянии 1,0 3,0; 5,0; 7,0 и 9,5 м от входа в быстроток.

Расстояние от входа в быстроток x/м	$\frac{x}{h_{сп}}$	z	$z(h_{кр}-h_0)$	$h_i = h_{кр} - z(h_{кр}-h_0)$
1.0	0.018	0.49	0.16	0.34
3.0	0.054	0.67	0.21	0.29
5.0	0.091	0.77	0.25	0.25
7.0	0.127	0.81	0.26	0.24
9.5	0.164	0.86	0.28	0.22

Скорость течения воды в конце быстротока

$$V = \frac{Q}{(B + h_i)h_i} = \frac{3.9}{(3.00 + 0.22)\,0.22} = 5{,}5\ м/сек.$$

При глубине воды в конце быстротока, равной 0,22 м, и возвышении крыла над лотком – 0,65 м. перелива через крыло оголовка не будет.

3. Нижний бьеф.

По формуле Шези

$$Q = \omega c\sqrt{Ri} = \omega \cdot V$$

Определяется подбором глубина воды на выходе из трубы. Коэффициент „C" определяется по графику (лист N1).

Вычисленное значение $h = 1{,}01$ м

Скорость на выходе из трубы

$$V = \frac{Q}{\omega} = \frac{3.9}{1{,}25} = 3{,}14\ м/сек.$$

ω – площадь живого сечения определяем по графику N 11.

Отводное русло

На основании технико-экономического сравнения вариантов принимаем укрепление отводного русла сборными бетонными плитами.

Скорость течения воды на выходе из трубы $V = 3{,}14\ м/сек$.

Глубина воды на выходе из трубы $h = 1{,}01$ м.

Отводное русло располагается на уклоне $i = 0{,}08$

Грунты, слагающие отводное русло, – пески средней плотности с расчетным диаметром зерен грунта $d = 2$ мм.

Ширина выхода из оголовка

$B_0 = 3{,}88$ м.

Продолжение смотри на стр.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы отв. 1,5 м под железную дорогу	
Нач. отдела тип. проекта	п. п.	Артамонов	Шифр 875	Лист 29
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967 коп. п. п. / св. п. п.	М-б –
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	538	41
Проверил	п. п.	Лившиц		
Исполнил	п. п.	Клейнер		

Ширина растекания потока на расстоянии 6,0, 9,0 и 12,0м от конца раструба по формуле:

$$B = B_0 + \frac{(0.635\ Q - 0,52)(1-i)x}{1+0,262\ (1-i)x}$$

где: x – расстояние от конца раструба
i – уклон русла.

x м	6.0	9.0	12.0
B м	8.3	9.0	9.40

Глубина размыва при $x = 6,0$м
По уравнению Чарномского находим глубину воды и скорость течения воды в конце укрепления.

$$Пx = 6,0 = 0,111;\ Vx = 6,0 = 4,23\ м/сек.$$

Глубину размыва определяем по формуле

$$T = \sigma_p\ g^{0,5} \left(\frac{z}{d}\right)^{0,25}$$

$\sigma_p = 4,22$, при $d = 2$мм (табл. на стр. 11.)
Удельный расход потока

$$g = \frac{3.9}{8,3} = 0,47\ м^2/сек.$$

Удельная энергия потока

$$z = \frac{V^2}{2g} = \frac{4,23^2}{2 \times 9,81} = 0,911$$

$$T = 4,22 \times 0,47^{0,5} \left(\frac{0,911}{2,0}\right)^{0,25} = 2,40м$$

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 9,0 и 12,0м от конца оголовка. Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определенных по условным ценам.

Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб.
6.0	2.40	1134.0
9.0	2.30	1428.0
12.0	2.20	1615.0

Принимаем длину укрепления 60м при глубине размыва – 2,40м.
Строим эпюру растекания потока, на основании которой намечаем границу укрепления отводного русла.

Проверка на пропуск максимального расхода.

Максимальный расход, пропускаемый через трубу $Q_{max} = 6,0\ м^3/сек.$

Быстроток

Определяем глубину воды на входе в быстроток, принимая ее равной критической

$$h_{кр} = \left(1 - \frac{m h_{к.п.}}{3B}\right) h_{к.п.}$$

По графику N3 находим

$$h_{к.п.} = 0,74$$

$$h_{кр.} = \left(1 - \frac{0.74}{3 \times 3.0}\right) \cdot 0,74 = 0,68м.$$

Подбором из формулы Шези $Q = \omega c \sqrt{Ri}$ определяем глубину воды при равномерном движении.

$$h_0 = 0,22м.$$

По графику N2 длина кривой спада

$$\frac{Q\,n}{B\sqrt{i}} = \frac{6.0 \times 0,016}{3,0\ \sqrt{0,16}} = 0,08$$

$$L_{сп} = 66,0\ м$$

Глубина и скорость течения воды в конце быстротока.

При длине быстротока $x = 9,5$м

$$\frac{x}{L_{сп}} = \frac{9.5}{66,0} = 0,141$$

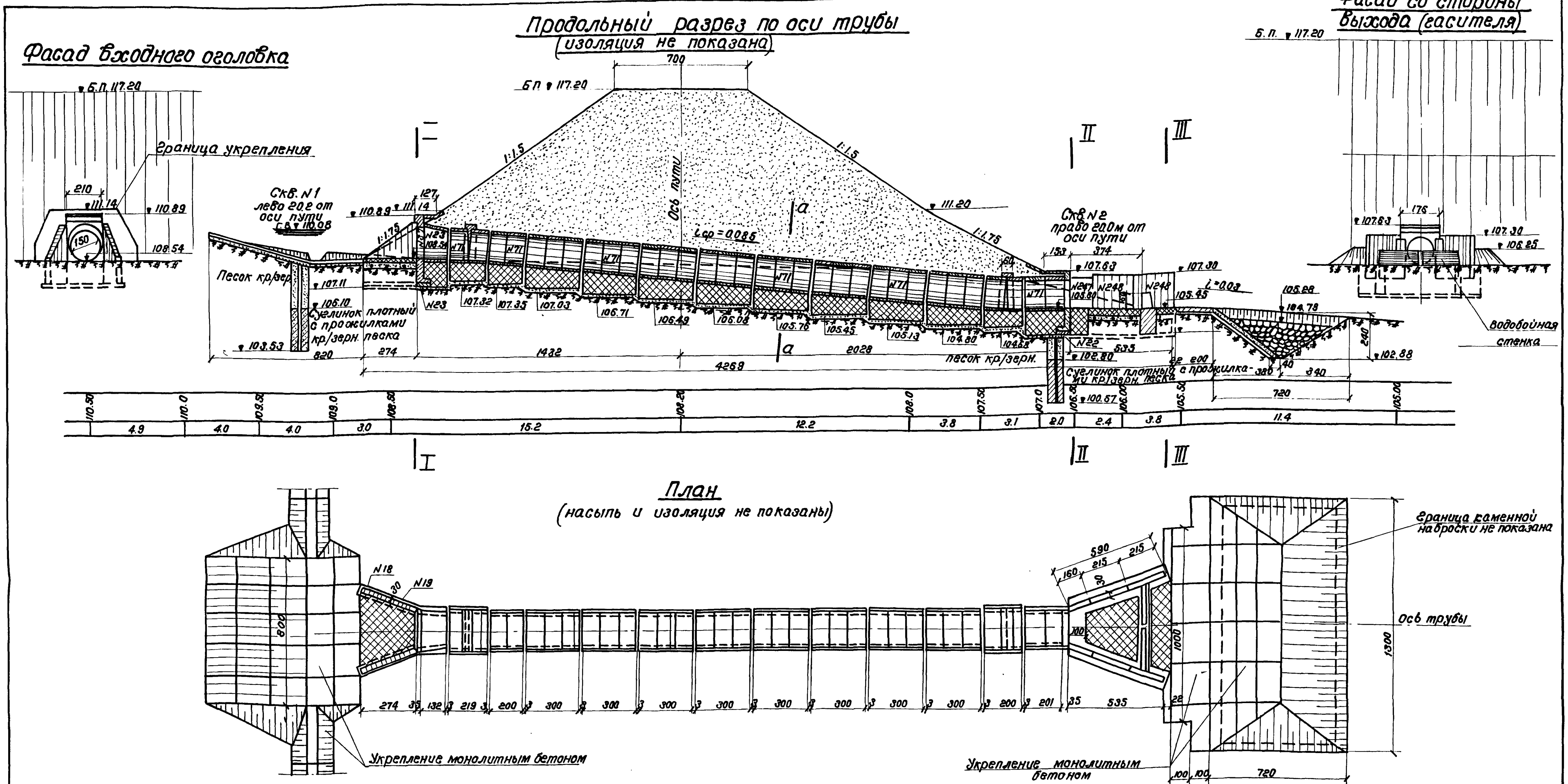
$z = 0,84$ (по графику N5)
Глубина воды в конце быстротока

$$h = h_{кр} - z\,(h_{кр} - h_0) = 0,68 - 0,84(0,68 - 0,22) = 0,29\ м$$

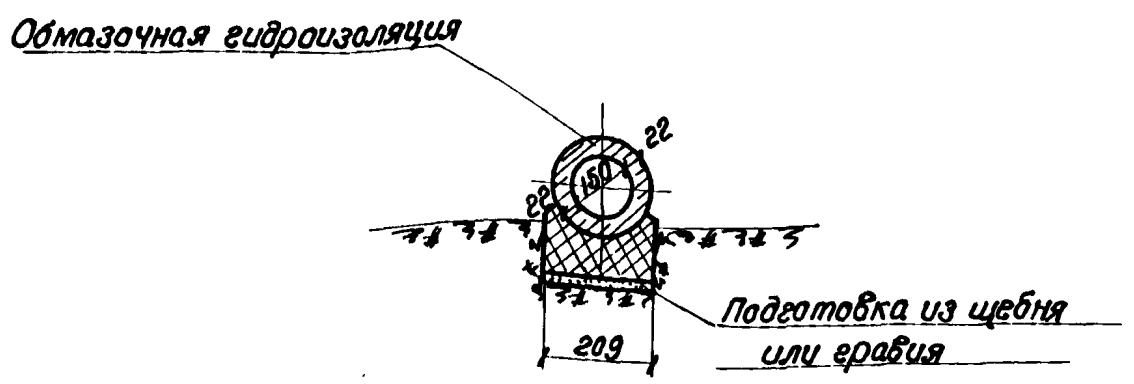
$$V = \frac{6,0}{(3,0 + 0,29)\,0,29} = 6,3\ м/сек.$$

Глубина воды в конце быстрогона при пропуске максимального расхода не превосходит высоты крыла над лотком, равной 0,65м.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы от 6,15м под железную дорогу (продолжение)	
Нач. отд. тип. проект.	п. п.	Артамонов	Шифр 785	Листн30
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967 коп. п. п. / св. п. п.	м-б -
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	538	42
Проверил	п. п.	Лившиц		
Исполнил	п. п.	Клейнер		



а-а
(насыпь не показана)



Гидравлические характеристики

Наименование	Сечения		
	I–I	II–II	III–III
Скорость м/сек	3.3	8.2	4.0
Глубина воды м	1.32	0.48	0.20

Примечания:

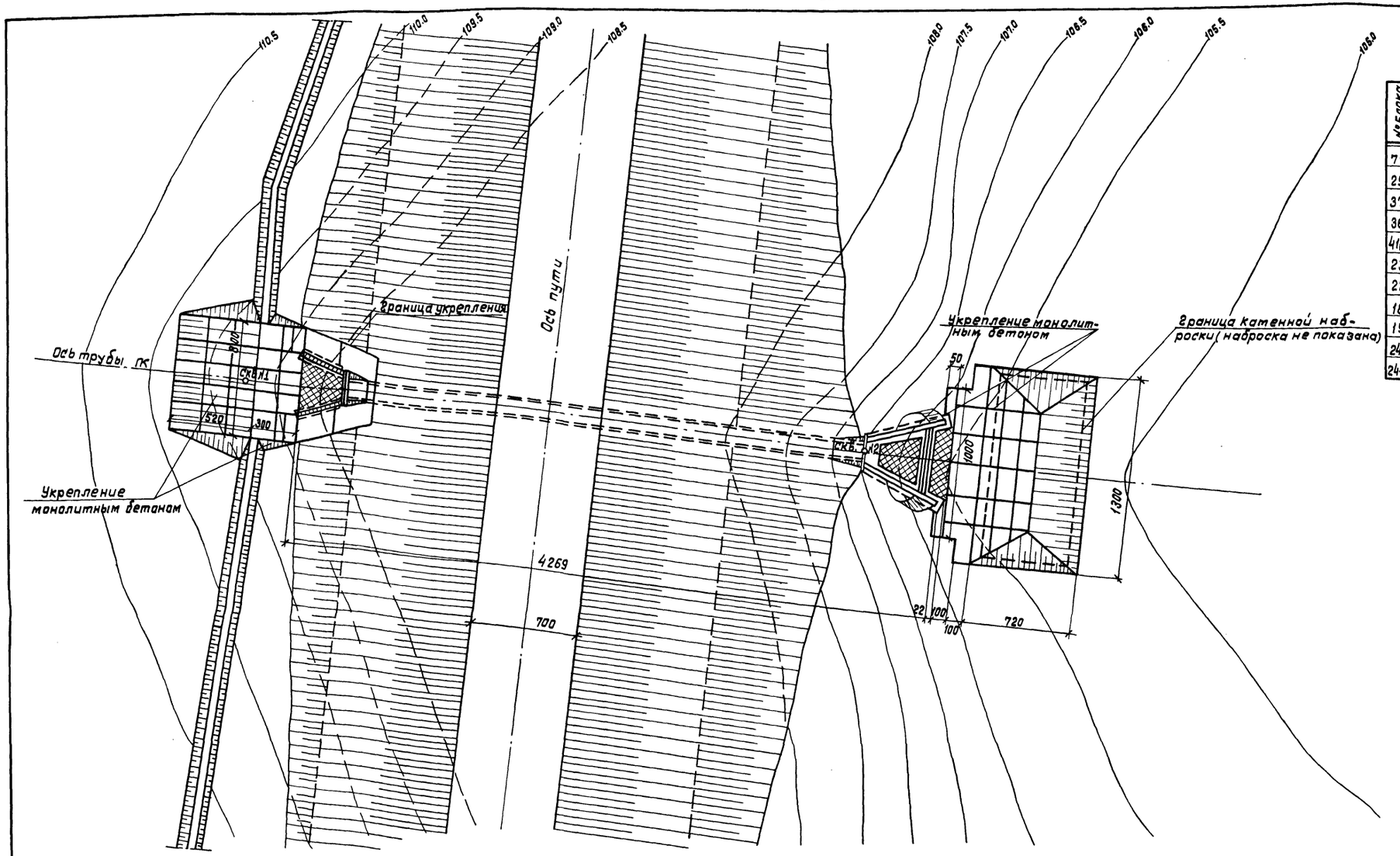
1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе N 32.
2. Гидравлический расчет приведен на листе N 33, 34.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Пример II. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу Расход Q = 3.9 м³/сек.	
Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 3
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Коп. Свер.	М-б 1:150
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	43
Проверил	п/п	Беляева		
Исполнил	п/п	Воловик		

Копировал: (Полякова) Сверил: (Полякова)

Составил: п/п /Миронова/

Светокопия	ЛГТМ	
Заказ	14425	
Тираж экз	3	



Спецификация блоков на трубу

№блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Вес блока т
71	ж-б м-200	1.19	32	38.08	3.0
29	—"—	1.03	1	1.03	2.6
37	—"—	1.97	1	1.97	4.9
36	—"—	1.57	1	1.57	4.0
41пп	—"—	2.16	2	4.32	5.4
23	—"—	0.29	1	0.29	0.7
22	—"—	0.24	1	0.24	0.6
18	—"—	0.10	2	0.20	0.3
19	—"—	0.19	2	0.38	0.5
24-7	—"—	1.01	2	2.14	2.9
24-8	—"—	1.74	4	6.96	4.4

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование		Материал	Изм.	Кол-во
1	Рытье Котлована		—	м³	700.0
2	Устройство подготовки	щебень или гравий	—	м³	52.5
		грав. песчан. смесь	—	м³	4.7
3	Монолитный бетон ф-та	тела трубы и оголовка / гасителя	м-150 / м-200	м³	65.0 / 22.6
4	Блоки тела трубы и оголовков		ж-б м-200	м³	48.1
5	Блоки гасителя		ж. бет. м-200	м³	9.1
6	Монолитный Бетон лотков		Бетон м-150	м³	6.1
7	Монолитный бетон водобойн. стенки		Бетон М-200	м³	1.5
8	Цементный раствор		ц.р. м-150	м³	4.0
	Итого кладки		—	м³	156.4
9	Устройство изоляции	Обмазочной	—	м²	203
		Оклеечной	—	м²	62.4
10	Укрепительные работы	Монолитн. бетон	Бетон М-200	м³	21.0
		Каменная наброска	—	м³	52.0

Примечание:
Конструкция трубы дана на листе №31

СССР
Министерства транспортного строительства
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Пример II
Круглая труба отверстием 1.5 м под железную дорогу расход Q = 3.9 м³/сек. (продолжение)

Нач. отдела типов проект	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №32
Руковод. проекта	п/п	Либшиц	1967г. Коп. п/п Свер. п/п	м-б 1:200
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	44
Исполнил	п/п	Валовик		

Составил: п/п Грибкова

Сверил Уманская. Копир: Уманская

Пример II

1. Исходные данные:

а). Труба под железную дорогу.

б). Расчетный расход $Q_p = 3.9$ м³/сек.

в). Средний уклон местности $i = 0.064$

г). Грунты основания: песок крупнозернистый, ниже суглинок плотный с прожилками крупнозернистого песка.

2. Назначение элементов трубы.

а). Исходя из величины расчётного расхода $Q_p = 3.9$ м³/сек. принимаем круглую трубу отверстием 1.50 м. Уклон трубы, уложенной быстротоком, $i = 0.103$.

б). Вход в трубу осуществляется по типу труб, сооружаемых в равнинных условиях.

Нижний бъеф

По формуле Шези: $Q = \omega C\sqrt{Ri}$

подбором определяем глубину воды на выходе из трубы $h_c = 0.48$ м; $\omega = 0.475$ м²

По графику N9 определяем гидравлический радиус $R = 0.262$ м.

Так как труба уложена быстротоком, коэффициент „C" определяем при естественной шероховатости железобетона $n = 0.016$.

По графику (лист N1) $C = 50.21$.

Скорость воды на выходе из трубы

$$V = C\sqrt{Ri} = 50.21\sqrt{0.262 \times 0.103} = 8.2 \text{ м/сек.}$$

Гаситель. Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы $V = 8.2$ м/сек сооружаем гаситель типа 2. Глубина потока в эквивалентном прямоугольном сечении

$$h_{эк} = \sqrt[8]{\frac{\omega^2 h_c}{b_{эк}}}; \quad b_{эк} = D - 0.25$$

$$h_{эк} = \sqrt[3]{\frac{0.475^2 \times 0.48}{(1.5 - 0.25)^2}} = 0.41 \text{ м}$$

Пользуясь уравнением прыжковой функции для прямоугольного сечения, определяем глубину h_c'', сопряженную со сжатой глубиной.

$$\frac{2Q^2}{g\omega_{эк}} + \omega_{эк} h_{эк} = \frac{2Q^2}{g\omega_2} + \omega_2 h_c''$$

Решаем уравнение прыжковой функции при $h_c'' = 1.17$ м;

$$\frac{2 \times 3.9^2}{9.81 \times 0.51} + 0.51 \times 0.41 = \frac{2 \times 3.9^2}{9.81 \times 4.95} + 4.95 \times 1.17$$

$$6.30 = 6.43$$

Длина гасителя до напорной грани водобойной стенки $l_к = 3.2 h_c''$.

$$l_к = 3.2 \times 1.17 = 3.74 \text{ м}$$

Ширина колодца (гасителя) в сечении напорной грани водобойной стенки

$$B = D + 2l_к + tg\alpha \qquad \alpha = 20°$$

$$B = 1.50 + 2 \cdot 3.74 \times 0.364 = 4.22 \text{ м}$$

Удельный расход потока в сечении напорной грани водобойной стенки

$$q_{ст} = \frac{Q}{B} = \frac{3.9}{4.22} = 0.925 \text{ м}^2/\text{сек.}$$

Средняя скорость подхода воды к стенке

$$V_{ст} = \frac{0.925}{1.05 \times 1.17} = \frac{0.925}{1.23} = 0.752 \text{ м/сек.}$$

По графику N3 полный напор над гребнем незатопленной водобойной стенки $-H_0 = 0.63$ м

Превышение уровня воды над верхом водобойной стенки.

$$H_1 = H_0 - \frac{\alpha V_{ст}^2}{2g} = 0.63 - \frac{1.0 \times 0.752^2}{2 \times 9.81} = 0.60 \text{ м}$$

Высота водобойной стенки

$$C = \sigma h_c'' - H_1 = 1.05 \times 1.17 - 0.60 = 0.63 \text{ м}$$

Полная длина гасителя энергии потока

$$L = l_к + a = 3.74 + 0.5 = 424 \text{ м.}$$

Скорость течения воды на выходе из гасителя

1. Дальность падения струи за водобойной стенкой находим по графику N6.

Высота падения струи

$$y = \frac{c + \sigma h_c''}{2} = \frac{0.63 + 1.05 \times 1.17}{2} = 0.93 \text{ м}$$

Угол наклона подводящего русла

$\alpha_0 = 0$, тогда

$V_1 = 0$; $V_2 = V_{ст} = 0.75$ м/сек

Дальность падения струи $l_1 = 0.35$ м

Сжатая глубина за водобойной стенкой определяется по графику N7 следующим образом:

$$T_0 = p + h_n + \frac{\alpha V_n^2}{2g}; \quad h_n = \sigma h_c'' - c$$

$$T_0 = 0.60 + (1.05 \times 1.17 - 0.63) + \frac{1.0 \times 0.752^2}{2 \cdot 9,81} = 1.23 \text{ м}$$

По графику N3 находим критическую глубину при удельном расходе потока $q_{ст} = 0.925$ м²/сек

$$h_{кр} = 0.44 \text{ м}; \quad \varepsilon_0 = \frac{T_0}{h_{кр}} = \frac{1.23}{0.44} = 2.80$$

По графику N7 находим $\varepsilon_c = 0.455$

Сжатая глубина будет равна

$$h_c = \varepsilon_c \cdot h_{кр} = 0.455 \times 0.44 = 0.20 \text{ м}$$

Ширина потока в месте падения струи

$$B_c = D + 2(\alpha + l_1)\, tg\alpha$$

$$B_c = 1.50 + 2(4.24 + 0.35) \cdot 0.364 = 4.84 \text{ м}$$

Скорость течения воды на выходе из гасителя

$$V = \frac{3.9}{4.84 \times 0.20} = 4.04 \text{ м/сек.}$$

Полученные размеры незначительно отличаются от размеров гасителя, приведенного в проекте. Конструкцию гасителя принимаем по чертежу на листе N23, высота водобойной стенки принимается равной 0.63 м. Продолжение смотри на стр. 46.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост.				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв 1,5м под железную дорогу	
Нач. отд. тип. пр.	п/п.	Яртамонов	Шифр 857	Лист N33
Рукав. пр-та	п/п.	Лившиц	1967 Коп. п/п. / Св п/п.	М-б-
Рукав. группы	п/п.	Клейнер		
Проверил	п/п.	Лившиц	538	45
Исполнил	п/п.	Клейнер		

Отводное русло

В результате сравнения вариантов, укрепление отводного русла принято из монолитного бетона.
Отводное русло располагается на уклоне $i = 0{,}03$.
Расчетный диаметр зерен грунта, слагающих отводное русло, $d = 2$ мм
Скорость течения воды и глубина воды на выходе из гасителя соответственно равны:

$$V = 4{,}04 \text{ м/сек}; \quad h_c = 0{,}20 \text{ м}.$$

Ширина растекания потока на расстоянии x от конца гасителя по формуле:

$$B = 2B_c\left\{1 + 0{,}55 \lg\left[\frac{x}{B_c}(1-i) + 0{,}123\right]\right\}$$

x м	2,0	3,0	6,0	9,0
B м	8,15	8,9	10,3	11,30

Определяем глубину размыва на расстоянии $x = 9{,}0$ м от конца гасителя.
По уравнению В.И. Чарномского определяем глубину и скорость течения воды на расстоянии $x = 9{,}0$ м от конца гасителя.

$$V_x = 9{,}0 = 3{,}84 \text{ м/сек}; \quad h_y = 9{,}0 = 0{,}09 \text{ м}.$$

Глубина размыва за укреплением

$$T = \psi_M h_{pp} - h_б; \quad h_б = 0$$

Удельный расход при $x = 9{,}0$ м

$$q = h \cdot V = 3{,}84 \times 0{,}09 = 0{,}345 \text{ м}^2/\text{сек}.$$

По графику (стр. 12) определяем $h_{pp} = 0{,}54$
По графику N3 находим критическую глубину в конце укрепления.

$$h_{кр} = 0{,}21 \text{ м}$$

Коэффициент „M"

$$M = M + 0{,}3 \frac{V^2}{2gh_{кр}}$$

По графику (стр. 11) находим $M = 1{,}7$

$$M = 1{,}7 + 0{,}3 \frac{3{,}84^2}{2 \times 9{,}81 \times 0{,}21} = 2{,}78$$

$$T = 1{,}35 \times 2{,}78 \times 0{,}54 = \underline{2{,}03 \text{ м}}$$

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 2,0; 3,0 и 6,0 от конца гасителя.
Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определенные в условных ценах.

Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб.
2,0	2,40	641,0
3,0	2,30	687,0
6,0	2,10	796,0
9,0	2,00	849,0

Поскольку стоимости укреплений мало отличаются друг от друга, длину укреплений назначаем, исходя из местных условий, и принимаем ее равной 3,0 м.

Проверка на пропуск максимального расхода

Максимальный расход, пропускаемый трубой.

$$Q_{max} = 6{,}0 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Гаситель
Из уравнения Шези $Q = \omega c\sqrt{Ri}$, подбором определяем глубину воды на выходе из трубы

$$h = 0{,}6 \text{ м} \quad \omega = 0{,}65 \text{ м}^2$$

Скорость течения воды на выходе из трубы

$$V = \frac{6{,}0}{0{,}65} = 9{,}25 \text{ м/сек}.$$

Из уравнения прыжковой функции определяем глубину h, сопрягаемую со сжатой глубиной.

$$\frac{2Q^2}{g\omega_{эк}} + \omega_{эк} h_{эк} = \frac{2Q^2}{g\omega_2} + \omega_2 h_c''$$

$$b_{эк} = 1{,}5 - 0{,}25 = 1{,}25$$

Глубина бурного потока в эквивалентном прямоугольном сечении

$$h_{эк} = \sqrt[3]{\frac{\omega^2 h_c}{b_{эк}}} = \sqrt{\frac{0{,}65^2 \times 0{,}6}{1{,}25}} = 0{,}588 \text{ м}$$

Решаем уравнение прыжковой функции при $h'' = 1{,}47$ м

$$\frac{2 \times 6{,}0^2}{9{,}81 \cdot 0{,}735} + 0{,}735 \times 0{,}588 = \frac{2 \times 6{,}0^2}{9{,}81 \times 4{,}22 \times 1{,}47} + 4{,}22 \times 1{,}47 \text{ м}$$

$$\underline{10{,}43 = 10{,}33}$$

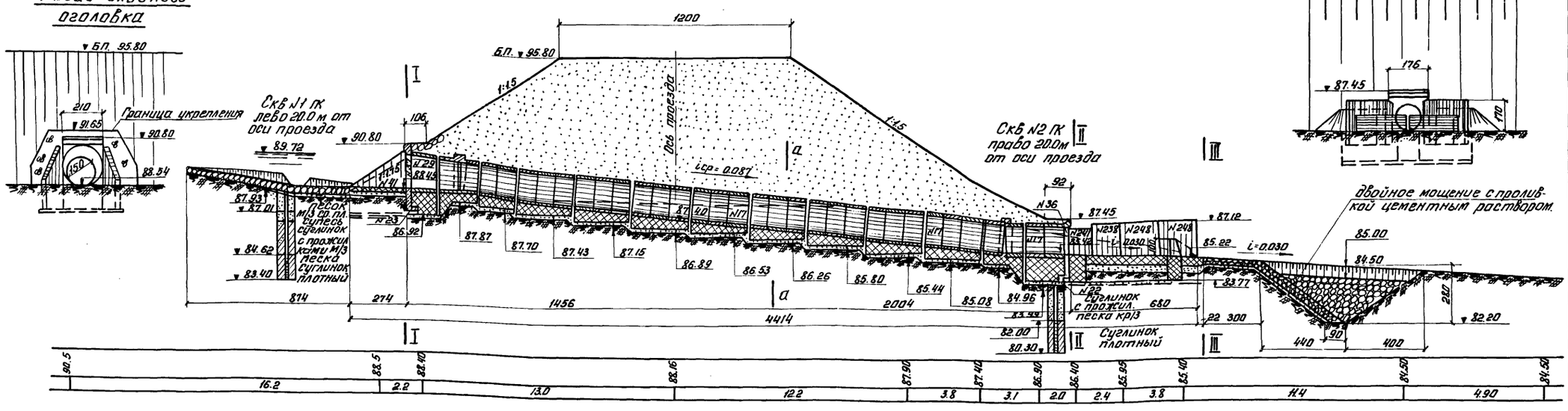
По данным проф. М.Д. Чертоусова в этом случае на выходе из трубы глубина воды будет меньшей, чем при пропуске расчетного расхода за счет отгона прыжка.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв. 1,5 м под железную дорогу (продолжение)	
Нач. отд. тип. пр.	п. п.	Артаманов	Шифр 857	Лист № 34
Рукав. пр-та	п. п.	Лившиц	1967 г. Коп. п. п. / Св. п. п.	М-б –
Рукав. группы	п. п.	Клейнер		
Проверил	п. п.	Лившиц	538	46
Исполнил	п. п.	Клейнер		

Сверил: Денисов. Коп. Денисов.

Разрез по оси трубы.

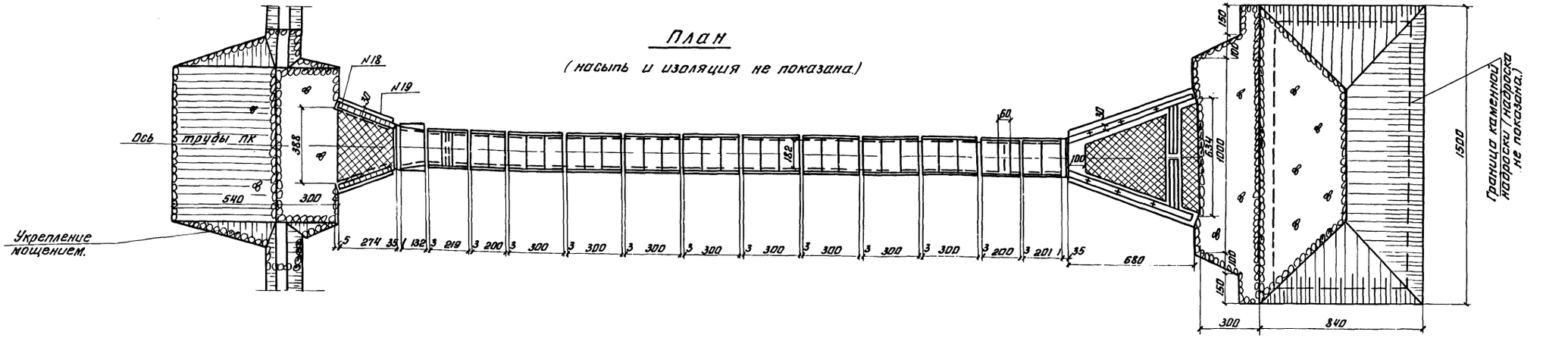
(изоляция не показана)



Фасад со стороны выхода (гасителя.)

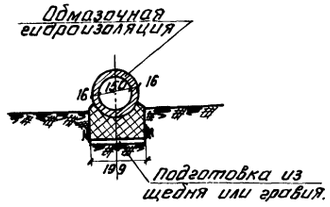
План

(насыпь и изоляция не показана.)



а-а

(насыпь не показана.)



Гидравлические характеристики.

Наименование	Сечения I-I	II-II	III-III
Скорость м/сек.	4.1	9.5	4.8
Глубина воды м.	2.08	0.58	0.21

Примечания:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе №36.
2. Гидравлический расчёт приведён на листе №37.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

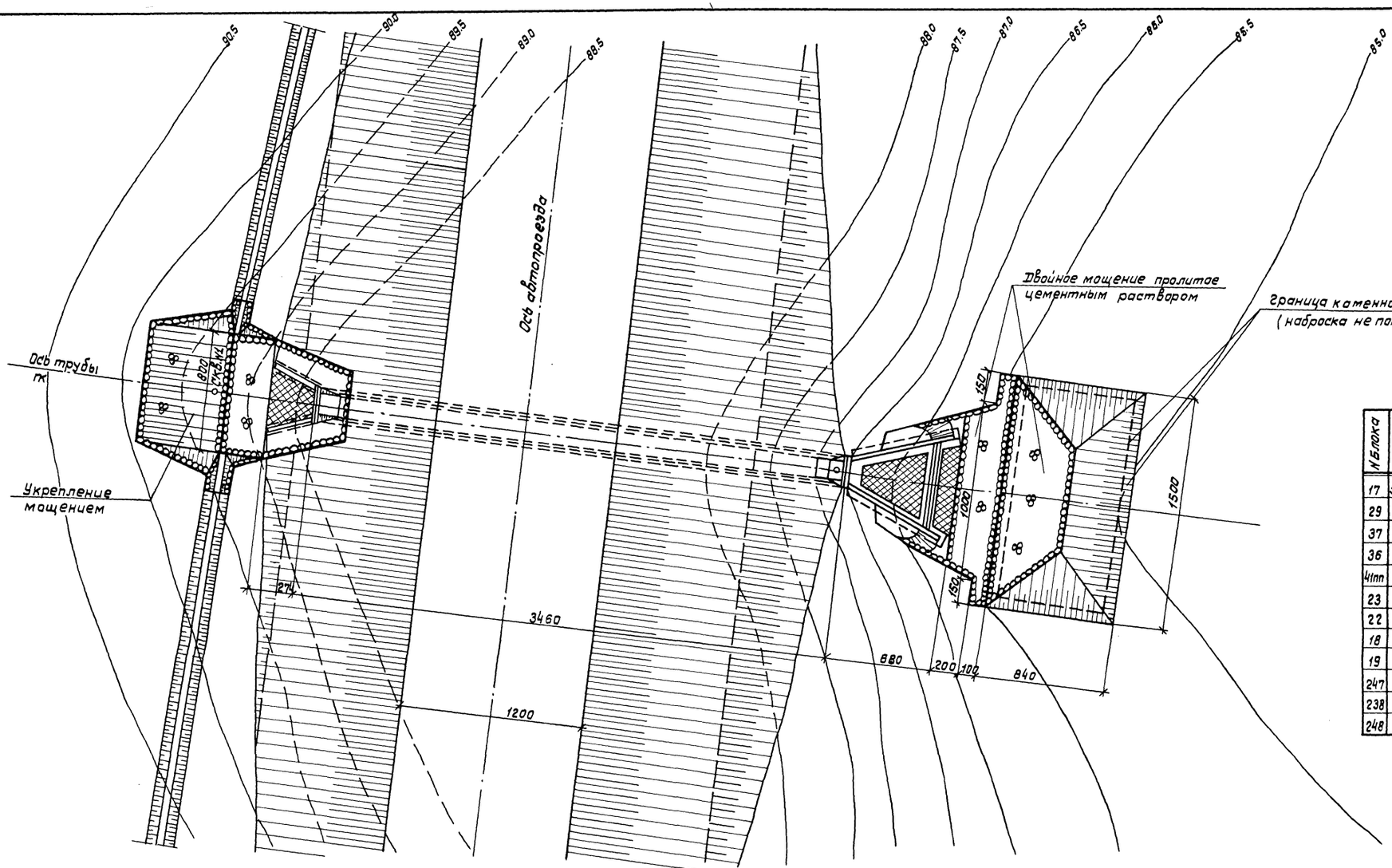
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Пример III круглая труба отв 1.5м под автомобильную дорогу Расход Q=6.0 м³/сек

Нач. отдела типов. проект.	п.п.	Артамонов	Шифр №857	Лист №35
Руковод проекта.	п.п.	Либшиц	1967 г. Кол. п.п. / Об. п.п.	М-б 1:50
Руковод группы.	п.п.	Клейнер		
Проверил	п.п.	Беляева	538	47
Исполнил	п.п.	Воловик		

Составил: п.п. Миронова

Кол. Коф. Ковалева / Сверил Кол. Жабанко



Составил: п/п Ч. Грибкова

Спецификация блоков на трубу

№ блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Вес блока т
17	Ж-Б М-200	0.84	32	26.88	2.1
29	—"—	1.03	1	1.03	2.6
37	—"—	1.97	1	1.97	4.9
36	—"—	1.57	1	1.57	4.0
41пп	—"—	2.16	2	4.32	5.4
23	—"—	0.29	1	0.29	0.7
22	—"—	0.24	1	0.24	0.6
18	—"—	0.10	2	0.20	0.3
19	—"—	0.19	2	0.38	0.5
247	—"—	1.07	2	2.14	2.9
238	—"—	1.25	2	2.50	3.1
248	—"—	1.74	4	6.96	4.4

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование		Материал	Изм.	Количество
1	Рытье котлована		—	м³	700
2	Устройство подготовки	щебень, или гравий	—	м³	48
		гравийно-песчан. смесь	—	м³	6
3	Монолитный бетон ф-та	тело трубы и огол. / гасителя	М-150 / М-200	м³	33.6 / 28.8
4	Блоки тела трубы и оголовка		Ж-Б М-200	м³	36.9
5	Блоки гасителя		Ж-Б М-200	м³	11.6
6	Монолитный бетон лотков		Бетон М-150	м³	9.0
7	Монолитный бетон водобойной стенки		Бетон М-200	м³	1.9
8	Цементный раствор		Ц.Р. М-150	м³	4.0
	Итого кладки		—	м³	125.8
9	Устройство изоляции	Обмазочной	—	м²	153
		Оклеечной	—	м²	50
10	Укрепительные работы	Мощение	Камень	м² / м³	190 / 76.0
		Каменная наброска	—	м³	89.0

Примечание:

Конструкция трубы дана на листе № 35

СССР
Министерства транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Пример III
Круглая труба отв. 1.5 м. под автомобильную дорогу. Расход Q = 6.0 м³/сек. (продолжение)

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857		Лист № 36
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967 г.	Коп. п/п / Свер. п/п	М-Б: 1:200
Руковод. группы	п/п	Клейнер	538		48
Проверил	п/п	Беляева			
Исполнил	п/п	Воловик			

Пример III

1. **Исходные данные:**
   а). труба под автомобильную дорогу
   б). расчётный расход $Q = 6.0\ м^3/сек$
   в). средний уклон местности $i = 0.09$.
   г). грунты основания: суглинок средней плотности с прожилками крупнозернистого песка.
2. **Назначение элементов трубы**
   а). исходя из величины расчетного расхода $Q = 6.0\ м^3/сек$. назначена круглая труба отверстием 1.50 м.
   Уклон трубы, уложенной быстротоком $i = 0.106$
   б) вход в трубу осуществляется по типу труб сооружаемых в равнинных условиях.
3. **Нижний бъеф.**
   По формуле шези: $Q = \omega c\sqrt{Ri}$
   Подбором определяем глубину воды на выходе из трубы $h = 0.58$ м
   Гидравлический радиус определяем по графику № 9 $R = 0.315$ м.
   Коэффициент „С" определяем по графику (лист №1) при коэффициенте шероховатости $n = 0.016$.
   $C = 51.89$.
   Скорость воды на выходе из трубы
   $$V = C\sqrt{Ri} = 51.89\ \sqrt{0.315 \times 0.106} = 9.5\ м/сек.$$
4. Для гашения энергии потока при скорости течения воды $V = 9.5\ м/сек$, сооружаем на выходе из трубы: гаситель типа 2.
   Конструкция гасителя типа 2 показано на листе № 21.

Порядок расчета гасителя приведен на стр.45.

Отводное русло

Укрепление отводного русла проектируется двойным мощением на щебне, пролитым цементным раствором. Отводное русла располагается на уклоне $i = 0.03$
Грунты, слагающие отводное русло - суглинки средней плотности с прожилками крупнозернистого песка с расчетным диаметром зерен грунта $d = 2$ мм
Скорость течения воды и глубина воды на выходе из гасителя соответственно равны:

$V = 4.80\ м/сек$ и $hc = 0.21$ м.

Ширина потока в месте падения струи $Bc = 5.94$ м
Ширина растекания потока на расстоянии 2,0м, 3.0м и 6.0м от конца гасителя по формуле:

$$B = 2Bc\left\{1 + 0.55\,lg\left[\frac{x}{Bc}(1 - i) + 0.123\right]\right\}$$

x м	2.0	3.0	6.0
B м	9.60	9.80	12.20

Глубина размыва на расстоянии $x = 6.0$м от конца гасителя:
По уравнению В.И. Чарномского определяем глубину потока и скорость течения воды в конце укрепления, на расстоянии 6.0м от конца гасителя

$V_{x=6.0} = 3.96\ м/сек$; $h_{x=6.0} = 0.124$ м

Глубину размыва за креплением $t = \Psi m h_{pp} - h\bar{б}$
$h\bar{б} = 0$ - бытовая глубина нижнего бъефа.
Удельный расход на расстоянии $x = 6.0$ м

$$q = h \cdot V = 3.96 \cdot 0.124 = 0.49\ м^2/сек.$$

По графику (стр.12) определяем $h_{pp} = 0.72$ м
По графику № 3 находим критическую глубину в конце укрепления $h_{кр} = 0.32$ м.
Определяем коэффициент „М"

$$M = M + 0.3\,\frac{Vi^2}{2gh_{кр}}$$ $M = 1.7$ (по графику стр. 11)

$$M = 1.7 + 0.3\,\frac{3.96^2}{2 \cdot 9.81 \cdot 0.32} = 2.494$$

$T = 1.35 \times 2.494 \times 0.72 = 2.40$ м

$\Psi = 1.35$ (см. стр. 11).

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 2.0 и 3.0м от конца гасителя.
Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определенные по условным ценам.

Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб.
2.0	3.10	1397.0
3.0	2.80	1410.0
6.0	2.40	1595.0

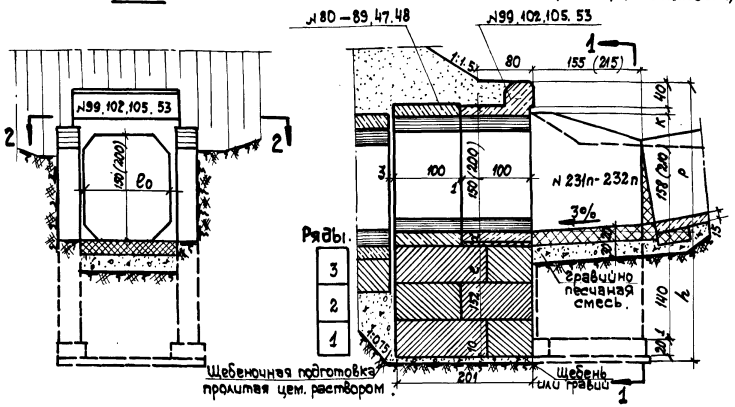
Исходя из местных условий принимаем длину укрепления равную 3.0 м.

Министерство транспортного строительства СССР Гидротранспроект - Ленгипротрансмост					
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру III круглой трубы отв.1.5м под автомобильн.дорог.		
Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артамонов	шифр 857		лист н 37
Рукав.проекта	п/п	Либшиц	1967г.	Кол. Об.	м
Рукав.группы	п/п	Клейнер		538	49
Проверил	п/п	Либшиц			
Исполнил	п/п	Клейнер			

Кол. Миркина Сверл. Минкина

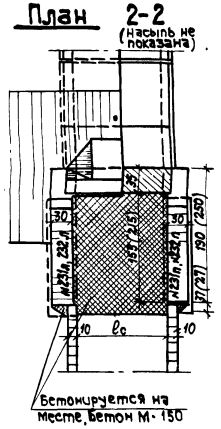
Разрез по оси трубы

(Изоляция не показана)



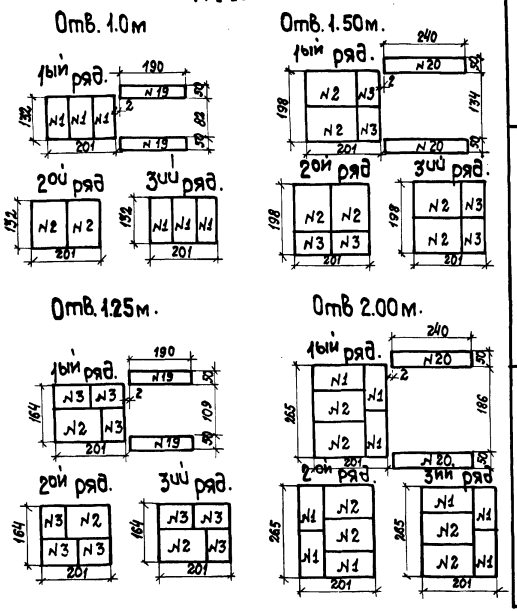
План 2-2

(Насыпь не показана)



Раскладка блоков фундаментов.

М 1:100



Спецификация блоков на оголовок.

Отверстие трубы м.	Высота насыпи м.	Наименование блока.	Материал	С нормальным входным звеном. № блока	Объем блока м³	Вес блока	К-во блоков шт.	Общий объем м³
1.00	Для всех высот.	Блоки фундамент.	Бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
				2	0.65	1.5	2	1.30
		Плиты	Ж-Б М-200	19	0.19	0.5	2	0.38
		Откосные крылья	Ж-Б М-300	231/пп	1.40	3.7	2	2.80
		Входное звено	Ж-Б М-300	99	0.84	2.1	1	0.84
		Итого	Ж.Б. М-200					0.38
			Бетон М-150					3.88
	до 3.0	звено	Ж.Б. М-300	80	0.66	1.7	1	0.66
	3.1-7.0	"		81	0.70	1.8	1	0.70
	7.1-19.0	"		82	0.80	2.0	1	0.80
1.25	Для всех высот.	Блоки фундамент.	Бетон М-150	2	0.65	1.5	3	1.95
				3	0.32	0.7	9	2.88
		Плиты	Ж.Б. М-200	19	0.19	0.5	2	0.38
		Откосные крылья	Ж.Б. М-300	231/пп	1.40	3.7	2	2.80
		Входное звено.	Ж.Б. М-300	1.02	1.03	2.6	1	1.03
		Итого	Ж.Б. М-200					0.38
			Бетон М-150					4.83
	до 3.0	звено	Ж.Б. М-300	83	0.81	2.0	1	0.81
	3.1-7,0	"		84	0.90	2.3	1	0.90
	7.1-19.0	"		85	1.02	2.6	1	1.02
1.50	Для всех высот.	Блоки фундамент.	Бетон М-150	2	0.65	1.5	6	3.90
				3	0.32	0.7	6	1.92
		Плиты	Ж.Б. М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
		Откосные крылья.	Ж.Б. М-300	232/пп	2.11	5.9	2	4.22
		Входное звено	Ж.Б. М-300	105	1.37	3.4	1	1.37
		Итого	Ж.Б. М-200					0.48
			Бетон М-150					5.82
	до 3.5	звено	Ж.Б М-300	86	1.11	2.8	1	1.11
	3.6-9.0	"		87	1.28	3.2	1	1.28
	9.1-19.0	"		88	1.60	4.0	1	1.60
2.00	Для всех высот.	Блоки фундамент.	Бетон М-150	1	0.43	1.0	9	3.87
				2	0.65	1.5	6	3.90
		Плиты	Ж.Б. М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
		Откосные крылья.	Ж.Б. М-300	232/пп	2.11	5.9	2	4.22
		Входное звено	Ж.Б. М-300	53	1.75	4.4	1	1.75
		Итого	Ж.Б М-200					0.48
			Бетон М-150					7.77
	до 3.5	Звено	Ж.Б М-300	47	1.41	3.5	1	1.41
	3.6-9.0	"		48	1.69	4.2	1	1.69
	9.1-19.0	"		89	2.25	5.6	1	2.25

Объемы основных работ на оголовок.

Наименование.	Материал	Измерит.	С нормальным входным звеном 1.0 до 3.0	1.0 3.1-7.0	1.0 7.1-19.0	1.25 до 3.0	1.25 3.1-7.0	1.25 7.1-19.0	1.5 до 3.5	1.5 3.5-9.0	1.5 9.1-19.0	2.0 до 3.5	2.0 3.5-9.0	2.0 9.1-19.0
Блоки фундамента.	Бетон М-150	м³	3.9	3.9	3.9	4.8	4.8	4.8	5.8	5.8	5.8	7.8	7.8	7.8
Блоки оголовка.	ж-б. М-200	"	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Блоки оголовка.	ж-б М-300	"	4.4	4.5	4.6	4.8	4.9	5.0	7.2	7.4	7.7	7.9	8.2	8.7
Бетон лотка.	Бетон М-150	"	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
Цементный раствор.	Ц. р. М-150	"	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4
Итого кладки.			10.6	10.7	10.8	12.1	12.2	12.3	16.2	16.4	16.7	19.2	19.5	20.0
Изоляция		м²	28	28	28	31.7	31.7	31.7	36.2	36.2	36.2	39.6	39.6	39.6
Подготовка	Щебень или гравий	м³	2.3	2.3	2.4	2.6	2.6	2.7	3.0	3.0	3.1	3.4	3.5	3.6
	Гравийно-песчаная смесь	"	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4
Рытье котлована.		"	120	120	120	130	130	133	150	155	160	158	163	170
Засыпка котлована.		"	110	110	110	118	118	120	135	140	143	140	145	148

Геометрические характеристики.

Отвер. труб l_0	Высота насыпи.	Оголовки с нормальным входным звеном. d	l	k	p	h
м.	м.	см.	см	см	см.	см.
1.0	до 3.0	11	0	3	201	174
	3.1-7.0	13	2			176
	7.1-19.0	17	6			180
1.25	до 3.0	13	0	5	203	176
	3.1-7.0	16	3			179
	7.1-19.0	20	7			183
1.5	до 3.5	15	0	5	255	178
	3.6-9.0	20	5			183
	9.1-19.0	25	10			188
2.0	до 3.5	17	0	7	257	180
	3.6-9.0	23	6			186
	9.1-19.0	32	15			195

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под фундаментом входного звена и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. В таблицах „спецификация блоков" и „Объемы основных работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах. Высоты насыпей для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах указаны на листах №52.
4. Укрепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведено на листе №7.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 2 (нормальные лотки).

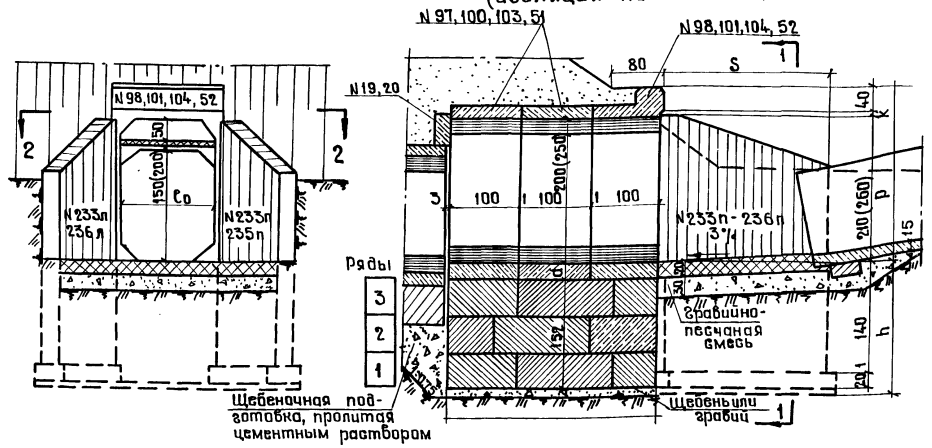
Нач. отдела типов. проект	Подпись	Артамонов	Шифр № 857	Лист № 38
Руковод. проекта	— " —	Лившиц	1967г. Коп. Подпись / Св. — " —	М-Б 1:50
Руководит. группы	— " —	Клейнер		
Проверил.	— " —	Першина	538	50
Исполнил.	— " —	Гребенщик		

Составил: Подпись /Руссина/.

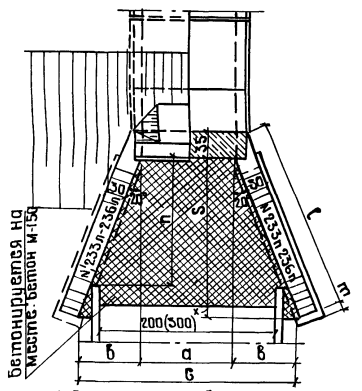
Сверил: Ж. /Яровикова/ Копировала: Ж. /Яровикова/.

1-1

Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)

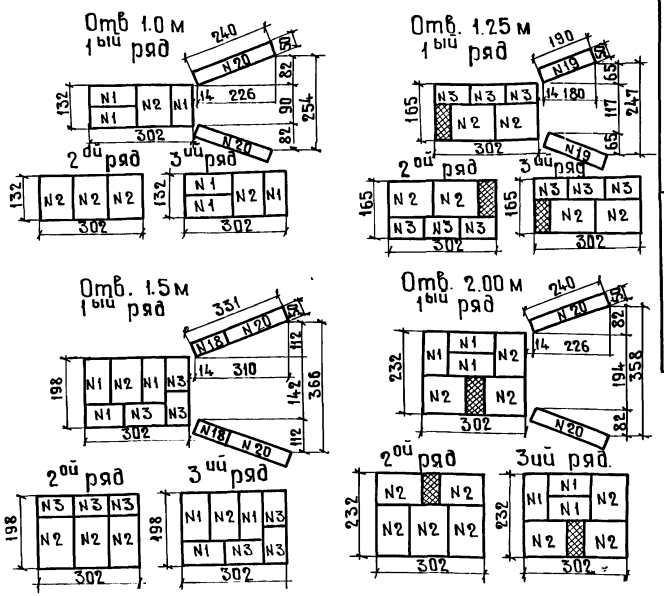


План 2-2
(насыпь не показана)



х) Лоток шириной 300см применяется при сопряжении с трубами отв. 1,5 и 2.0 м.

Раскладка блоков фундаментов
м 1:100



Спецификация блоков на оголовок

Отверстие трубы м	Наименование блока	Материал	с повышенным входным звеном: N блока	Объем блока м³	Вес блока т	К-во блоков шт	Общий объем м³
1.00	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
			2	0.65	1.5	5	3.25
	Плиты	ж.б.М-200	19	0.19	0.5	1	0.9
	Плиты	ж.б.М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
	Откосные крылья	ж.б.М-300	233пл	2.11	5.3	2	4.22
	Вход. звено	ж.б.М-300	98	0.95	2.4	1	0.95
	Итого	ж.б. М-200					0.67
		бетон М-150					5.83
	Звено	ж.б.М-300	97	0.77	1.9	2	1.54
1.25	Блоки фундамента	бетон М-200	2	0.65	1.5	6	3.90
			3	0.32	0.7	9	2.88
	Плиты	ж.б.М-200	19	0.19	0.5	3	0.57
	Откосные крылья	ж.б.М-300	234пл	1.74	4.4	2	3.48
	Вход. звено	ж.б.М-300	101	1.17	2.9	1	1.17
	Итого	ж.б. М-200					0.57
		бетон М-150					6.78
	Звено	ж.б.М-300	100	0.94	2.4	2	1.88
1.50	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
			2	0.65	1.5	5	3.25
			3	0.32	0.7	9	2.88
	Плиты	ж.б.М-200	18	0.10	0.3	2	0.20
	Плиты	ж.б.М-200	20	0.24	0.6	3	0.72
	Откосные крылья	ж.б.М-300	235пл	3.08	7.8	2	6.16
	Входн. звено	ж.б.М-300	104	1.49	3.7	1	1.49
	Итого	ж.б. М-200					0.92
		бетон М-150					8.71
	Звено	ж.б.М-300	103	1.23	3.1	2	2.46
2.00	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
			2	0.65	1.5	11	7.15
	Плиты	ж.б.М-200	20	0.24	0.6	3	0.72
	Откосные крылья	ж.б.М-300	236пл	2.22	5.6	2	4.44
	Вход. звено	ж.б.М-300	52	1.88	4.7	1	1.88
	Итого	ж.б. М-200					0.72
		бетон М-150					10.45
	Звено	ж.б.М-300	51	1.54	3.9	2	3.08

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Измер.	Отверстие М 1.0	1.25	1.5	2.0
блоки фундам.	бетон М-150	м³	5.8	6.8	8.7	10.5
блоки оголовка	ж.б. М-200	м³	0.7	0.6	0.9	0.7
блоки оголовка	ж.б. М-300	м³	6.7	6.4	10.1	9.4
бетон лотка	бетон М-150	м³	1.0	1.0	1.5	1.5
Цемент. раствор	ц.р. М-150	м³	1.0	1.2	1.5	1.7
Итого кладки		м³	15.2	16.0	22.7	23.8
Изоляция	—	м²	39.9	38.8	50.1	46.7
Подготовка	щебень пресс.	м³	2.4 / 1.0	2.8 / 1.0	3.0 / 1.8	3.4 / 1.8
Рытьё котлована	—	м³	166	165	200	200
Засыпка котлована	—	м³	155	152	185	180

Геометрические характеристики

Отвер. трубы	Оголовки с повышенным входным звеном: a	б	c	ℓ	m	n	S	к	p	h
м	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см
1.00	106	72	250	230	30	167	208	1	251	174
1.25	133	60	253	210	20	130	170	3	253	176
1.50	158	98	354	325	50	234	280	5	305	178
2.00	210	70	350	240	40	160	200	7	307	180

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под фундаментом входного звена и откосными крыльями принята не одинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. В таблице „Спецификация блоков" и „Объемы основных работ" указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах, высоты насыпей для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах указаны на листе N 52.
4. См. примечание на листе N 8 п.3.

Составил п/п Русакина

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

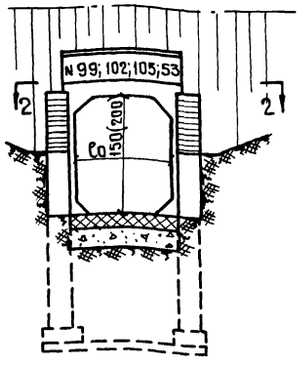
Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 2 (уширенные лотки)

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 39
Руководит. проекта	п/п	Лубшиц	1967г	Кол. Гб. М-б 1:50
Руководит. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Першина	538	51
Исполнил	п/п	Гребенщик		

Кол. Муркина Сбер. Муркина

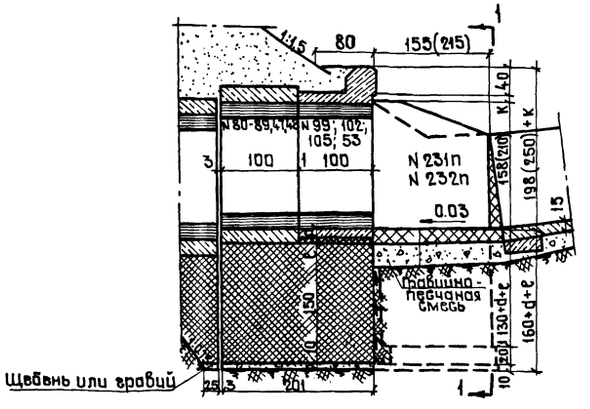
Составил п/п Русина

1-1



Разрез по оси трубы

(изоляция не показана)

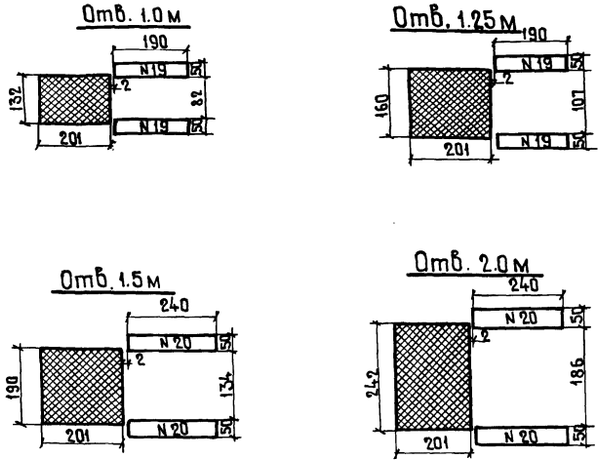


Спецификация блоков на оголовок

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование блока	Материал	с нормальным входным звеном: № блока	Объем блока м³	Вес блока т	К-во блоков шт.	Общий объем м³
1.00	Для всех высот	плиты	ж.б. М-200	19	0.18	0.5	2	0.38
		Крылья	——"——	231пп	1.4	3.5	2	2.80
		вх. звено	ж.б.М-300	99	0.84	2.1	1	0.84
		Итого	железобетон М-200					3.18
			железобетон М-300					0.84
	до 3.0	звено	ж.б.М-300	80	0.66	1.7	1	0.66
	3.1-7.0	звено	——"——	81	0.70	1.8	1	0.70
	7.1-19.0	звено	——"——	82	0.80	2.0	1	0.80
1.25	Для всех высот	плиты	ж.б.М-200	19	0.19	0.5	2	0.38
		крылья	——"——	231пп	1.4	3.5	2	2.80
		вх. звено	ж.б.М-300	102	1.03	2.6	1	1.03
		Итого	железобетон М-200					3.18
			железобетон М-300					1.03
	до 3.0	звено	ж.б.М-300	83	0.81	2.0	1	0.81
	3.1-7.0	звено	——"——	84	0.90	2.3	1	0.90
	7.1-19.0	звено	——"——	85	1.02	2.6	1	1.02

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование блока	Материал	с нормальным входным звеном: № блока	Объем блока м³	Вес блока т	К-во блоков шт.	Общий объем м²
1.50	Для всех высот	плиты	ж.б.М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
		крылья	——"——	232пп	2.11	5.3	2	4.22
		вх. звено	ж.б.М-300	105	1.37	3.4	1	1.37
		Итого	железобетон М-200					4.70
			железобетон М-300					1.37
	до 3.5	звено	ж.б.М-300	86	1.11	2.8	1	1.11
	3.5-9.0	звено	——"——	87	1.28	3.2	1	1.28
	9.1-19.0	звено	——"——	88	1.60	4.0	1	1.60
2.00	Для всех высот	плиты	ж.б.М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
		крылья	——"——	232пп	2.11	5.3	2	4.22
		вх. звено	ж.б.М-300	53	1.75	4.4	1	1.75
		Итого	железобетон М-200					4.70
			железобетон М-300					1.75
	до 3.5	звено	ж.б.М-300	47	1.41	3.5	1	1.41
	3.5-9.0	звено	——"——	48	1.69	4.2	1	1.69
	9.1-19.0	звено	——"——	89	2.25	5.6	1	2.25

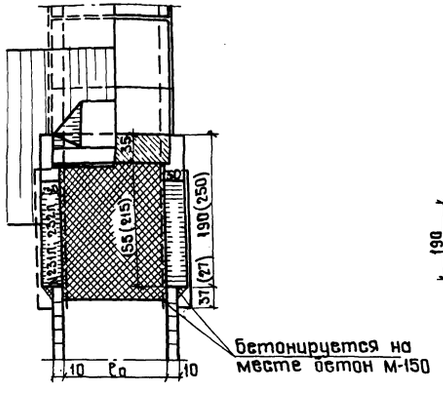
План фундаментов (м1:100)



План

2-2

(насыпь не показана)



Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Измеритель	с нормальным входным звеном: Отверстие 1.0 Высота насыпи до 3.0	3.1 7.0	7.1 10.0	Отверстие 1.25 до 3.0	3.1 7.0	7.1 19.0	Отверстие 1.5 до 3.5	3.6 9.0	9.1 19.0	Отверстие 2.0 до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0
Монолитный бетон фундамента.	бетон М-150	м³	4.6	4.6	4.7	6.5	5.6	5.7	5.6	6.8	7.0	8.3	8.6	9.0
Блоки оголовка	ж.б. М-200	м³	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
Звенья оголовка	ж.б. М-300	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.5	2.6	3.0	3.2	3.4	4.0
Бетон лотка	бетон М-150	м³	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6
Цементный раствор	ц.р. М-150	м³	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6
Итого кладки	—	м³	10.6	10.6	10.8	12.0	12.2	12.5	15.7	16.0	16.6	18.4	18.9	19.9
Изоляция	—	м²	30.0	30.0	30.0	30.7	30.7	30.7	43.2	43.2	43.2	44.6	44.6	44.6
Подготовка	гравийно-песч. смесь щебень или гравий	м³	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.4	1.4	1.4
		м³	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4
Рытьё котлована	—	м³	130	130	130	138	138	140	155	158	172	166	170	175
Засыпка котлов.	—	м³	120	120	120	126	126	128	140	143	147	145	150	155

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.
3. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстием 1.5 и 2.0 м.
4. В таблице спецификации блоков в графе „высота насыпи" в скобках указаны высоты насыпей для труб под автомобильные дороги.
5. Укрепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведено на листе №7.

Геометрические характеристики

(оголовки с нормальным входным звеном

Обозначения	Отверстие трубы м: 1.0 Высота насыпи м до 3.0	3.1 2.0	7.1 19.0	1.25 до 3.0	3.1 7.0	7.1 19.0	1.5 до 3.5	3.6 9.0	9.1 19.0	2.0 до 3.5	3.6 9.0	9.1 19.0
dсм	11	13	17	13	16	20	15	20	25	17	23	32
ℓсм	0	2	4	0	3	7	0	5	10	0	6	15
К см	3			5			5			7		

Светокопия	ЛГТМ		
Тираж экз.	3		
Заказ №	14425		

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротранмост

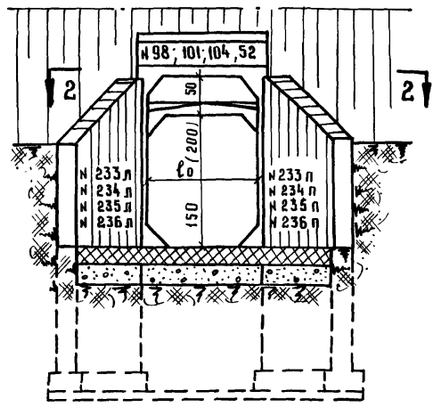
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3 (нормальные лотки)

Нач. отд. тип. пр.	п/п	Ярмаманов	Шифр 857	Лист № 40	
Руков. пр-та	п/п	Лившиц	1967г	Кап. Св.	М 1:50 1:100
Руков. группы	п/п	Клейнер			
Проверил	п/п	Першина	538	52	
Исполнил	п/п	Гребенщик			

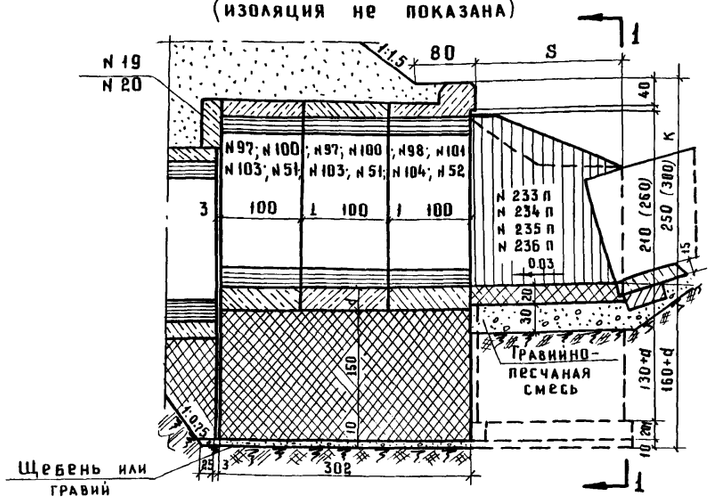
Копир. Мирюкина Сверил Мирюкина

1-1

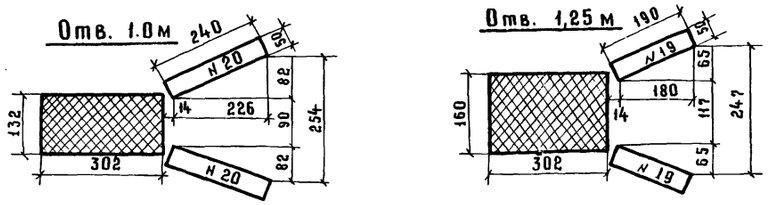


Разрез по оси трубы

(изоляция не показана)

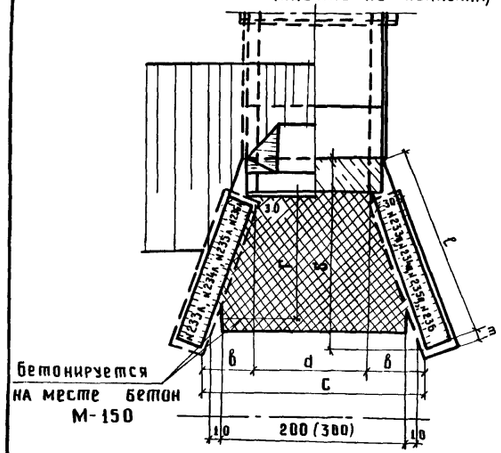


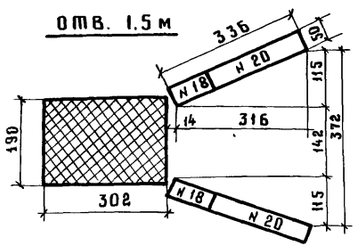
План фундаментов (М 1:100)

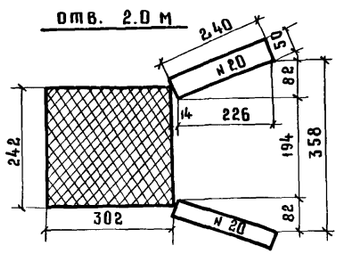


План 2-2

(насыпь не показана)







Геометрические характеристики

(оголовки с повышенным входным звеном)

Отв. l_0 м	d см	b см	c см	d см	k см	ℓ см	m см	n см	S см
1.00	106	72	250	11	1	250	30	167	208
1.25	133	60	253	13	3	210	20	130	170
1.50	158	98	354	15	5	325	50	234	280
2.00	210	70	350	17	7	240	40	160	200

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.
3. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстием 1,5 и 2,0м.
4. В таблице спецификации блоков в графе „Высота насыпи" в скобках указаны высоты насыпей для труб под автомобильные дороги.
5. Укрепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведено на листе № 2.

Спецификация блоков на оголовок

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименован. блока	Материал	С повышенным входным звеном: N блока	объем блока м³	вес блока т	К-во блоков шт	Общий объем м³
1.00	Для всех высот насыпи	Плиты	Ж. б м-200	19	0,19	0,5	1	0,19
				20	0,24	0,6	2	0,48
		Крылья	Ж.б. м-200	233пя	2.11	5.3	2	4,22
		Входное звено	Ж.б. м-300	98	0.95	2.4	1	0,95
		Звено	Ж.б. м-300	97	0.77	19	2	1.54
		Итого	Железобетон М-300					2.49
			Железобетон М-200					4.89
1.25	Для всех высот насыпи	Плиты	Ж.б.м.-200	19	0.19	0.5	3	0.57
		Крылья	Ж.б. м-200	234 пл	1.74	4.4	2	3.48
		Входное звено	Ж.б. м-300	101	1.17	2.9	1	1.17
		Звено	Ж.б. м-300	100	0.94	2.4	2	1.88
		Итого	Железобетон М-300					3.05
			Железобетон М-200					4.05
1.50	Для всех высот насыпи	Плиты	Ж. б.	18	0.10	0,3	2	0.20
			м-200	19	0.19	0,5	1	0.19
		Крылья	Ж. б	20	0.24	0.6	2	0,48
			м-200	235пл	3.08	7.7	2	6.16
		Входное звено	Ж.б. м-300	104	1.49	3.7	1	1.49
		Звено	Ж.б. м.-300	103	1.23	3.1	2	2.46
		Итого	Железобетон М-300					3.95
			Железобетон М-200					7.03
2.0	Для всех высот насыпи	Плиты	Ж.б. м-200	20	0.24	0.6	3	0.72
		Крылья	Ж.б. м-200	236 пл	2.22	5.6	2	4.44
		Входное звено	Ж.б. м.-300	52	1.88	4.7	1	1.88
		Звено	Ж.б. м.- 300	51	1.54	3.9	2	3.08
		Итого	Железобетон М-300					4.96
			Железобетон М-200					5.16

Объемы основных работ на оголовок

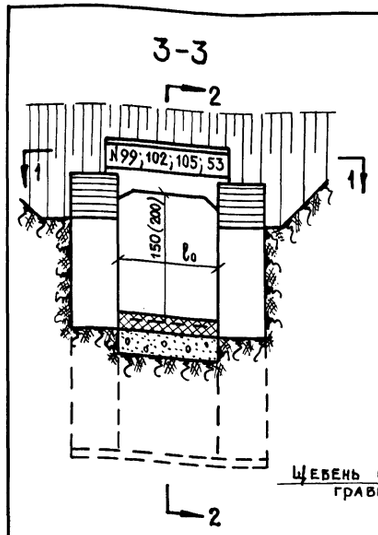
Наименование	Материал	Изм	С повышенным входным звеном: Отверстие 1.0	1.25	1.5	2.0
Монолитный бетон ф-та	бетон М-150	м³	6.6	8.0	9.5	12.1
Блоки оголовка	Ж.б. М-200	м³	4.9	4.1	7.0	5.2
Звенья оголовка	Ж.б. М-300	м³	2.5	3.1	4.0	5.0
Бетон лотка	бетон М-150	м³	1.4	1.4	1.7	2.1
Цементный раствор	Ц.Р. М-150	м³	0,4	0,4	0,7	0,7
Итого кладки	—	м³	15.8	17.0	22,9	25.1
Изоляция	—	м²	39.9	38.8	50.1	46.7
Подготовка	гравийно песчаная смесь	м³	1.0	1.0	1.6	2.3
	щебень или гравий	м³	1.2	1.2	1.3	1.5
Рытье котлована	—	м³	170	170	210	210
Засыпка котлована	—	м³	160	157	195	190

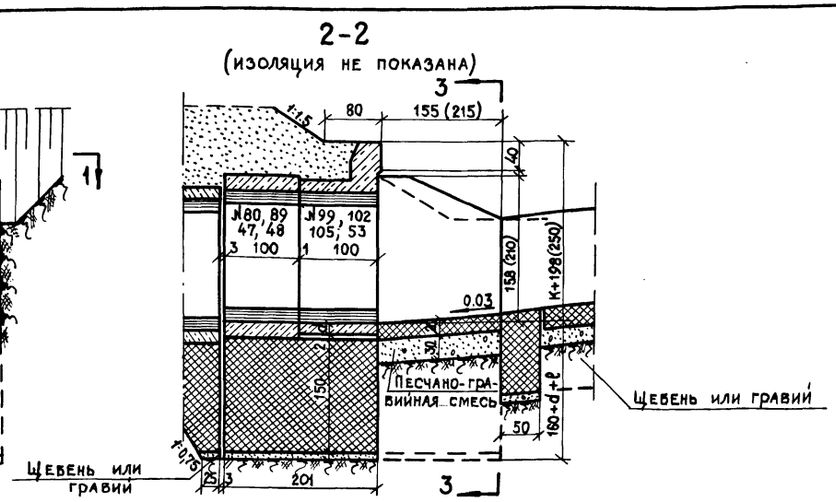
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

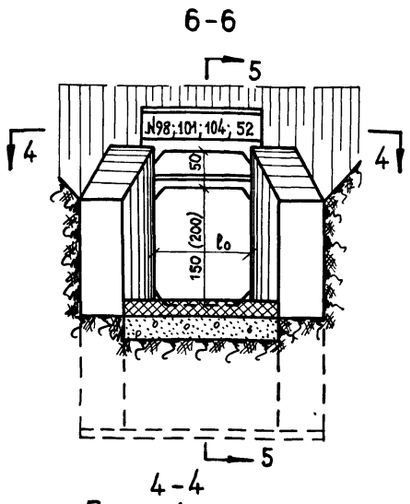
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

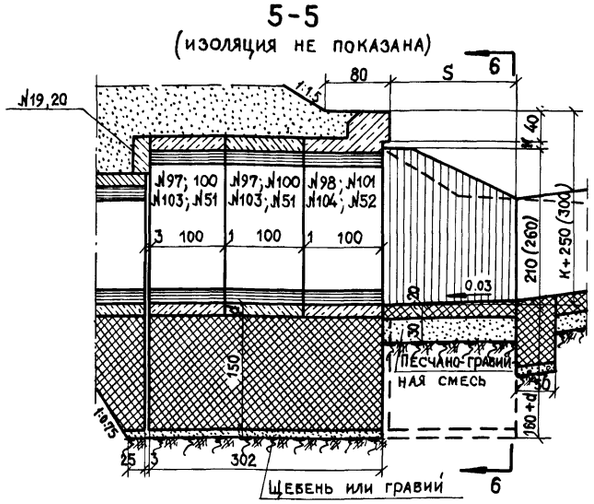
Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3 (уширенные лотки)

Нач. отдела типов. проекта	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №41
Руков. проекта	—"—	Лившиц	1967г	Масштаб 1:50; 1:100
Руковод. группы	—"—	Клейнер		
Проверил	—"—	Першина	538	53
Исполнил	—"—	Гребенщик		

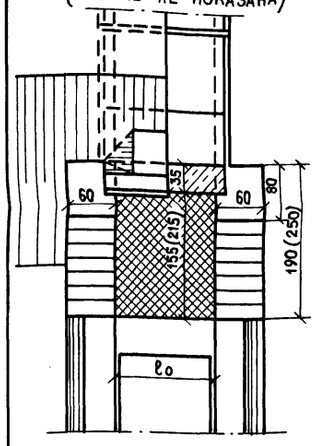








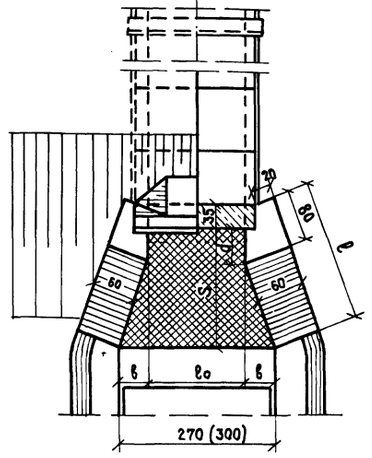
План 1-1
(насыпь не показана)



Спецификация блоков на оголовок

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование блока	Материал	С нормальным входным звеном: № блока	Объем блока м³	Вес блока т	Кол-во блоков шт	Общий объем м³	С повышенным входным звеном: № блока	Объем блока м³	Вес блока т	Кол-во блоков шт	Общий объем м³
1,00	Для всех	плиты	ж.б.м 200	—	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19
	высот	вх. звено	ж.б.м 300	99	0,84	2,1	1	0,84	98	0,95	2,4	1	0,95
	до 3,0	звено	ж.д.м-300	80	0,66	1,7	1	0,66	97	0,77	1,9	2	1,54
	3,1-7,0	звено	—"—	81	0,70	1,8	1	0,70					
	7,1-19,0	звено	—"—	82	0,80	2,0	1	0,80					
1,25	Для всех	плиты	ж.б.м-200	—	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19
	высот	вх. звено	ж.б.м-300	102	1,03	2,6	1	1,03	101	1,17	2,9	1	1,17
	до 3,0	звено	ж.б.м-300	83	0,81	2,0	1	0,81	100	0,94	2,4	2	1,88
	3,1-7,0	звено	—"—	84	0,90	2,3	1	0,90					
	7,1-19,0	звено	—"—	85	1,02	2,6	1	1,02					
1,50	Для всех	плиты	ж.б.м-200	—	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19
	высот	вх. звено	ж.б.м-300	105	1,37	3,4	1	1,37	104	1,49	3,7	1	1,49
	до 3,5	звено	ж.б.м-300	86	1,11	2,8	1	1,11	103	1,23	3,1	2	2,46
	3,5-9,0	звено	—"—	87	1,28	3,2	1	1,28					
	9,1-19,0	звено	—"—	88	1,60	4,0	1	1,60					
2,00	Для всех	плиты	ж.б.м-200	—	—	—	—	—	20	0,24	0,6	1	0,24
	высот	вх. звено	ж.б.м-300	53	1,75	4,4	1	1,75	52	1,88	4,7	1	1,88
	до 3,5 (до 3,0)	звено	ж.б.м-300	47	1,41	3,5	1	1,41	51	1,54	3,9	2	3,08
	3,6-9,0 (5,1-9,0)	звено	—"—	48	1,69	4,2	1	1,69					
	9,1-19,0 (10,1-20,0)	звено	—"—	89	2,25	5,6	1	2,25					

4-4
План (насыпь не показана)



Геометрические размеры
(оголовки с нормальным входным звеном)

Обозначения	Отверстие трубы м: 1.00			1.25			1.50			2.00		
	Высота насыпи м: до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,5	3,6-9,0	9,1-19,0	до 3,5 до 5,0	3,6-9,0 5,1-10,0	9,1-19,0 10,1-20,0
d см	11	13	17	13	16	20	15	20	25	17	23	32
l см	0	2	4	0	3	7	0	5	10	0	6	15
К см	3			5			5			7		

Геометрические размеры
(оголовки с повышенным входным звеном)

Отв. l_0 м	d см	в см	d см	К см	l см	S см
1.00	54	50	11	1	224	190
1.25	49	38	13	3	190	153
1.50	49	75	15	5	300	255
2.00	45	50	17	7	224	181

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Измеритель	С нормальным входным звеном, Отверстие трубы м: 1,00			1,25			1,50			2,00			С повышенным входным звеном, Отверстие трубы м: 1,0	1,25	1,5	2,0
			Высота насыпи м: до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,5	3,6 9,0	9,1-19,0	до 3,5 (до 5,0)	3,6-9,0 (5,1-10,0)	9,1-19,0 (10,1-20,0)				
Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	м³	4,6	4,6	4,7	5,5	5,6	5,7	6,6	6,8	7,0	8,3	8,6	9,0	6,6	8,0	9,5	12,1
Звенья оголовка	ж.б.м-300	м³	1,5	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,5	2,6	3,0	3,2	3,4	4,0	2,5	3,1	4,0	5,0
Блоки оголовка	ж.б.м-200	м³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,19	0,19	0,24
Монолитный бетон откос крыльев	бетон М-150	м³	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	8,0	8,2	8,6	8,2	8,4	8,6	9,0	7,2	12,4	9,0
Бетон лотка	бетон М-150	м³	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	1,1	0,8
Цементн. раств.	ц.р. М-150	м³	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,7	0,7
Итого кладки		м³	13,1	13,3	13,5	14,7	14,9	15,2	18,1	18,6	19,6	20,9	21,6	22,8	19,2	19,3	27,9	27,8
Изоляция	—	м²	30,0	30,0	30,0	30,7	30,7	30,7	43,2	43,2	43,2	44,6	44,6	44,6	39,9	38,8	50,1	46,7
Подготовка	Гравийно-песчан.	м³	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3	0,8	0,7	1,6	1,2
	Щебень или гр.	м³	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,3	1,5
Рытье котлована		м³	136	136	136	144	144	146	164	167	181	174	179	184	177	176	219	217

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстием 1,5 и 2,0 м.
3. В таблицах в скобках даны расчетные высоты насыпей для труб под автомобильные дороги.
4. См. примечания на листе №8.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

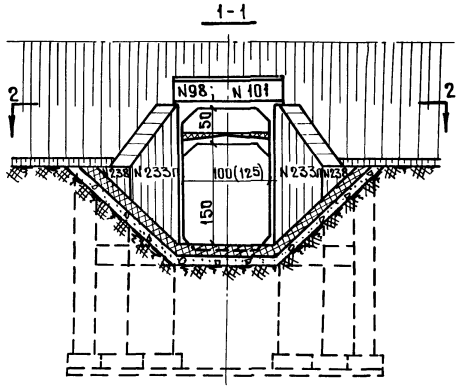
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундам. типа 3

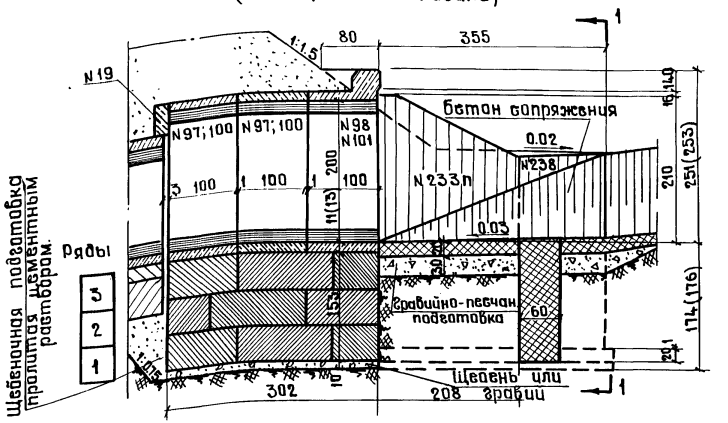
Нач. отдела тип. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №42
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п / Св. п/п	М-б 1:50
Рук. группы	п/п	Клейнер	538	54
Проверил	п/п	Мироненко		
Исполнил	п/п	Шипова		

Составил: п/п /Руссина/

Копир [illegible] Сверил [illegible]



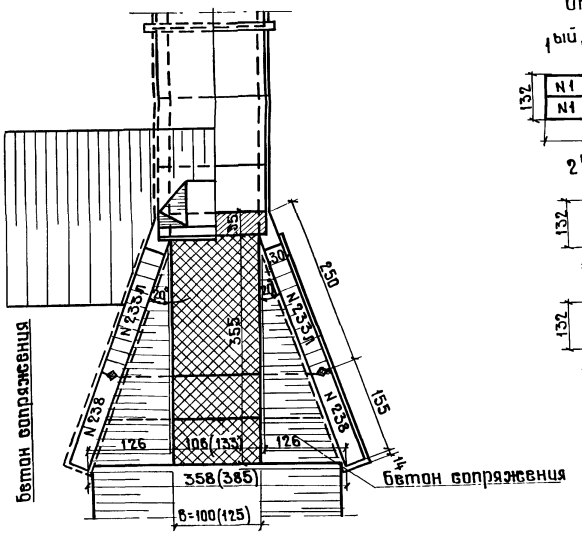
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



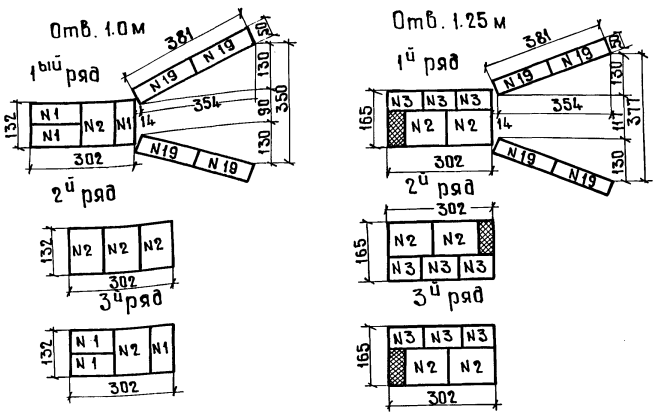
Спецификация блоков на оголовок

Отверстие Ø м	Наименование блока	Материал	N блока	Объем блока м³	Кол-во шт.	Общий объем м³
1.0	Повышенные звенья	железобетон М-300	97	0.77	2	1.54
	Входные звенья		98	0.95	1	0.95
	Закладные блоки	железобетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		233пл	2.11	2	4.22
			238	1.26	2	2.52
	Плиты фундамента		19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	5	3.25
	Итого	Железобетон М-300				2.49
		Железобетон М-200				7.69
		Бетон М-150				5.83
1.25	Повышенные звенья	железобетон М-300	100	0.94	2	1.88
	Входные звенья		101	1.17	1	1.17
	Закладные блоки	железобетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		233пл	2.11	2	4.22
			238	1.26	2	2.52
	Плиты фундамента		19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	2	0.65	6	3.90
			3	0.32	9	2.88
	Итого	Железобетон М-300				3.05
		Железобетон М-200				7.69
		Бетон М-150				6.78

План 2-2
(засыпка не показана)



Раскладка блоков фундаментов



Объемы основных работ по оголовкам.

Наименование	Материал	Изм	Отверстие м 1.0	Отверстие м 1.25
Монолитный бетон фундам	бетон М-150	м³	—	0.6
Монолитный бетон распорк	"	"	2.3	2.5
Бетон лотка и сопряжений	"	"	3.4	3.6
Блоки фундамента	"	"	5.8	6.8
Блоки оголовка	ж.б. М-200	"	7.7	7.7
Звенья оголовка	ж.б. М-300	"	2.5	3.1
Цементный раствор	ц.р. М-150	"	1.3	1.8
Итого кладки		м³	23.0	26.1
Изоляция		м²	12.2	13.1
Подготовка	Гравийно-песчан. смесь	м³	2.4	2.7
	Щебень или гравий	"	4.5	4.7
Рытье котлована		"	186	193
Засыпка котлована		"	166	170

Примечания:

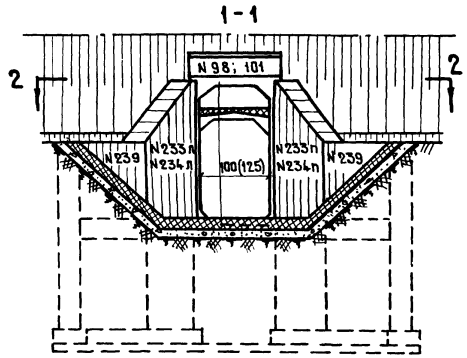
1. Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между 3мя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.
3. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отв. 1.25м

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост.			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.0 и 1.25м на фундаментах типа 2 (нормальные лотки)
Нач. отдела тип. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857 Лист N 43
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г Коп. / Сбер. М-б 1:50 / 1:100
Руковод. группы	п/п	Клейнер	
Проверил	п/п	Першина	538 / 55
Исполнил	п/п	Мироненко	

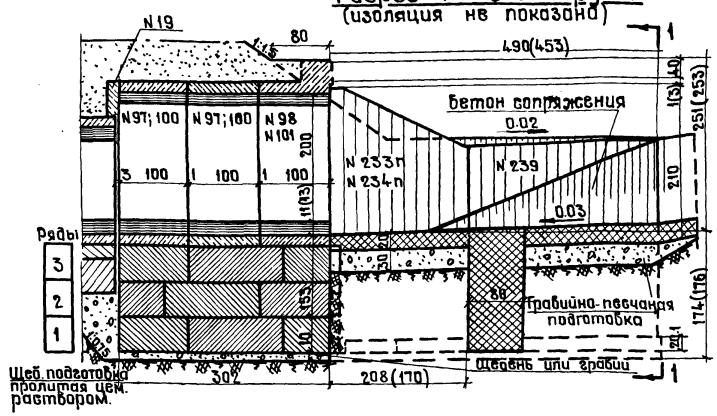
Составил п/п (Руссина).

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ N	14425	

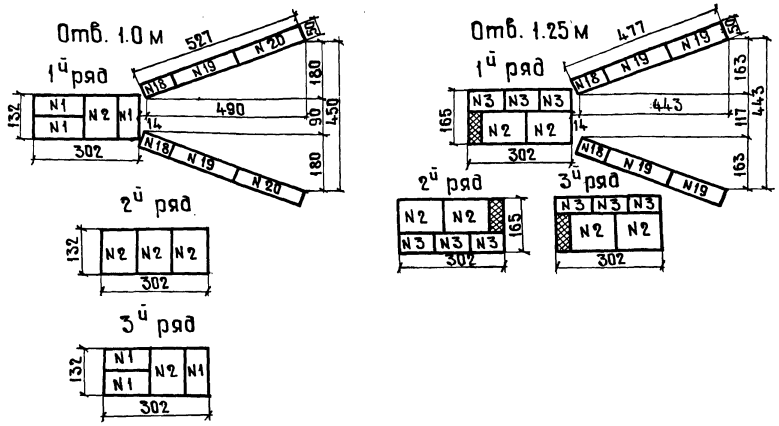
Составил п/п /Миронова/



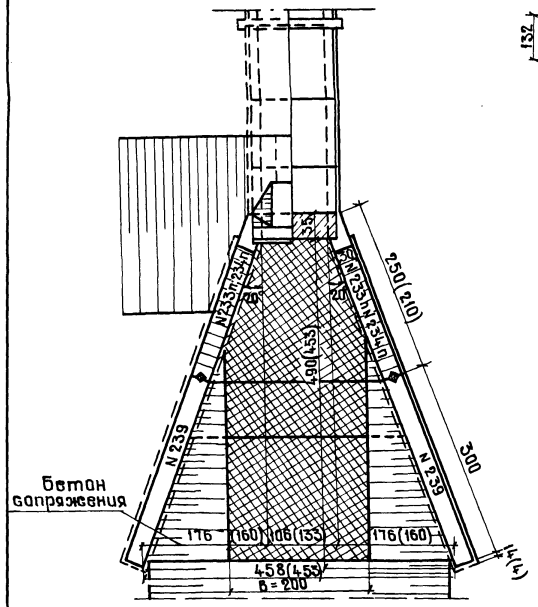
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



Раскладка блоков фундаментов



План 2-2
(засыпка не показана)



Спецификация блоков на оголовок

Отверстие Со м	Наименование блока	Материал	N блока	Объем блока м³	К-во шт.	Общий объем м³
1.0	Повышенные звенья	железобетон М-300	97	0.77	2	1.54
	Входные звенья		98	0.95	1	0.95
	Закладные блоки	железобетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		233пл	2.11	2	4.22
			239пл	2.43	2	4.86
	Плиты фундамента		18	0.10	2	0.20
			19	0.19	2	0.38
			20	0.24	2	0.48
	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	5	3.25
	Итого	Железобетон М-300				2.49
		Железобетон М-200				10.33
		бетон М-150				5.83
1.25	Повышенные звенья	железобетон М-300	100	0.94	2	1.88
	Входные звенья		101	1.17	1	1.17
	Закладные блоки	железобетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		234пл	1.74	2	3.48
			239пл	2.43	2	4.86
	Плиты фундамента		18	0.10	2	0.20
			19	0.19	4	0.76
			—	—	—	—
	Блоки фундамента	бетон М-150	2	0.65	6	3.90
			3	0.32	9	2.88
	Итого	железобетон М-300				3.05
		железобетон М-200				9.49
		бетон М-150				6.78

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм	Отверстие, м 1.0	1.25
Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	м³	—	
Монолитный бетон распорки	—"—	"	3.1	3.1
Бетон лотка и сопряжений	—"—	"	4.5	4.5
Блоки фундамента	—"—	"	5.8	6.8
Блоки оголовка	ж.б. М-200	"	10.3	9.5
Звенья оголовка	ж.б. М-300	"	2.5	3.1
Цементный раствор	ц.р. М-150	"	1.3	1.8
Итого кладка		"	27.5	29.4
Изоляция		м²	13.7	14.2
Подготовка	Гравийно-песчаная смесь	"	4.0	4.5
	Щебень или гравий	"	4.8	5.0
Рытье котлована		"	24.0	23.0
Засыпка котлована		"	215	205

Примечания:

1. Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между 3мя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в одном уровне.
3. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отв. 1.25 м

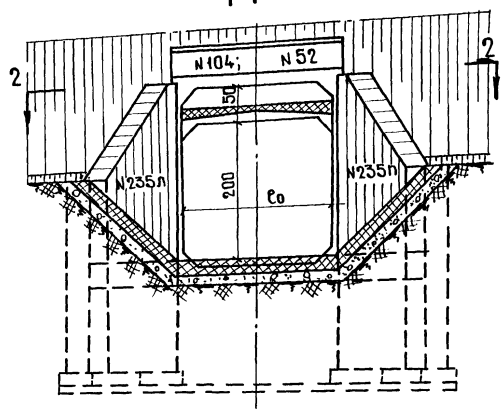
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

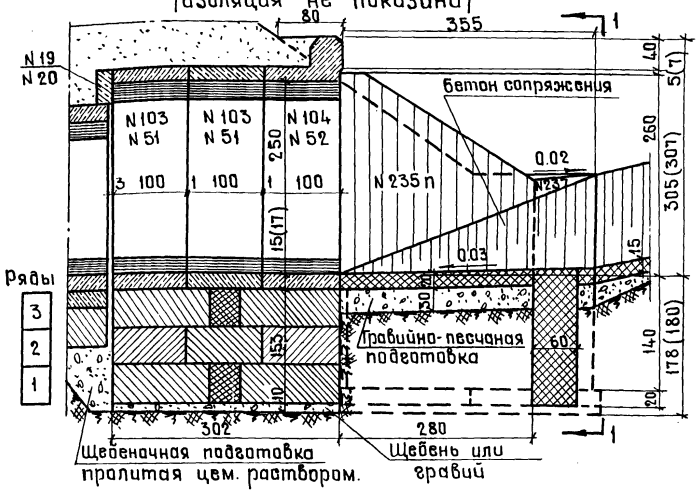
Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.0 и 1.25 м на фундаментах типа 2 (уширенные лотки)

Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857		Лист N 44
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	Коп. / Сбер	М-б 1:50 / 1:100
Руков. группы	п/п	Клейнер			
Проверил	п/п	Першина	538		56
Исполнил	п/п	Мироненко			

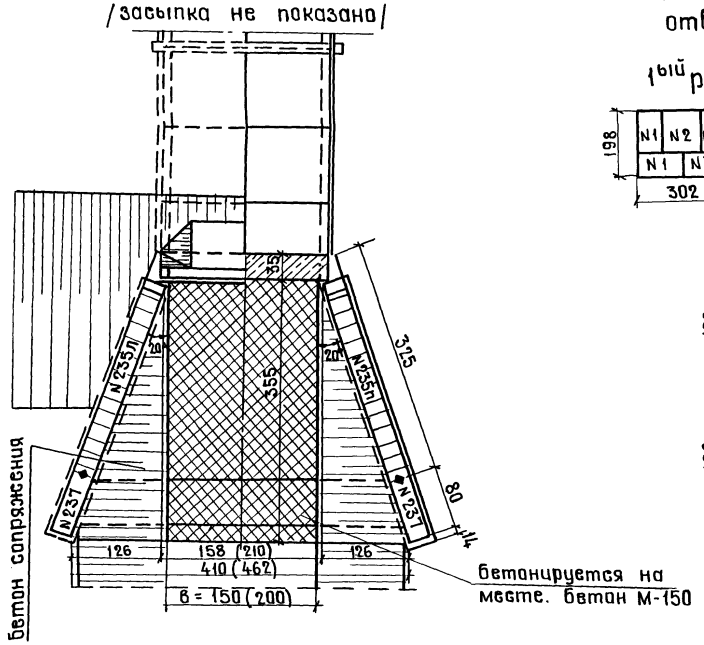
1-1



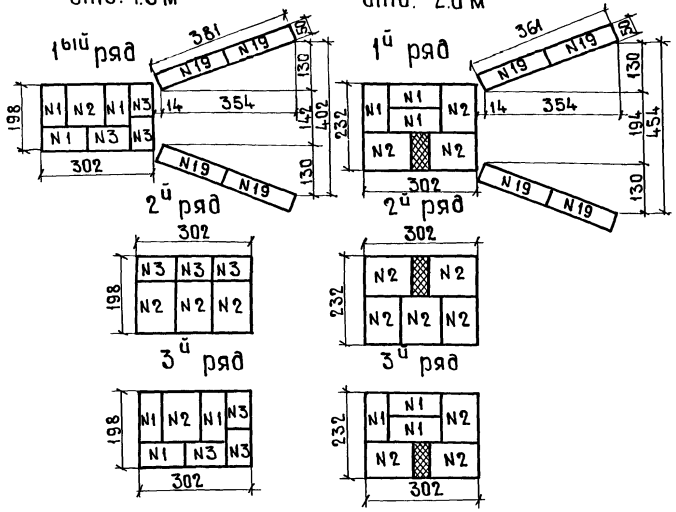
Разрез по оси трубы
/изоляция не показана/



План 2-2
/засыпка не показано/



Раскладка блоков фундаментов.



Спецификация блоков на оголовок.

Отверстие Lo м	Наименование блока	Материал	N блока	Объём блока м³	К-во шт.	Общий объём м³
1.5	Повышен. звенья	железобетон М-300	103	1.23	2	2.46
	Входные звенья		104	1.49	1	1.49
	Закладные блоки	железо-бетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		235пл	3.08	2	6.16
			237	0.65	2	1.30
	Плита фундамента.		19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	5	3.25
			3	0.32	9	2.88
	Итого	железобетон М-300				3.95
		железобетон М-200				8.41
		бетон М-150				8.71
2.0	Повышенные звенья	железобетон М-300	51	1.54	2	3.08
	Входные звенья		52	1.88	1	1.88
	Закладные блоки	железо-бетон М-200	20	0.24	1	0.24
	Откосные крылья		235пл.	3.08	2	6.16
			237	0.65	2	1.30
	Плиты фундамента		19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	11	7.15
	Итого	Железобетон М-300				4.96
		Железобетон М-200				8.46
		бетон М-150				9.73

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1.5	Отверстие м 2.0
Монолит. бетон ф-та	бетон М-150	м³	—	0.6
Монолит. бетон распор	"	"	3.1	3.6
Бетон лотка и сопряжен	"	"	3.8	4.1
Блоки фундамента	"	"	8.7	9.7
Блоки оголовка	Ж.б. М-200	"	8.4	8.5
Звенья оголовка	Ж.б. М-300	"	4.0	5.0
Цементный раствор	Ц.р. М-150	"	1.5	2.1
Итого кладки		"	29.5	33.6
Изоляция		м²	60.1	61.7
Подготовка	Гравийно-песч. смесь	м³	3.0	3.5
	Щебень или гравий	"	5.0	5.2
Рытье котлована		"	200	215
Засыпка котлована		"	180	190

Примечания:

1. См. примечания на листе N 42 п. 1; 2.
2. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отв. 2.0 м.
3. На листе приведена конструкция сопряжения с лотком, укрепленным монолитным бетоном; в случае укрепления лотков сборными плитками или мощением конструкция сопряжения остается такой же.
4. См. примечания на листе N 8 пункт. 3.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

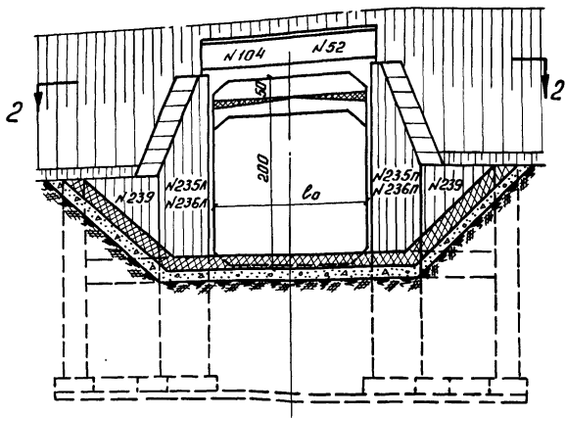
Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1.5 и 2.0 м на фундаментах типа 2 (Нормальные лотки.)

Нач. отдела типов. проекта	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист N 45
Руковод. проекта	—"—	Лившиц	1967г. Кол. / Св.	М-б 1:50 / 1:100
Руковод. группы	—"—	Клейнер	538	57
Проверил	—"—	Першина		
Исполнил	—"—	Мироненко		

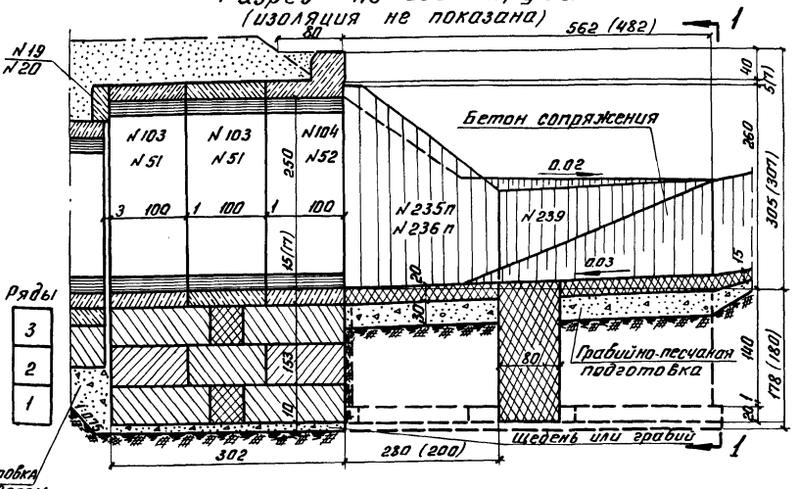
Кол. /м. Мирошка Свер. /м. Мирошка

Составил: п.п. 1.Руссина.1.

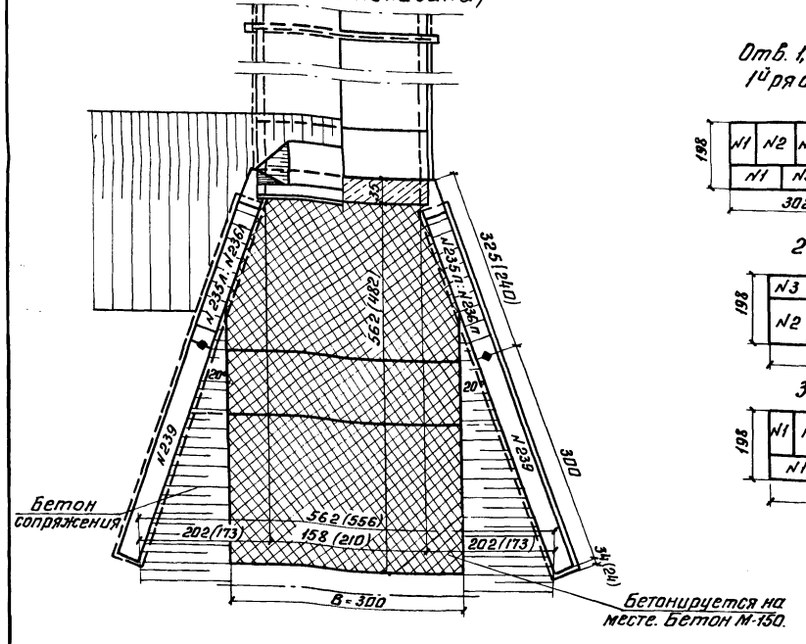
1 - 1



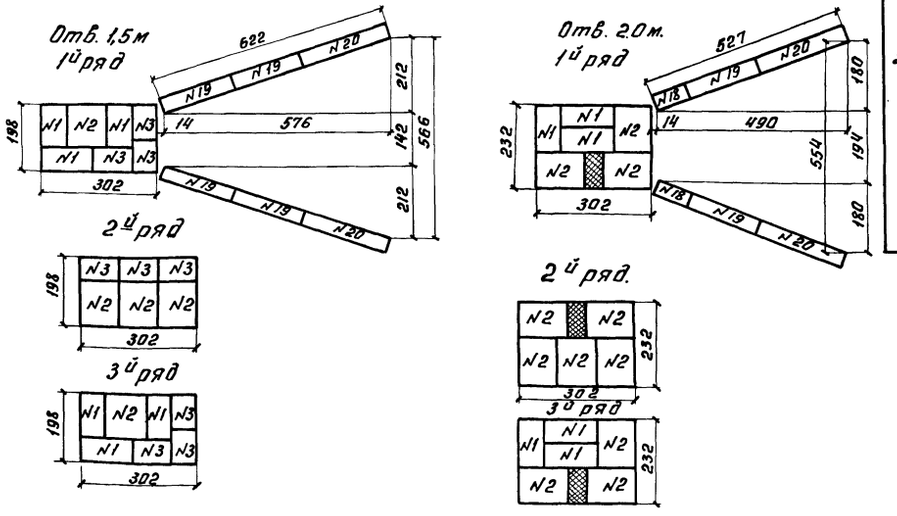
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



План 2-2
(засыпка не показана)



Раскладка блоков фундаментов.



Примечания:

1. См. примечания на листе №42 п1 и 2.
2. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отв 2.0м
3. На листе приведена конструкция сопряжения с лотком, укрепленным монолитным бетоном В случае укрепления лотков сборными плитками или мощением конструкция сопряжения остается такой-же.
4. См. примечания на листе №8 п.3.

Спецификация блоков на оголовок.

Отверстие l_0 м	Наименование блока.	Материал	№ блока	Объем блока м³	К-во шт.	Общий объем м³
1,5	Повышен. звенья	Железобетон М-300	103	1.23	2	2.46
	Входн. звенья		104	1.49	1	1.49
	Заклад. блоки	Железобетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья		235пл	3.08	2	6.16
			239пл	2.43	2	4.86
	Плиты фундамента		19	0.19	4	0.76
			20	0.24	2	0.48
	Блоки фундамента	Бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	5	3.25
			3	0.32	9	2.88
	Итого	Железобетон М-300				3.95
		Железобетон М-200				12.45
		Бетон М-150				8.71
2.0	Повышен. звенья	Железобетон М-300	51	1.54	2	3.08
	Входные звенья		52	1.88	1	1.88
	Закладные блоки	Железобетон М-200	20	0.24	1	0.24
	Откосные крылья		236пл	2.22	2	4.44
			239пл	2.43	2	4.86
	Плиты фундамента		18	0.10	2	0.20
			19	0.19	2	0.38
			20	0.24	2	0.48
	Блоки фундамента	Бетон М-150	1	0.43	6	2.58
			2	0.65	11	7.15
	Итого	Железобетон М-300				4.96
		Железобетон М-200				10.60
		Бетон М-150				9.73

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм	Отверстие м 1.5	Отверстие м 2.0
Монолитный бетон фундам.	Бетон М-150	м³	—	0.6
Монолитный бетон распорки	"	"	4.3	4.3
Бетон лотка и сопряжений	"	"	6.0	6.4
Блоки фундамента	"	"	8.7	9.7
Блоки оголовка	Ж.б М-200	"	12.5	10.6
Звенья оголовка	Ж.б М-300	"	4.0	5.0
Цементный раствор	Ц.Р М-150	"	1.5	2.1
Итого кладки		"	37.0	38.7
Изоляция		м²	70.1	67.7
Подготовка	Гравийно-песчаная смесь	м³	6.3	6.9
	Щебень или гравий.	"	5.5	5.5
Рытье котлована		"	277	265
Засыпка котлована		"	247	235

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

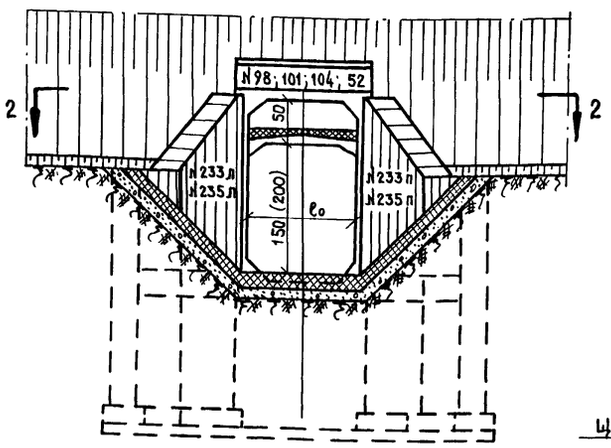
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами отв. 1,5 и 2.0м на фундаментах типа 2 (уширенные лотки)

Нач. отдела типов. проект	п.п	Артамонов	Шифр 857	Лист №46
Руковод проекта	п.п	Лившиц	1967 Коп. / Св.	М-б 1:50 / 1:100
Руковод группы	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Першина	538	58
Исполнил	п.п	Мироненко		

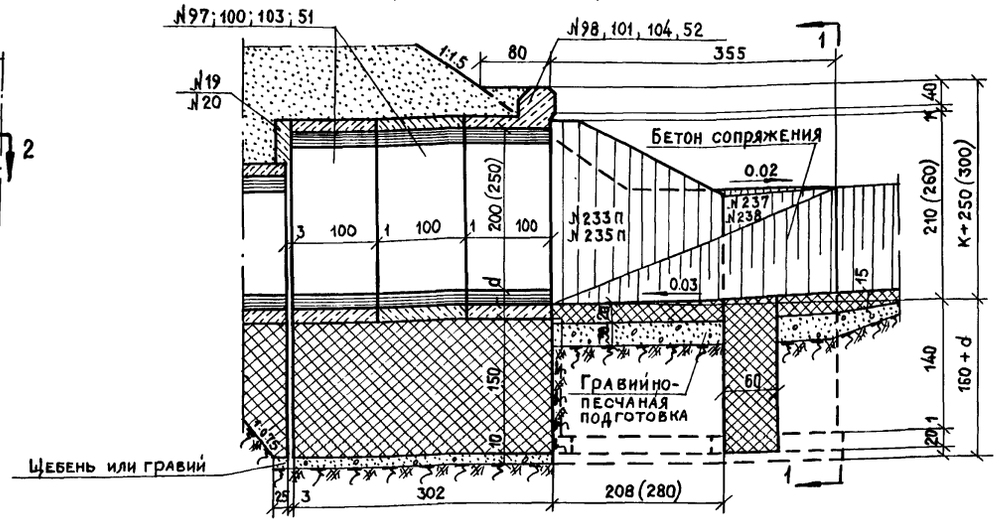
Составил: п/п Руссина

1-1

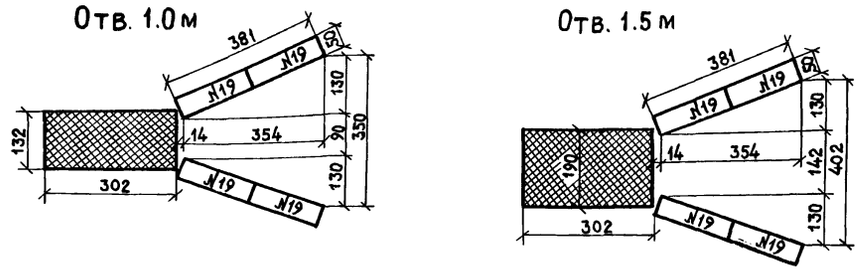


Разрез по оси трубы

(изоляция не показана)

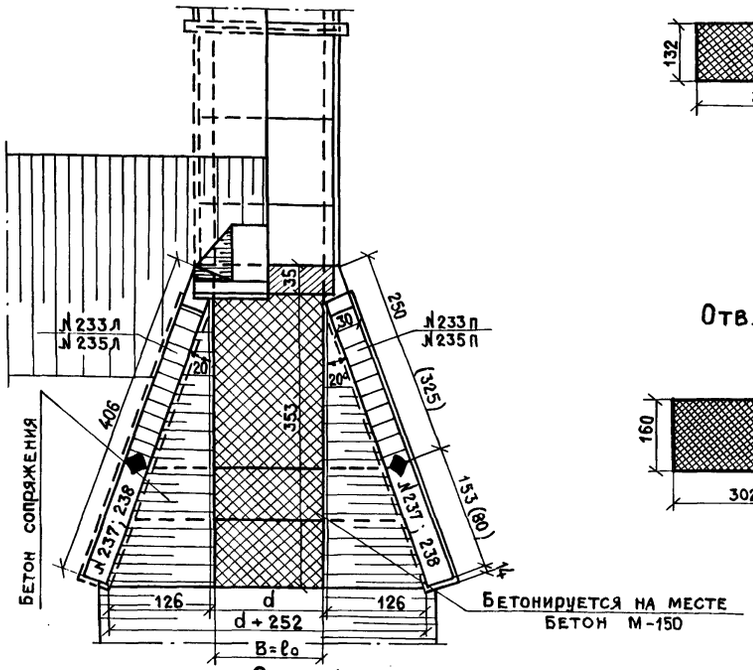


План фундаментов



План 2-2

(засыпка не показана)



Спецификация закладных блоков на оголовок

Отверстие м	1,0; 1,25; 1,5	2,0
№ блока	19	20
К-во шт.	1	1
Объем блока м³	0.19	0.24
Материал	Ж.б. м-200	

Геометрические характеристики

Отв. ℓ_o м	a см	d см	K см
1.0	106	11	1
1.25	131	13	3
1.5	158	15	5
2.0	210	17	7

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки над фундаментом входного звена и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. На листе приведена конструкция сопряжения с лотком, укрепленным монолитным бетоном; в случае укрепления лотков сборными плитами или мощением конструкция сопряжения остается такой же.
4. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстием 1.5 и 2.0 м.
5. Крепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведена на листе №7.

Спецификация блоков на оголовок

Отверстие м	Ширина лотка по дну в м	Наименование блока	Материал	№ блока	Объем блока м³	К-во шт.	Общий объем м³
1.0	1.0	Повышенные звенья	Железобетон м-300	97	0.77	2	1.54
		Входные звенья		98	0.99	1	0.95
		Откосные крылья	Железобетон м-200	233	2.11	2	4.22
				238	1.26	2	2.52
		Фундаментные плиты		19	0.19	4	0.76
		Итого железобетона м-200					7.5
		Итого железобетона м-300					2.5
1.25	1.25	Повышенные звенья	Железобетон м-300	100	0.94	2	1.88
		Входные звенья		101	1.17	1	1.17
		Откосные крылья	Железобетон м-200	233	2.11	2	4.22
				238	1.26	2	2.52
		Фундаментные плиты		19	0.19	4	0.76
		Итого железобетона м-200					7.5
		Итого железобетона м-300					3.1
1.5	1.5	Повышенные звенья	Железобетон м-300	103	1.23	2	2.46
		Входные звенья		104	1.49	1	1.49
		Откосные крылья	Железобетон м-200	235	3.08	2	6.16
				237	0.65	2	1.30
		Фундаментные плиты		19	0.19	4	0.76
		Итого железобетона м-200					8.22
		Итого железобетона м-300					3.95
2.0	2.0	Повышенные звенья	Железобетон м-300	51	1.54	2	3.08
		Входные звенья		52	1.88	1	1.88
		Откосные крылья	Железобетон м-200	235	3.08	2	6.16
				237	0.65	2	1.30
		Фундаментные плиты		19	0.19	4	0.76
		Итого железобетона м-200					8.22
		Итого железобетона м-300					4.96

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м 1.0	1.25	1.5	2.0
Монолитный бетон фундамента	Бетон М-150	м³	6.6	8.0	9.5	12.1
Монолитный бетон распорка	"	"	2.3	2.5	3.1	3.6
Бетон лотка и сопряжений	"	"	3.4	3.6	3.8	4.1
Блоки оголовка	Ж.б. м-200	"	7.7	7.7	8.4	8.5
Звенья оголовка	Ж.б. м-300	"	2.5	3.1	4.0	5.0
Цементный раствор	Ц.р. м-150	"	0.4	0.4	0.4	0.5
Итого кладки		"	22.9	25.3	29.2	33.8
Изоляция		м²	50.9	51.8	60.4	61.7
Подготовка: Гравийно-песчаная смесь		м³	2.4	2.7	3.0	3.6
Подготовка: Щебень или гравий		"	1.3	1.3	1.4	1.6
Рытье котлована		"	195	202	210	225
Засыпка котлована		"	175	180	190	202

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами на фундаментах типа 3 (нормальные лотки)

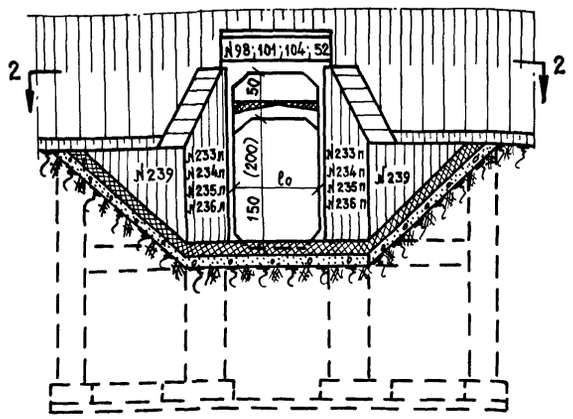
Нач. отдела тип. проект.	п/п	Артамонов	
Руков. проекта	п/п	Лившиц	
Руков. группы	п/п	Клейнер	
Проверил	п/п	Першина	
Исполнил	п/п	Мироненко	

Шифр № 857 | Лист №47
1967г. | Коп. п/п | Св. п/п | М-б 1:50 1:100
538 | 59

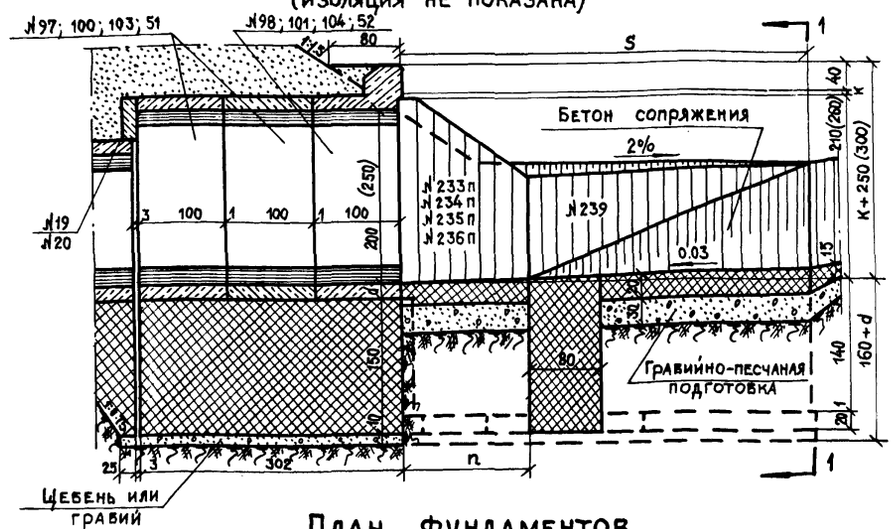
Копир. Мельников Сверил Мельников

Составил п/п /Миронова/

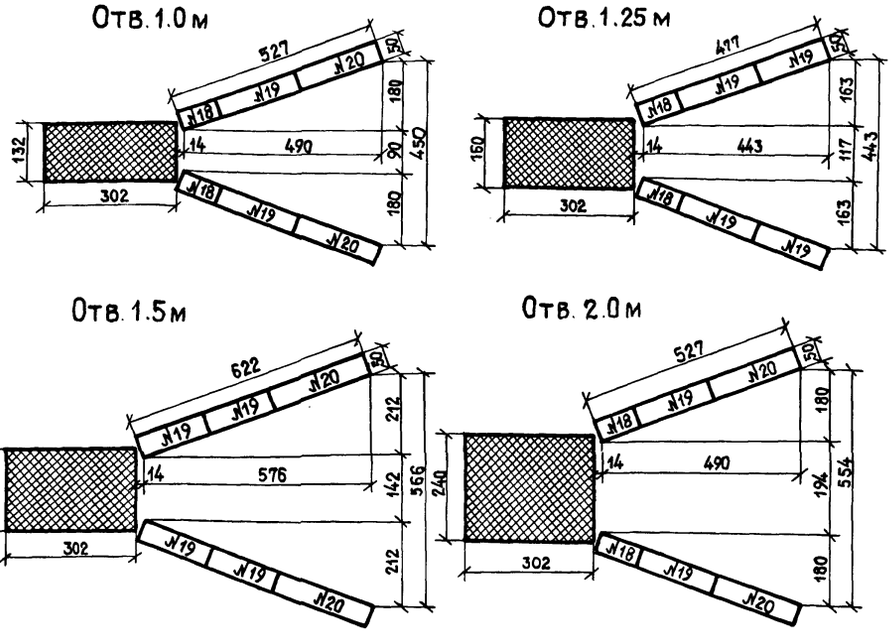
1-1



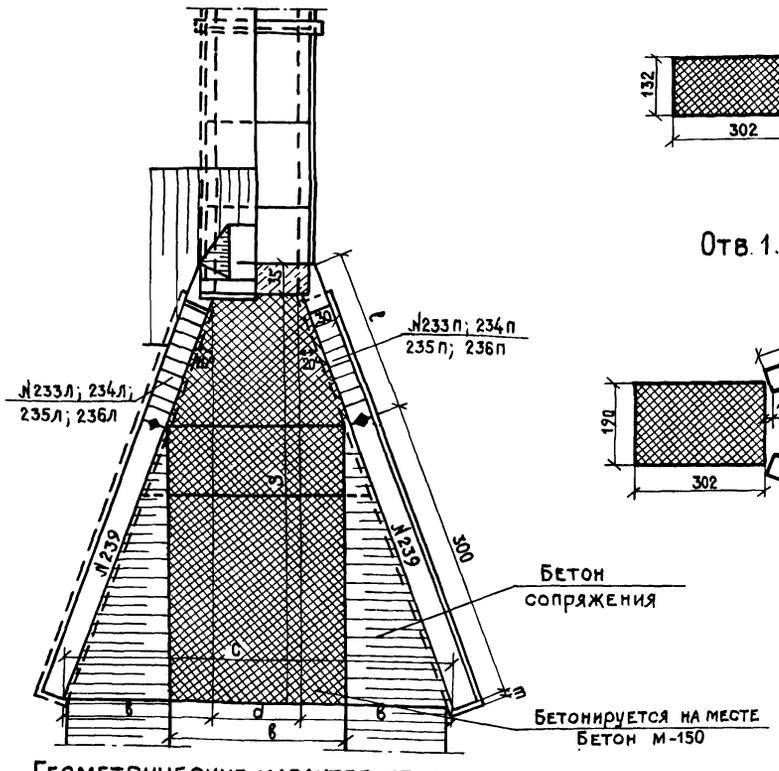
Разрез по оси трубы
(изоляция не показана)



План фундаментов



План 2-2
(засыпка не показана)



Спецификация блоков на оголовок

Отверстие l_0 м	Ширина лотка по дну	Наименование блока	Материал	№ блока	Объем блока м³	К-во шт.	Общий объем м³
1.0	2.0	Повышенные звенья	Железобетон М-300	97	0.77	2	1.54
		Входные звенья		98	0.95	1	0.95
		Откосные крылья	Железобетон М-200	233	2.11	2	4.22
				239	2.43	2	4.86
		Фундаментные плиты		18	0.10	2	0.20
				19	0.19	2	0.38
				20	0.24	2	0.48
		Итого железобетона	М-200				10.1
		Итого железобетона	М-300				2.5
1.25	2.0	Повышенные звенья	Железобетон М-300	100	0.94	2	1.88
		Входные звенья		101	1.17	1	1.17
		Откосные крылья	Железобетон М-200	234	1.74	2	3.48
				239	2.43	2	4.86
		Фундаментные плиты		18	0.10	2	0.20
				19	0.19	4	0.76
		Итого железобетона	М-200				9.3
		Итого железобетона	М-300				3.1
1.5	3.0	Повышенные звенья	Железобетон М-300	103	1.23	2	2.46
		Входные звенья		104	1.49	1	1.49
		Откосные крылья	Железобетон М-200	235	3.08	2	6.16
				239	2.43	2	4.86
		Фундаментные плиты		19	0.19	4	0.76
				20	0.24	2	0.48
		Итого железобетона	М-200				12.26
		Итого железобетона	М-300				3.95
2.0	3.0	Повышенные звенья	Железобетон М-300	51	1.54	2	3.08
		Входные звенья		52	1.88	1	1.88
		Откосные крылья	Железобетон М-200	236	2.22	2	4.44
				239	2.43	2	4.86
		Фундаментные плиты		18	0.10	2	0.20
				19	0.19	2	0.38
				20	0.24	2	0.48
		Итого железобетона	М-200				10.36
		Итого железобетона	М-300				4.96

Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м: l_0=1.0 B=2.0	l_0=1.25 B=2.0	l_0=1.5 B=3.0	l_0=2.0 B=3.0
Монолитный бетон фундамента	Бетон М-150	м³	6.6	8.0	9.5	12.1
Монолитный бетон распорки	"	"	3.1	3.1	4.3	4.3
Бетон лотка и сопряжений	"	"	4.5	4.5	6.0	6.4
Блоки оголовка	Ж.Б. М-200	"	10.3	9.5	12.5	10.6
Звенья оголовка	Ж.Б. М-300	"	2.5	3.1	4.0	5.0
Цементный раствор	Ц.р. М-150	"	0.4	0.5	0.5	0.6
Итого кладки		"	27.4	28.7	36.8	39.0
Изоляция		м²	57.9	55.8	70.1	67.7
Подготовка	Гравийно-песчан. смесь	м³	4.0	4.5	6.3	6.9
	Щебень или гравий	"	1.6	1.6	1.9	1.9
Рытье котлована		"	252	240	288	275
Засыпка котлована		"	226	217	260	243

Геометрические характеристики

l_0 м	a см	в см	c см	d см	к см	l см	m см	n см	S см
1.0	106	176	458	11	1	250	14	208	490
1.25	139	160	453	13	3	210	4	170	453
1.5	158	202	562	15	5	325	34	280	562
2.0	210	173	556	17	7	240	24	200	482

Спецификация закладных блоков на оголовок

Отверстие м	1.0; 1.25; 1.5	2.0
№ блока	19	20
К-во шт.	1	1
Объем блока м³	0.19	0.24
Материал	Жел. бет. М-200	

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под фундаментом входного звена и откосными крыльями принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
3. На листе приведена конструкция сопряжения с лотком, укрепленным монолитным бетоном; в случае укрепления лотков сборными плитами или мощением, конструкция сопряжения остается такой же.
4. Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстиями 1.5 и 2.0 м.
5. Укрепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведена на листе №7.

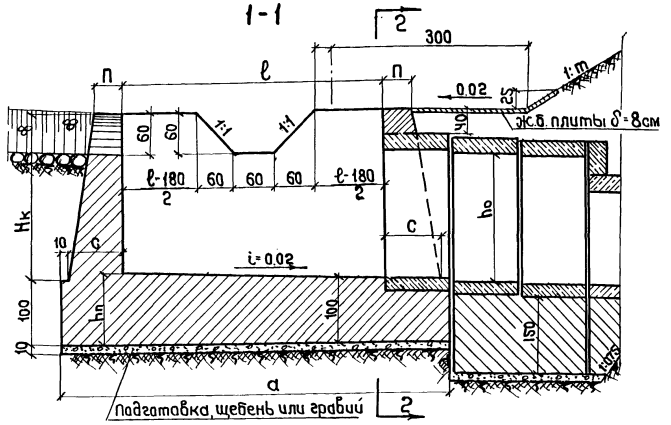
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Сопряжение трапецеидальных лотков с трубами на фундаментах типа 3 (уширенные лотки)	
Нач. отдела тип. проектир.	п/п	Артамонов	Шифр № 857	Лист № 48
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Коп. п/п / Св. п/п	М-б 1:50 / 1:100
Руков. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Першина	538	60
Исполнил	п/п	Мироненко		

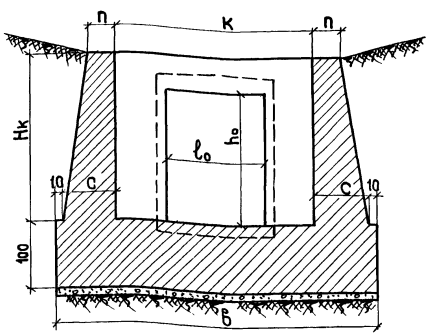
Копир. Мальчиков Сверил Мальчиков

Составил: п. п. /Грибкова/

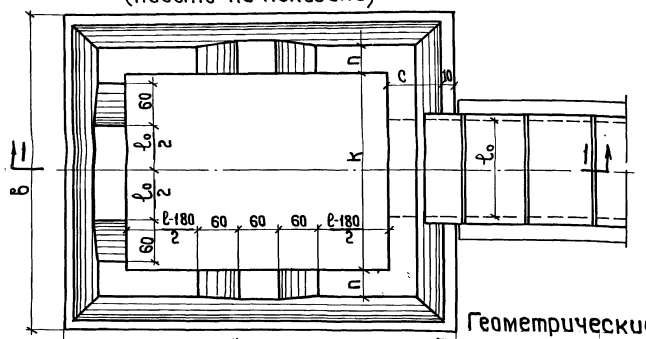
1-1



2-2



План
(насыпь не показана)



Расчетный расход воды и подпор перед трубой

N п/п	Отверстие трубы $\ell_0 \times h_0$	Тип входного звена	Под железную дорогу Q_0	Под железную дорогу H_0	Под автомобильную дорогу Q	Под автомобильную дорогу H
—	м	—	м³/сек	м	м³/сек	м
1	1.0 × 1.50	нормальный	2.13	1.25	—	—
2	1.0 × 2.0	повышенный	3.23	1.67	—	—
3	1.25 × 1.50	нормальный	2.58	1.25	—	—
4	1.25 × 2.00	повышенный	4.04	1.67	—	—
5	1.50 × 2.00	нормальный	4.85	1.67	—	—
6	1.50 × 2.50	повышенный	6.75	2.08	—	—
7	2,00 × 2,00	нормальный	6.48	1.67	7.90	1,90
8	2,00 × 2.50	повышенный	9.04	2.08	11.15	2.40

Геометрические размеры колодцев

Отверстие трубы $\ell_0 \times h_0$	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху П	Длина колодца ℓ	Длина плиты d	Ширина плиты в	Толщина стенки понизу C	Толщина плиты hп
	м	м	м	м	м	м	м	м
1,0 × 1,5	2.3	2,0	0.40	2,0	3.8	3.9	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	3.9	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	3.9	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	3.9	0.7	1.10
		2,5	0.40	2.0	3.9	4.1	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.1	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.1	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.5	4.1	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	4.5	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.5	1.0	1.06
			0.60	4.6	6.1	4.5	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.5	1.0	1.10

Геометрические размеры колодцев

Отверстие трубы $\ell_0 \times h_0$	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху П	Длина колодца ℓ	Длина плиты d	Ширина плиты в	Толщина стенки понизу C	Толщина плиты hп
	м	м	м	м	м	м	м	м
2,0×2,0	4.0	3,0	0.60	4.0	6.1	6.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	6.2	1.0	1.10
1.0 × 2,0	2,0	2,5	0.40	2.0	3.9	3.8	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	3.8	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	3.8	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	3.8	0.8	1.10
		3,0	0.40	2.0	4.1	4.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.2	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	4.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.2	1.0	1.10
1,25 × 2,0	2,5	2,5	0.40	2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	4.7	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.7	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	4.7	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.7	1.0	1.10
1,5 × 2,5	3.0	3,0	0.40	2.0	4.1	5.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	5.2	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	5.2	1.0	1.10
2,0 × 2,5	4.0	3,0	0.40	2.0	4.1	6.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	6.2	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	6.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	6.2	1.0	1.10

Геометрические размеры колодцев

Отверстие трубы $\ell_0 \times h_0$	Ширина колодца K	Высота колодца Hк	Толщина стенки поверху П	Длина колодца ℓ	Длина плиты d	Ширина плиты в	Толщина стенки понизу C	Толщина плиты hп
	м	м	м	м	м	м	м	м
1,25 × 1,5	2,5	2.0	0.40	2.0	3.8	4.1	0.7	1.04
			0.40	3.0	4.8	4.1	0.7	1.06
			0.40	4.0	5.8	4.1	0.7	1.08
			0.40	5.0	6.8	4.1	0.7	1.10
		2,5	0.40	2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	4.7	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	4.7	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	4.7	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	4.7	1.0	1.10
1,5 × 2,0	3.0	2,5	0.40	2.0	3.9	4.8	0.8	1,04
			0.60	3.0	4.9	4.8	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	4.8	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	4.8	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	5.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	5.2	1.0	1.06
			0.60	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08
			0.60	5.0	7.1	5.2	1.0	1.10
2,0 × 2,0	4.0	2.5	0.40	2.0	3.9	5.8	0.8	1.04
			0.60	3.0	4.9	5.8	0.8	1.06
			0.60	4.0	5.9	5.8	0.8	1.08
			0.60	5.0	6.9	5.8	0.8	1.10
		3.0	0.40	2.0	4.1	6.2	1.0	1.04
			0.60	3.0	5.1	6.2	1.0	1.06

Примечания:

1. Материал колодцев бетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0,55, с расходом цемента не менее 270 кг/м³, морозостойкостью 200-300 циклов.
2. Наружные поверхности колодцев покрываются обмазочной изоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Водоприемные колодцы для труб с нормальным и повышенным входным звеном.		
Нач. отдела тип. проект.	п. п.	Артамонов	Шифр 857		Лист N49
Рук. проекта	п. п.	Лившиц	1967г.	Коп. п.п. / св. п.п.	М-б 1:50
Рук. группы	п. п.	Клейнер	538		61
Проверил	п. п.	Руссина			
Исполнил	п. п.	Грибкова			

Сверил: Денисов Коп. Денисов.

Составил: п. п. /Руссина/.

Объемы основных работ

№ п/п	Отверстие трубы $l_0 \times h_0$	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитный	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
	м	м	м	м³	м²	м³	м³
1	С нормальным входным звеном 1.0 × 1.5	2.0	2.0	26.7	36.4	1.7	127
2			3.0	33.4	42.4	2.1	141
3			4.0	39.7	48.4	2.4	155
4			5.0	45.7	54.4	2.8	170
5		2.5	2.0	33.1	43.4	1.8	185
6			3.0	43.0	50.4	2.2	205
7			4.0	49.7	57.4	2.6	226
8			5.0	58.4	64.4	2.9	246
9		3.0	2.0	42.9	52.6	2.1	267
10			3.0	55.2	60.6	2.5	295
11			4.0	64.6	68.6	2.9	313
12			5.0	74.2	76.6	3.3	331
13	С нормальным входным звеном 1.25 × 1.5	2.0	2.0	30.9	39.4	2.0	100
14			3.0	37.7	45.4	2.4	111
15			4.0	44.3	51.4	2.8	121
16			5.0	50.9	57.4	3.2	134
17		2.5	2.0	37.0	46.9	2.1	195
18			3.0	47.6	53.9	2.5	217
19			4.0	55.8	60.9	2.9	239
20			5.0	64.0	67.9	3.4	261
21		3.0	2.0	47.7	56.6	2.3	280
22			3.0	60.7	64.6	2.8	314
23			4.0	70.6	72.6	3.3	243
24			5.0	80.6	80.6	3.7	374

№ п/п	Отверстие трубы $l_0 \times h_0$	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитн.	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
	м	м	м	м³	м²	м³	м³
25	С нормальным входным звеном 1.5 × 2.0	2.5	2.0	43.3	50.4	2.3	205
26			3.0	51.9	57.4	2.9	229
27			4.0	60.6	64.4	3.3	252
28			5.0	69.5	71.4	3.8	276
29		3.0	2.0	53.3	60.6	2.6	300
30			3.0	65.6	68.6	3.2	324
31			4.0	76.1	76.6	3.8	348
32			5.0	85.7	84.6	4.2	372
33	С нормальным входным звеном 2.0 × 2.0	2.5	2.0	50.0	57.4	2.9	250
34			3.0	60.7	64.4	3.3	274
35			4.0	70.5	71.4	4.0	298
36			5.0	80.4	78.4	4.6	322
37		3.0	2.0	64.3	68.6	3.1	323
38			3.0	74.8	76.6	3.8	365
39			4.0	88.4	84.6	4.4	407
40			5.0	99.1	92.6	5.0	449
41	С повышенным входным звеном 1.0 × 1.5	2.5	2.0	32.6	42.4	1.8	185
42			3.0	42.5	50.4	2.2	205
43			4.0	50.1	58.4	2.6	226
44			5.0	57.9	66.4	2.9	246
45		3.0	2.0	45.4	52.6	2.1	267
46			3.0	55.0	60.6	2.5	295
47			4.0	63.7	68.6	2.9	313
48			5.0	73.7	76.6	3.3	331

№ п/п	Отверстие трубы $l_0 \times h_0$	Высота колодца Hк	Длина колодца l	Бетон монолитный	Изоляция	Подготовка из щебня или гравия	Рытье котлована
	м	м	м	м³	м²	м³	м³
49	С повышенным входным звеном 1.25 × 1.5	2.5	2.0	36.5	46.9	2,1	195
50			3.0	47.1	53.9	2,5	217
51			4.0	55,3	60.9	2,0	239
52			5.0	63.6	67.9	3,4	261
53		3.0	2.0	50.4	56.6	2.3	280
54			3.0	60.1	64.6	2.8	314
55			4.0	70.0	72.6	3.3	343
56			5.0	84.0	80.6	3.7	374
57	С повышенным входным звеном 1.5 × 2.0	3.0	2.0	54.2	60.6	2.6	300
58			3.0	64.6	68.6	3.2	324
59			4.0	76.0	76.6	3.8	348
60			5.0	88.6	84.0	4.2	372
61	С повышенным входным звеном 2.0 × 2.0	3.0	2.0	62.9	68.6	3.1	323
62			3.0	74.4	76.6	3.8	365
63			4.0	86.0	84.6	4.4	407
64			5.0	100.7	92.6	5.0	449

Примечание:

Конструкция водоприемных колодцев показана на листе №49.

Спецификация звеньев на колодец.

Тип оголовка	Отв. трубы $l_0 \times h_c$	Высота насыпи: автомоб. дорога	Высота насыпи: железная дорога	№ блока	Объем блока	Кол-во на колодец	Общий объем
	м	м	м		м³	шт	м³
Нормальный	1.0 × 1.5	—	до 3.0	80	0.66	3	1.98
		—	3.1 - 7.0	81	0.70	3	2.10
		—	7.1 - 19.0	82	0.80	3	2.40
	1.25 × 1.5	—	до 3.0	83	0.81	3	2.43
		—	3.1 - 7.0	84	0.80	3	2.70
		—	7.1 - 19.0	85	1.02	3	3.06
	1.5 × 2.0	—	до 3.5	86	1.11	3	3.33
		—	3.6 - 9.0	87	1.28	3	3.84
		—	9.1 - 19.0	88	1.60	3	4.80

Тип оголовка	Отв. трубы $l_0 \times h_0$	Высота насыпи: автомоб. дорога	Высота насыпи: железн. дорога	№ блока	Объем блока	Кол-во на колодец	Общий объем
	м	м	м		м³	шт	м³
Нормальный	2.0 × 2.0	до 5.0	до 3.5	47	1.41	3	4.23
		5.1 - 10.0	3.6 - 9.0	48	1.69	3	5.07
		10.1 - 20.0	9.1 - 19.0	89	2.25	3	6.75
Повышенный	1.0 × 1.5	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей	98	0.95	3	2.85
	1.25 × 1.5			101	1.17	3	3.51
	1.5 × 2.0			104	1.49	3	4.47
	2.0 × 2.0			52	1.88	3	5.64

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

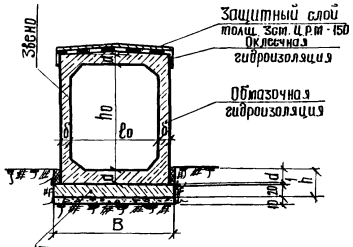
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Объемы работ водоприемных колодцев прямоугольных труб.	
Нач. отдела типов. проект	п. п.	Артамонов	Шифр 857	Лист н50
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967г. Коп. п.п. Св. п.п.	м-б
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	538	62
Проверил	п. п.	Гребенщик		
Исполнил	п. п.	Грибкова		

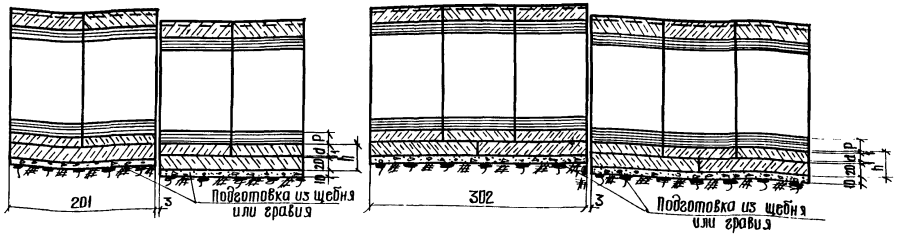
Составил п/п /Руссина/

Вариант № 1

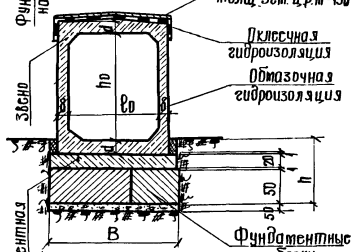
Разрезы по оси трубы (изоляция не показана)

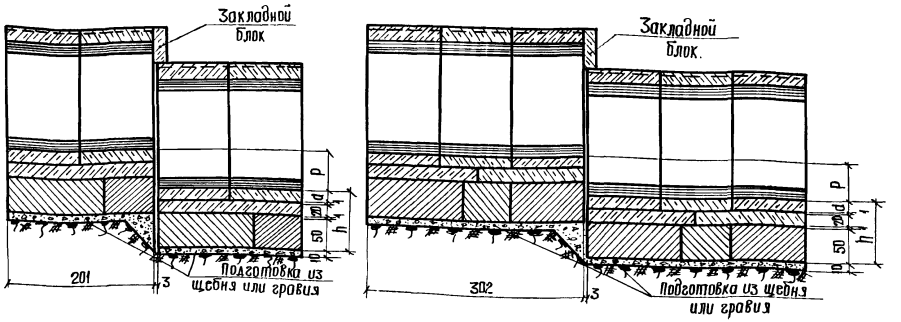
Тип 1



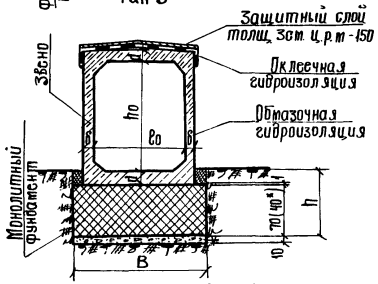


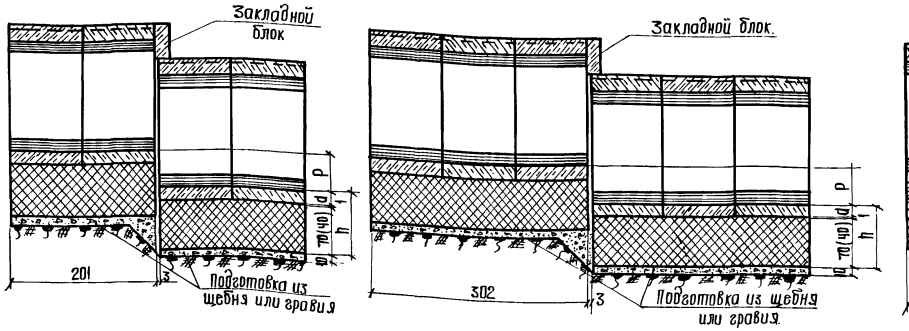
Тип 2





Тип 3





*) Размеры в скобках даны для труб под автомобильные дороги.

Ширина фундамента „B"

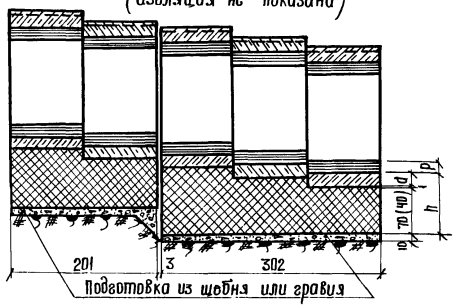
Типы фун-тов	Отверстия B м			
	1.0	1.25	1.50	2.00
Тип 1	125	150	201	251
Тип 2	132	164	201	264
Тип 3	130	160	190	240

Спецификация закладных блоков

Отверстие	№ блока	Объем одного блока	К-во	общий объем
м	—	м³	шт.	м³
1.0	19	0.19	1	0.19
1.25	19	0.19	1	0.19
1.50	19	0.19	1	0.19
2.00	20	0.24	1	0.24

Вариант № 2

Разрез по оси трубы (Изоляция не показана)



Геометрические размеры.

Наименование	Обозначение	Измер.	Высота насыпи м: до 3.5 м — Отверстие м: 1.0	1.25	1.50	2.0	от 3.6 до 9.0 м — 1.0	1.25	1.50	2.0	от 9.1 до 13.0 м — 1.0	1.25	1.50	2.0
толщина ригеля звена	d	см	11	13	15	17	13	16	20	23	17	20	25	32
толщина стенки звена	δ	"	11	12	12	13	11	12	12	13	11	12	15	16
Глубина заложения фундамента: Тип 1	h	"	32	34	36	38	34	37	41	44	38	41	46	53
Тип 2		"	83	85	87	89	85	88	92	95	89	92	97	104
Тип 3		"	82/—	84/—	86/—	88/58	84/—	87/—	91/—	94/64	86/—	91/—	96/—	103/73

*) В знаменателе - размеры для труб под автодорогу.

Примечания

1. Блоки средней части трубы, типы фундаментов и гидроизоляция приняты по типовому проекту Инв № 180.
2. Величина ступени (P) для труб с фундаментами типа 1 не должна превышать 2/3 толщины ригеля звена, для труб с фундаментами типов 2 и 3 - 0.5 м, причем, по величине ступени более толщины ригеля необходима установка закладного блока.
3. Раскладка фундаментных плит, блоков фундаментов и таблица объемов работ даны на листе № 53.
4. Спецификацию блоков на одну секцию см. на листе № 52.

Министерство транспортного строительства СССР Главтранспроект — Ленгипротрансмост.				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3.	
Нач. отдела тип. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист № 51
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п Свер. п/п	М-Б-
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Белаева	538	63
Исполнил	п/п	Соболев		

Копировал: Цвет Сверил: Цвет

Спецификация блоков на одну секцию.

Отверстие в м	Высота насыпи: Под жел. дор. Нм	Высота насыпи: Под авто. дор. Нм	Характеристика блока: Наименование	№ блока	Материал	Объем одного блока м³	Весоднего блока т	Тип фундамента 1, Секции 2×1.0 м: К-во	Объем	3×1.0 м: К-во	Объем	2 (2×1.0 м): К-во	Объем	3×1.0 м: К-во	Объем	3 (2.1×1.0 м): К-во	Объем	3×1.0 м: К-во	Объем
1.00	Для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—
			Фундамент. плита	44	жел. бетон М-200	0.50	1.3	1	0.50	—	—	1	0.50	—	—	—	—	—	—
			"	46	"	0.38	1.0	—	—	2	0.76	—	—	2	0.76	—	—	—	—
			Итого	Бетона		М-150		—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—
				Жел. бет.		М-200		1	0.50	2	0.76	1	0.50	2	0.76	—	—	—	—
	до 3.0	—	Звено	80	жел. бет. М-300	0.66	1.7	2	1.32	3	1.98	2	1.32	3	1.98	2	1.32	3	1.98
	3.1-7.0	—	"	81	"	0.70	1.8	2	1.40	3	2.10	2	1.40	3	2.10	2	1.40	3	2.10
	7.1-19.0	—	"	82	"	0.80	2.0	2	1.60	3	2.40	2	1.60	3	2.40	2	1.60	3	2.40
1.25	Для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	1	0.65	1	0.65	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	3	0.96	5	1.60	—	—	—	—
			Фундамент. плита	43	жел. бет. М-200	0.60	1.5	1	0.60	—	—	1	0.60	—	—	—	—	—	—
			"	45		0.45	1.1	—	—	2	0.90	—	—	2	0.90	—	—	—	—
			Итого	Бетона		М-150		—	—	—	—	4	1.61	6	2.25	—	—	—	—
				Жел. бет.		М-200		1	0.60	2	0.90	1	0.60	2	0.90	—	—	—	—
	до 3.0	—	Звено	85	жел. бет. М-300	0.81	2.0	2	1.62	3	2.43	2	1.62	3	2.43	2	1.62	3	2.43
	3.1-7.0	—	"	84	"	0.90	2.3	2	1.80	3	2.70	2	1.80	3	2.70	2	1.80	3	2.70
	7.1-19.0	—	"	85	"	1.02	2.6	2	2.04	3	3.06	2	2.04	3	3.06	2	2.04	3	3.06
1.50	Для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	2	1.30	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	2	0.64	5	1.60	—	—	—	—
			Фундамент. плита	42	жел. бет. М-200	0.81	2.0	1	0.81	—	—	1	0.81	—	—	—	—	—	—
			"	43	"	0.60	1.5	—	—	2	1.20	—	—	2	1.20	—	—	—	—
			Итого	Бетона		М-150		—	—	—	—	4	1.94	7	2.90	—	—	—	—
				Жел. бет.		М-200		1	0.81	2	1.20	1	0.81	2	1.20	—	—	—	—
	до 3.5	—	Звено	86	жел. бет. Н-300	1.11	2.8	2	2.22	3	3.33	2	2,22	3	3.33	2	2.22	3	3.33
	3.6-9.0	—	"	87	"	1.28	3.2	2	2.56	3	3.84	2	2.56	3	3.84	2	2.56	3	3.84
	9.1-19.0	—	"	88	"	1.60	4.0	2	3.20	3	4.80	2	3.20	3	4.80	2	3.20	3	4.80
2.00	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	4	1.28	6	1.92	—	—	—	—
			Фундамент. плита	44	жел. бет. М-200	0.50	1.3	2	1.0	—	—	2	1.0	—	—	—	—	—	—
			"	46	"	0.38	1.0	—	—	4	1.52	—	—	4	1.52	—	—	—	—
			Итого	Бетона		М-150		—	—	—	—	6	2.58	9	3.87	—	—	—	—
				Жел. бет.		М-200		2	1.0	4	1.52	2	1.0	4	1.52	—	—	—	—
	до 3.5	до 5.0	Звено	47	жел. бет. М-300	1.41	3.5	2	2.82	3	4.23	2	2.82	3	4.23	2	2.82	3	4.23
	3.6-9.0	5.1-10.0	"	48	"	1.69	4.2	2	3.38	3	5.07	2	3.38	3	5.07	2	3.38	3	5.07
	9.1-19.0	10.1-20.0	"	89	"	2.25	5.6	2	4.50	3	6.75	2	4.50	3	6.75	2	4.50	3	6.75

Составил: п. п. /Руссина/

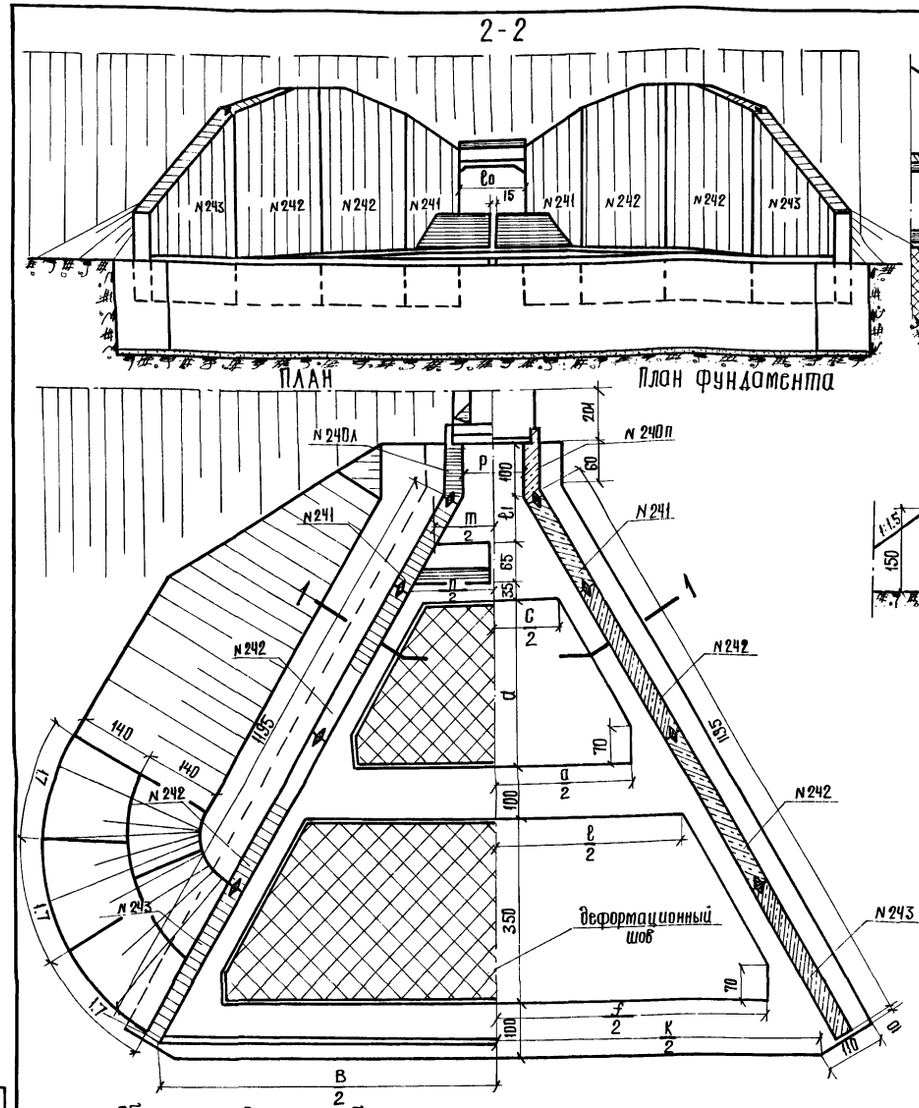
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

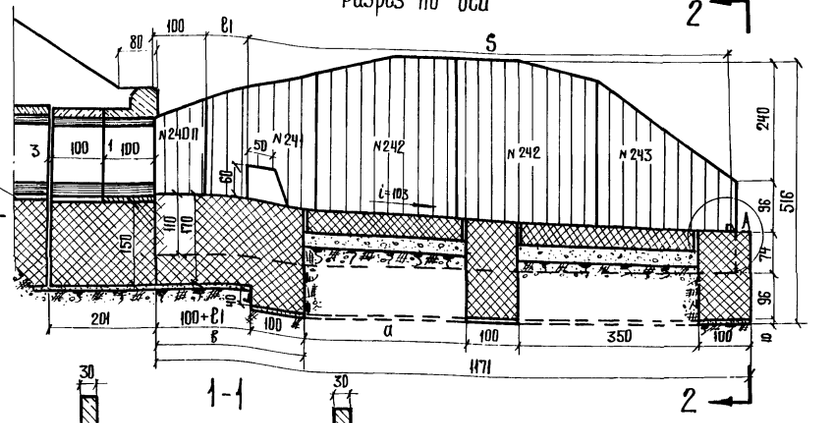
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Средняя часть трубы на фундаментах типа 1,2 и 3 /продолжение 1/.		
Нач. отдела тип. проект.	п. п.	Артамонов	Шифр 857		Лист № 52
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967г	Кап. п. п. / Св. п. п.	М-б
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	538		64
Проверил	п. п.	Беляева			
Исполнил	п. п.	Соболев			

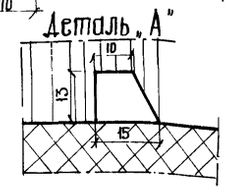
Сверил: Денисов Кор. Денисов

Таблица №1 объёмов работ на 1 п.м. трубы.

| N п/п | Наименование | Материал | Измеритель | Типы фундаментов | | |







Спецификация блоков на гаситель

Отв.	Наимен.	Высота насыпи H	N блока	Объем блока	Кол.	Общий объем	Вес блока
м		м	N	м³	шт	м³	т
1.0; 1.25	Блоки стен	до 19.0	240пл	0.95	2	1.90	2.4
			241	2.14	2	4.28	5.4
			242	3.56	2	14.24	9.8
			243	2.67	2	5.34	6.7
	Итого				10	25.76	
1.0	Выходное звено	до 19.0	99	0.84	1	0.84	2.1
	Звено	до 3.0	80	0.66	1	0.70	1.8
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
	Всего до H=3.0 м				12	27.26	
	Выходное звено	до 19.0	99	0.84	1	0.84	2.1
	Звено	3.1-7.0	81	0.70	1	0.70	2.0
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
	Всего до H=3.1-7.0 м				12	27.30	
	Выходное звено	до 19.0	99	0.84	1	0.84	2.6
	Звено	7.1-19.0	82	0.80	1	0.80	2.0
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
	Всего до 7.1-19.0				12	27.40	
1.25	Выходное звено	до 19.0	102	1.03	1	1.03	2.6
	Звено	до 3.0	83	0.81	1	0.81	2.0
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
	Всего до H=3.0 м				12	27.60	
	Выходное звено	до 19.0	102	1.03	1	1.03	2.6
	Звено	3.1-7.0	84	0.90	1	0.90	2.3
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
	Всего до H=3.1-7.0 м				12	27.69	
	Выходное звено	до 19.0	102	1.03	1	1.03	2.6
	Звено	7.1-19.0	85	1.02	1	1.02	2.6
	Блоки стен	до 19.0	240-243		10	25.76	
					12	27.81	

Гидравлические характеристики.

Ло	Обозначения				Скорость	
	Q	hp	t	hmax	в конце трубы	в конце гасител.
м	м³/см	м	м	м	м/сек	м/сек
1.0	4.5	1.22	2.06	3.30	10.0	4.5
1.25	5.8	1.23	2.08	3.32	10.0	4.5

Условные обозначения:

Q - расход воды (м³/сек)
hp - глубина воды в начале раструба (м)
t - глубина потока в плоскости напарной грани водобойной стенки (м)
hmax - наибольшая высота подъема струй в раструбе (м)

Геометрические характеристики.

Отв. Ло	Обозначения												
	B	p	l1	a	в	m	n	c	d	e	f	k	S
м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.0	13.06	1.02	0.63	3.58	2.83	1.75	2.50	1.98	5.30	7.26	10.49	12.46	9.55
1.25	13.33	1.29	0.79	3.42	2.79	2.20	2.95	2.43	5.57	7.53	10.76	12.73	9.52

Объемы основных работ на гаситель

NN п/п	Наименование работ	Материал	Измеритель	Отверстие (м) 1.0			1.25		
				Высота насыпи (м)					
				до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0
1	Звенья оголовка	Ж.Б. М-300	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
2	Блоки стен.	Ж.Б. М-300	м³	25.8			25.8		
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон М200	м³	103.6			108.5		
4	Монолитный бетон водоотбойных стенок	Бетон М200	м³	0.9			1.0		
5	Монолитн. бетон лотка / откосов	Бетон М200	м³	18.5		1.8	19.1		1.8
6	Цементный раствор	Ц.р. М-300	м³	0.2			0.2		
	Итого кладки	—	м³	152.3	152.3	152.4	158.2	158.3	158.5
7	Арматура фундамента.	сталь АII ВСТ5 / сталь АI ВСТ3	т	1.28		0.28	1.30		0.28
8	Арматура стен гасителя	сталь АII ВСТ5 / сталь АI ВСТ3	т	2.39		0.65	2.39		0.65
9	Подготовка	Грав.-песч. смесь / щебень, гравий	м³	13.2		5.7	13.7		5.9
10	Рытье котлована	—	м³	257			262		
11	Засыпка котлована / стен гасителя	—	м³	118.0		по месту	117.0		по месту
12	Изоляция	—	м³	54.0			54.0		

Примечания:

1. Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, боковые поверхности стенок гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Стенки гасителя обсыпаются грунтом на высоту 1.5 метра с послойным уплотнением.
3. Армирование фундамента гасителя дано на листе N 56.
4. Высоты насыпей указаны для труб под железную дорогу. Соответствующие насыпи для труб под автомобильную дорогу даны на листе N 52.

Составил: п/п /Миронова/

Светокопия	АГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ N	14425	

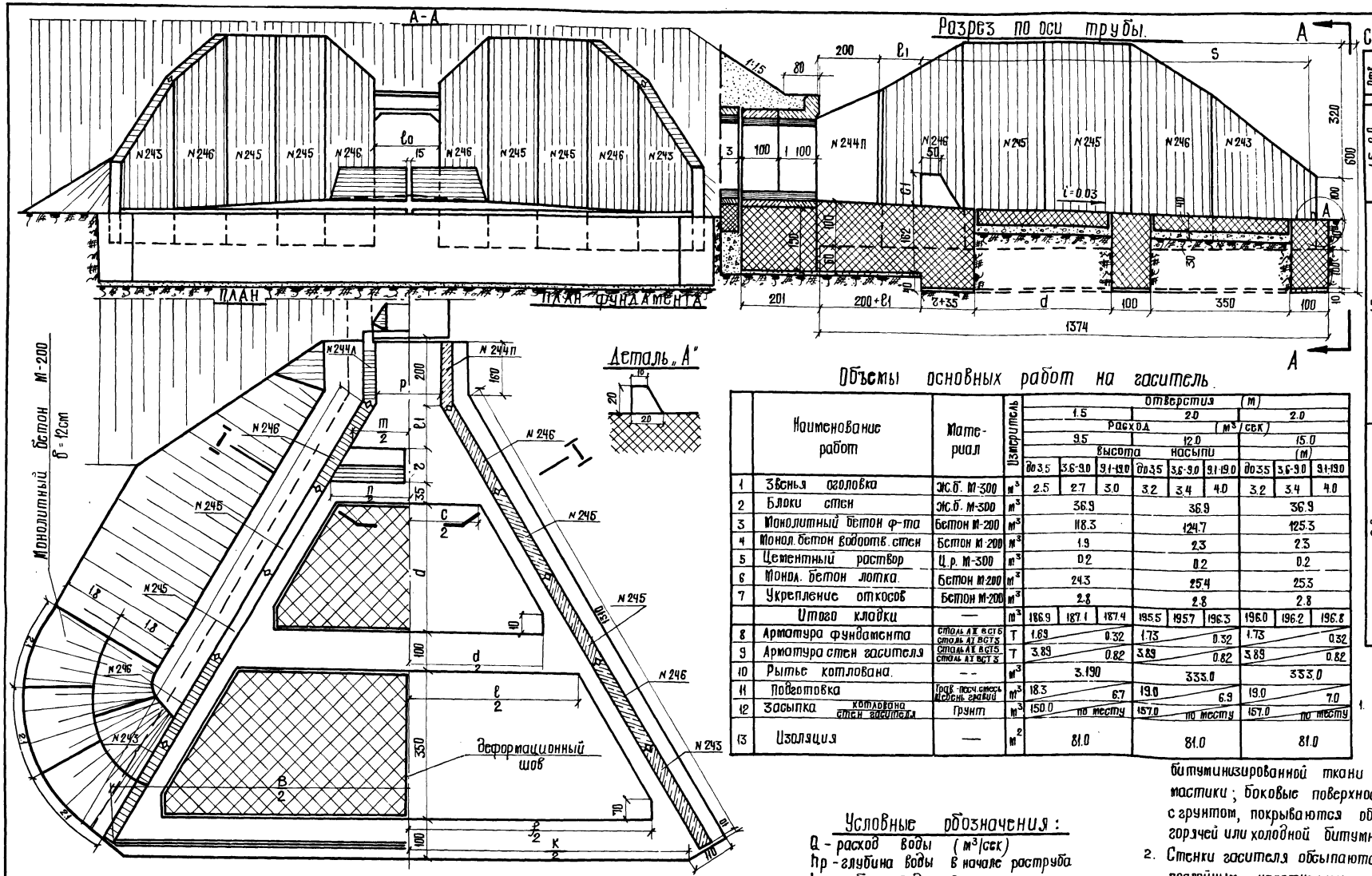
Министерство транспортного строительства СССР
Главтранспроект - Ленгипротрансмост.

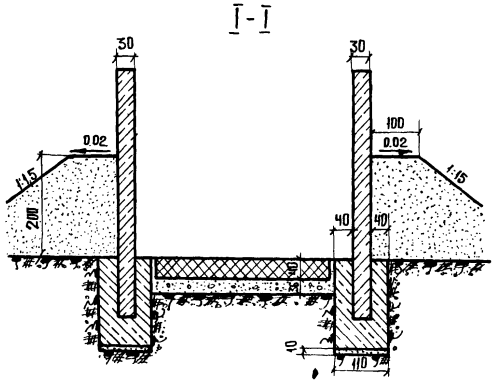
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м.

Нач. отдела типов. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 54
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п / Свер. п/п	М-Б 1:75
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	66
Исполнил	п/п	Эргардт		

Копиров: Гуед. Сверил: Гуед.





Объемы основных работ на гаситель.

	Наименование работ	Материал	Измеритель	Отверстия (м) 1.5			2.0			2.0		
				Расход (м³/сек) 9.5			12.0			15.0		
				Высота насыпи (м) до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0	до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0	до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0
1	Звенья оголовка	Ж.б. М-300	м³	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	4.0	3.2	3.4	4.0
2	Блоки стен	Ж.б. М-300	м³	36.9			36.9			36.9		
3	Монолитный бетон ф-та	Бетон М-200	м³	118.3			124.7			125.3		
4	Монол. бетон водоотв. стен	Бетон М-200	м³	1.9			2.3			2.3		
5	Цементный раствор	Ц.р. М-300	м³	0.2			0.2			0.2		
6	Монол. бетон лотка.	Бетон М-200	м³	24.3			25.4			25.3		
7	Укрепление откосов	Бетон М-200	м³	2.8			2.8			2.8		
	Итого кладки	—	м³	186.9	187.1	187.4	195.5	195.7	196.3	196.0	196.2	196.8
8	Арматура фундамента	сталь АII ВСТ6 / сталь АI ВСТ3	т	1.69		0.32	1.73		0.32	1.73		0.32
9	Арматура стен гасителя	сталь АII ВСТ5 / сталь АI ВСТ3	т	3.89		0.82	3.89		0.82	3.89		0.82
10	Рытье котлована.	—	м³	3.190			333.0			333.0		
11	Подготовка	Грав.-песч. смесь / Щебень гравий	м³	18.3		6.7	19.0		6.9	19.0		7.0
12	Засыпка котлована / стен гасителя	Грунт	м³	150.0	по месту		157.0	по месту		157.0	по месту	
13	Изоляция	—	м²	81.0			81.0			81.0		

Спецификация блоков на гаситель.

Отв.	Наименован.	Высота насыпи H	N блока	Объем блока	Кол-во	Общ. объем	Вес блока
	м	м	м	м³	шт	м³	т
1.5-2.0	Блоки стен	до 19.0	243	2.67	2	5.34	6.7
			244 ПЛ	2.20	2	4.40	5.5
			245	3.53	4	14.12	8.8
			246	3.25	4	13.00	8.1
	Итого				12	36.86	
1.5	Выходное звено	до 19.0	105	1.37	1	1.37	3.4
	Звено	до 3.6	86	1.11	1	1.11	2.8
	Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86	
	Всего при H=3.5 м				14	39.24	
	Блоки стен	до 19.0	243-246	—	12	36.86	
	Выходное звено	"	105	1.37	1	1.37	3.4
	Звено	3.6-9.0	87	1.28	1	1.28	3.2
	Всего при H=3.6-9.0 м				14	39.51	
	Блоки стен	до 19.0	243-246	—	12	36.86	
	Выходное звено	"	105	1.37	1	1.37	3.4
	Звено	9.0-19.0	88	1.60	1	1.60	4.0
	Всего при H=9.1-19.0 м				14	39.83	
2.0	Блоки стен	до 19	243-246	—	12	36.86	
	Выходное звено	"	53	1.75	1	1.75	4.4
	Звено	до 3.5	47	1.41	1	1.41	3.5
	Всего при H=3.5 м				14	40.02	
	Блоки стен	до 19.0	243-246	—	12	36.86	
	Выходн. звено	"	53	1.75	1	1.75	4.4
	Звено	9.6-9.0	48	1.69	1	1.69	4.2
	Всего при H=3.6-9.0 м				14	40.30	
	Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86	
	Выходн. звено	—"—	53	1.75	1	1.75	4.4
	Звено	9.0-19.0	89	2.25	1	2.25	5.6
	Всего при H=9.1-19.0 м				14	40.86	

Примечания:

1. Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается: оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Стенки гасителя обсыпаются грунтом на высоту 2.0 м с послойным уплотнением.
3. Армирование фундамента гасителя дано на листе N 56.
4. Высота насыпей указана для труб под железную дорогу. Соответствующие насыпи для труб под автомобильную дорогу даны на листе N 52.

Условные обозначения:

Q - расход воды (м³/сек)
hp - глубина воды в начале раструба
t - глубина воды в плоскости напорной грани 1ой водоотбойной стенки (м)
hmax - наибольшая высота подъема струй в раструбе (м)

Гидравлические характеристики.

Отв. lo	Обозначения Q	hp	t	hmax	Скорость в конце трубы	в конце гасител.
м	м³/сек	м	м	м	м/сек	м/сек
1.5	9.5	1.20	2.56	3.69	10.0	4.5
2.0	12.6	1.16	2.55	3.69	10.0	4.5
2.0	15.0	1.66	2.85	3.90	10.0	4.5

Геометрические характеристики.

Отв. lo	Обозначения p	l1	r	c1	a	в	B	S	c	d	l	f	k	m	n
м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.5	1.54	0.94	0.70	0.82	4.24	4.00	14.74	10.00	2.92	7.02	8.98	12.22	14.18	2.63	3.44
2.0	2.06	1.26	0.70	0.82	3.92	4.32	15.26	9.95	3.81	7.53	9.49	12.73	14.69	3.52	4.32
2.0	2.06	1.26	0.75	1.05	3.87	4.37	15.26	10.18	3.86	7.52	9.48	12.72	14.68	3.52	4.38

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м		
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857		Лист 55
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	Коп. / Свер. п/п	М-б 1:1.5
Рук. группы	п/п	Клейнер	538		67
Проверил	п/п	Беляева			
Исполнил	п/п	Эргардт.			

Составил: п/п / Миронова /

Копир: [signature] Сверил: [signature]

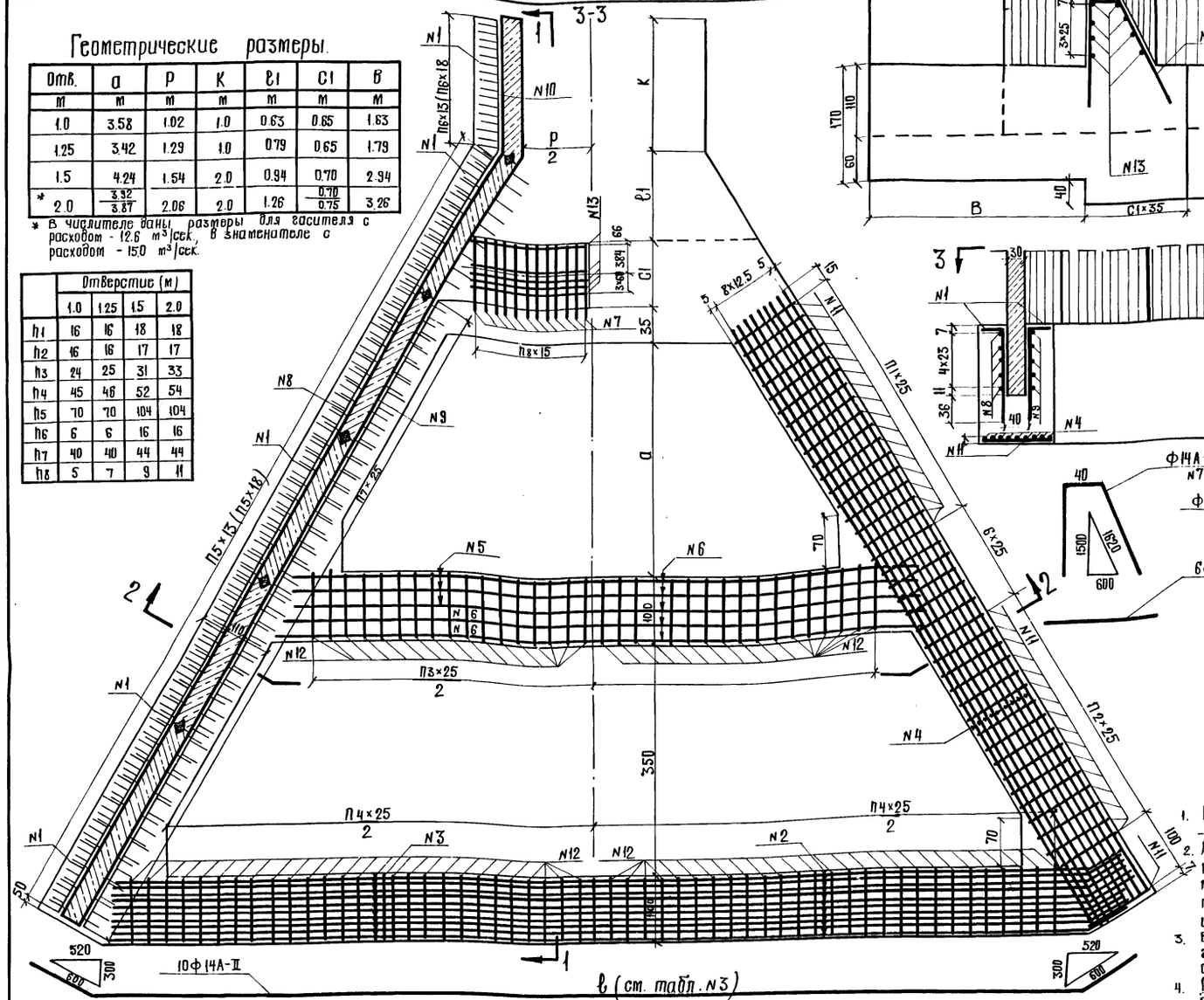
Составил: п/п /. Миронова/.

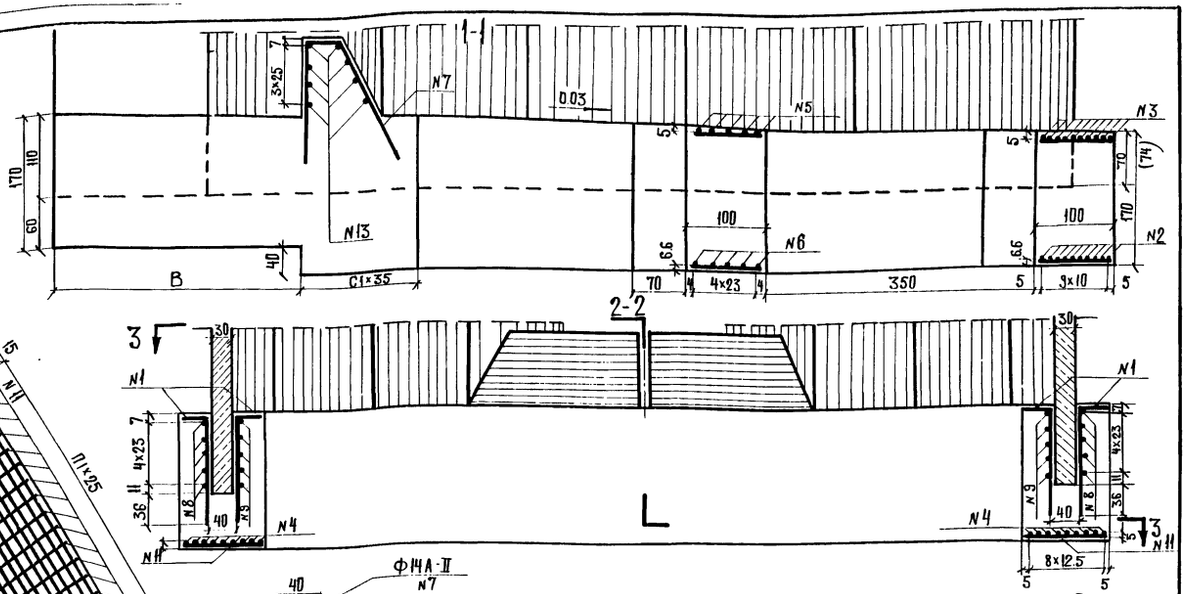
Геометрические размеры.

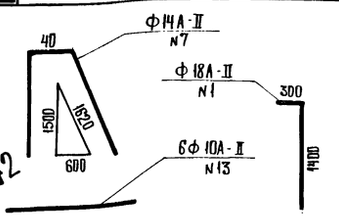
Отв.	a	P	K	ℓ1	C1	в
м	м	м	м	м	м	м
1.0	3.58	1.02	1.0	0.63	0.65	1.63
1.25	3.42	1.29	1.0	0.79	0.65	1.79
1.5	4.24	1.54	2.0	0.94	0.70	2.94
* 2.0	3.92 / 3.87	2.06	2.0	1.26	0.70 / 0.75	3.26

* В числителе даны размеры для гасителя с расходом - 12.6 м³/сек., в знаменателе с расходом - 15.0 м³/сек.

	Отверстие (м)			
	1.0	1.25	1.5	2.0
h1	16	16	18	18
h2	16	16	17	17
h3	24	25	31	33
h4	45	46	52	54
h5	70	70	104	104
h6	6	6	16	16
h7	40	40	44	44
h8	5	7	9	11







Примечания

1. Материал фундамента - бетон марки 200.
2. Арматура из горячекатаной стали класса А-II марки В Ст 5 класса А-I марки Ст.3 по ГОСТ 5781-61 и 380-60.
3. В скобках даны размеры гасителя для труб отв. 1.0 и 1.25 м
4. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры - в мм.

Спецификация арматуры на фундамент.

Отв.	N стержня	Диаметр мм	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес 1п.м кг	Общий вес кг.
1.0	1	Ф18А-II	1700	238	404.6	1.998	808
	2	Ф14А-II	13200	10	132.0		
	6	—"—	8000	7	56.0		
	7	—"—	3160	10	31.6		
	Итого Ф14				219.6	1.208	265
	3-5	Ф10А-II	из табл. N1		333.3	0.617	205
	8-12	Ф8А-I	из табл. N2		694.1		
	13	—"—	760	16	12.2		
	Итого Ф8				706.3	0.395	278
	Всего						1556
1.25	1	Ф18А-II	1700	238	404.6	1.998	808
	2	Ф14А-II	134.50	10	134.5		
	6	—"—	8300	7	58.1		
	7	—"—	3160	14	44.2		
	Итого Ф14				236.8	1.208	286
	3-5	Ф10А-II	из табл. N1		336.7	0.617	208
	8-12	Ф8А-II	из табл. N2		697.8		
	13	—"—	980	16	15.7		
	Итого Ф8А				713.5	0.395	282
	Всего						1584
1.5	1	Ф18А-II	1700	334	567.8	1.998	1135
	2	Ф14А-II	15000	10	150.0		
	6	—"—	9800	7	68.6		
	7	—"—	3160	18	67.0		
	Итого Ф14				275.6	1.208	332
	3-5	Ф10А-II	из табл. N1		370.2	0.617	228
	8-12	Ф8А-I	из табл. N2		787.4		
		—"—	1210	16	19.4		
	Итого Ф8				806.8	0.395	319
	Всего						2014

Таблица N1 (стержень N3-5 Ф10А II)

Отв. м	Наименование	Изм	Стерж. N3	Стерж. N4	Стерж. N5	Полная длина
1.0	Длина	мм	12000	10700	6900	
	Кол-во	шт.	10	18	3	
	Общая длина	м	120.0	192.6	20.70	333.3
1.25	Длина	мм	12250	10700	7200	
	Кол-во	шт.	10	18	3	
	Общая длина	м	122.5	192.6	21.6	336.7
1.5	Длина	мм	13800	11450	8700	
	Кол-во	шт	10	18	3	
	Общая длина	м	138.0	206.1	26.1	370.2
2.0	Длина	мм	14300	11450	9200	
	Кол-во	шт.	10	16	3	
	Общая длина	м	143.0	206.1	27.6	376.7

Таблица N2 (стержень N8-12 Ф8А I)

Отв.	Наименование	Изм	Стерж. N8	Стерж. N9	Стерж. N10	Стерж. N11	Стерж. N12	Полная длина
1.0	Длина	мм	11900	10700	1050	1060	960	
	Кол-во	шт	20	20	20	80	142	
	Общая длина	м	238.0	214.0	21.0	84.8	136.3	694.1
1.25	Длина	мм	11900	10700	1050	1060	960	
	Кол-во	шт.	20	20	20	80	146	
	Общая длина	м	238.0	214.0	21.0	84.8	140.0	697.8
1.5	Длина	мм	13100	11500	2050	1060	960	
	Кол-во	шт.	20	20	20	86	170	
	Общая длина	м	262.0	230.0	41.0	91.2	163.2	787.4
2.0	Длина	мм	13100	11500	2050	1060	960	
	Кол-во	шт.	20	20	20	86	178	
	Общая длина	м	262.0	230.0	41.0	91.2	171.0	795.2

Таблица N3 длин стержней N2

Отв.	ℓ	Полная длина
м	мм	м
1.0	12000	13.20
1.25	12250	13.45
1.5	13800	15.00
2.0	14300	15.50

Спецификация арматуры на фундамент

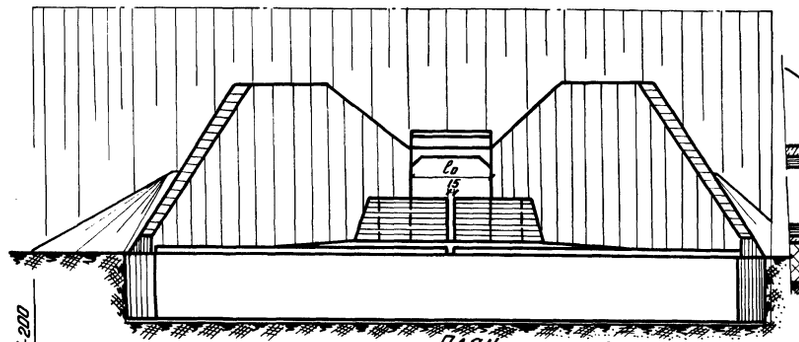
Отв. м	N стержня	Диаметр мм	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес 1п.м. кг	Общий вес кг
2.0	1	Ф18А-II	1700	334	567.8	1.998	1135
	2	Ф14А-II	15500	10	155.0		
	6	—"—	10300	7	72.1		
	7	—"—	3160	22	69.5		
	Итого Ф14				296.6	1.208	35.9
	3-5	Ф10А-II	из табл. N1		376.7	0.617	233
	8-12	Ф8А-I	из табл. N2		795.2		
	13	Ф8А-I	1640	16	26.2		
	Итого Ф8				821.4	0.395	324
	Всего						2051

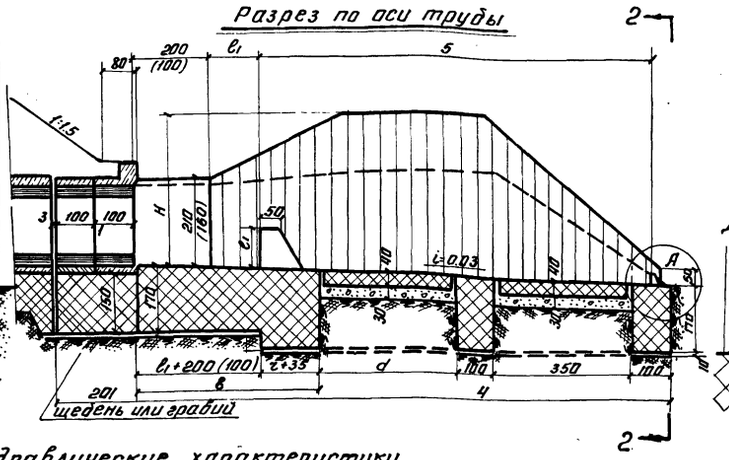
Министерство СССР транспортного строительства. Главтранспроект - Ленгипротрансмост.				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Армирование фундаментов гасителя типа 1.	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 56
Руковод. проект.	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п. / Св. п/п	М-б 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	68
Исполнил	п/п	Эргардт.		

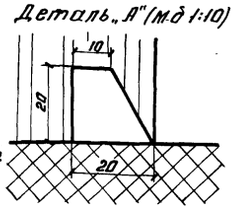
Копир: [подпись] Сверил: [подпись]

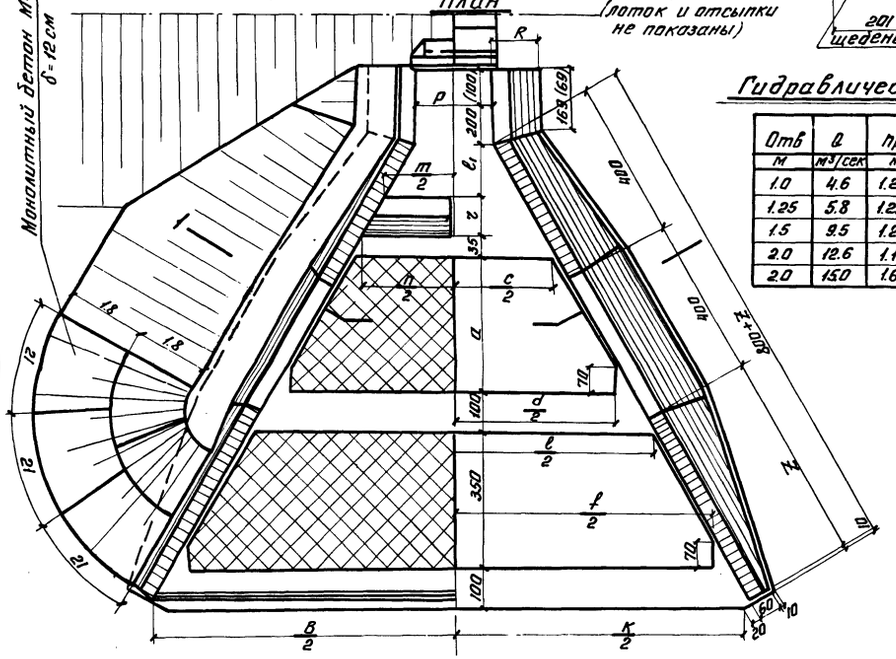
Светокопия	АГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ	64485	

2-2









Геометрические размеры.

Отв l_0	м	1.0	1.25	1.5	2.4	2.0
P	м	1.02	1.29	1.54	2.06	2.06
l_1	м	0.63	0.79	0.94	1.26	1.26
c_1	м	0.60	0.60	0.82	0.82	1.05
a	м	3.44	3.41	3.84	3.79	4.00
B	м	2.63	2.79	3.99	4.31	4.36
H	м	3.30	3.30	3.70	3.70	3.90
B	м	13.00	13.60	14.40	15.25	15.50
S	м	9.55	9.52	10.00	9.95	10.20
c	м	2.68	3.13	3.62	4.51	4.56
d	м	5.84	6.26	7.24	8.08	8.36
e	м	7.80	8.22	9.20	10.04	10.32
f	м	11.02	11.45	12.43	13.27	13.55
K	м	12.76	13.17	14.19	15.00	15.28
m	м	1.75	2.20	2.63	3.52	3.52
n	м	2.50	2.95	3.44	4.32	4.36
g	м	1.50	1.50	1.60	1.60	1.70
Z	м	3.95	4.15	4.85	5.20	5.45
R	м	1.05	1.05	1.20	1.20	1.20
L	м	11.57	11.70	13.33	13.60	13.85
r	м	0.65	0.65	0.70	0.70	0.75

Гидравлические характеристики.

Отв	Q	hp	t	hmax	скорость в конце трубы	скорость в конце гасителя
м	м³/сек	м	м	м	м/сек	м/сек
1.0	4.6	1.22	2.06	3.30	10.0	4.5
1.25	5.8	1.23	2.08	3.32	10.0	4.5
1.5	9.5	1.20	2.56	3.69	10.0	4.5
2.0	12.6	1.16	2.55	3.69	10.0	4.5
2.0	15.0	1.66	2.86	3.90	10.0	4.5

Условные обозначения:

Q - расход воды (м³/сек)
hp - глубина воды в начале раструба (м)
t - глубина потока в плоскости напорной грани 1ой водоотбойной стенки (м)
hmax - наибольшая высота подъема струй в раструбе (м.)

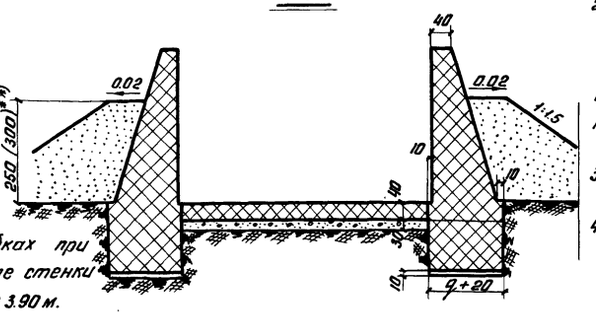
Объемы основных работ на гаситель.

№№ п/п.	Наименование работ.	Материал	Измеритель	под железную дорогу. 1.0			1.25			1.5			2.0			под автомобильную дорогу. 2.0*)		
				высота насыпи.														
				до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0	до 3.5	3.6-9.0	1-19.0	до 5.0	5.1-10.0	10.1-20
1	Звенья оголовка	Ж.б М-300	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	4.0	3.2	3.4	4.0
2	Бетон фундам.	Бетон М-200	м³	84.0			88.6			108.5			120.3			124.3		
3	Бетон. стен. гасителя	—"—	м³	57.9			58.9			78.1			79.5			87.4		
4	Бетон водоотв. стен.	—"—	м³	0.9			1.0			1.9			2.3			2.3		
5	Укрепление откосов.	—"—	м³	1.8			1.8			2.8			2.8			2.8		
6	Бетон лотка	—"—	м³	20.0			21.1			24.5			26.8			28.0		
	Итого кладки.	—	м³	166.1	166.1	166.2	173.2	173.3	173.5	218.3	218.5	218.8	234.9	235.1	235.7	248.0	248.2	248.8
7	Обмазочная изоляция	Битум	м²	51.7			53.4			83.0			84.1			86.2		
8	Оклеечная изоляция	Битум. ткань	м²	15.0			15.0			20.0			20.0			20.0		
9	Подготовка	Грав-песок смесь	м³	13.7			14.5			17.0			18.5			19.5		
		Щебень гравий	м³	5.2			5.50			6.60			7.30			7.50		
10	Рытье котлована	грунт	м³	249.0			264.0			310.0			335.0			345.0		
11	Засыпка котлована	—"—	м³	116.0			124.0			142.0			150.0			154.0		
12	Засыпка стен гасителя	—"—	м³	65.5			65.5			121.5			121.5			121.5		

Примечания:

1. Материал конструкции - бетон М-200
2. Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается оклеечной гидроизоляцией из 2х слоев битуминизированной ткани между 3мя слоями битумной мастики, боковые поверхности стенок гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
3. Стенки гасителя обсыпаются грунтом на высоту 1.5 м для труб отверстием 1.0 и 1.25 м и на 2.0 м - с отверстием 1.5 и 2.0 м.
4. В скобках показаны размеры гасителя для труб отверстием 1.0 и 1.25 м.

1-1



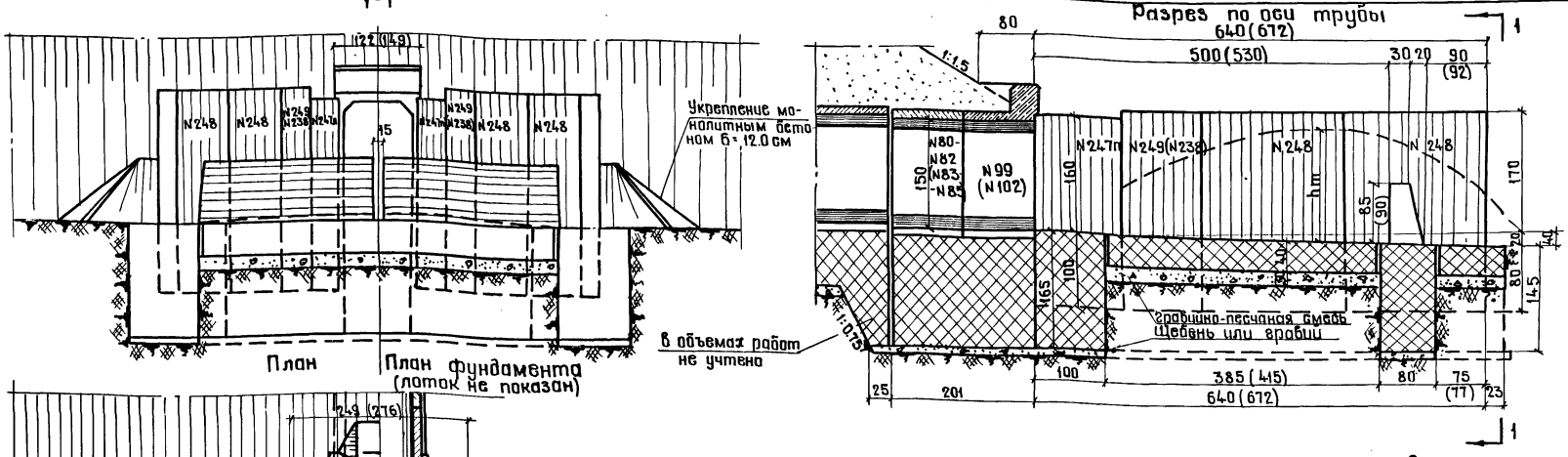
**) В скобках при высоте стенки 3.70 и 3.90 м.

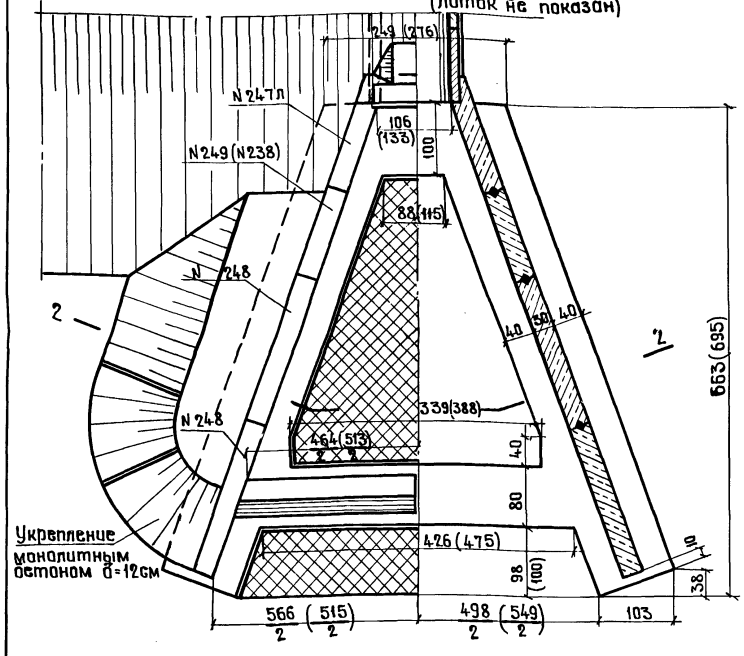
Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ №	14425	

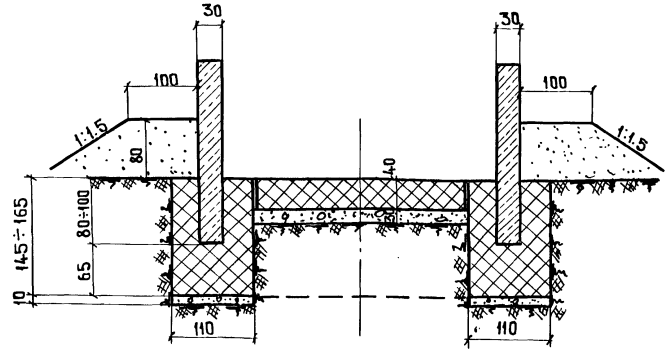
Составил п.п /Миронова/

СССР Министерство транспортного строительства				
Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гаситель типа 1 из монолитного бетона.	
Нач. отдела тип. проект.	п.п	Артамонов	Шифр 857	Лист №57
Руковод. проекта.	п.п	Либшиц	1967г. Кат: Свер:	М.б 1:100
Руковод. группы.	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Беляева	538	69
Исполнил	п.п.	Эргардт		

Кап Кол Сверил Кол (Ковалева)







Спецификация блоков на гаситель

Отверстие	Наименов.	Высота насыпи	Материал	N блока	Объем блока	Кол-во	Общий объём	Вес блока
м	—	м	—	—	м³	шт	м³	т
1.0 × 1.5	Блоки стен	до 19.0	ж.б.м-200	247пл	1.04	2	2.08	2.6
			"	248	1.74	4	6.96	4.4
			"	249	0.96	2	1.92	2.4
				Итого		8	10.96	—
	Выходн. звено	до 19.0	ж.б.м-300	99	0.84	1	0.84	2.1
	Звенья	до 3.0	"	80	0.66	1	0.66	1.7
		3.1-8.0	"	81	0.70	1	0.70	1.8
		8.1-19.0	"	82	0.80	1	0.80	2.0
1.25 × 1.5	Блоки стен	до 19.0	ж.б.м-200	247пл	1.04	2	2.08	2.6
			"	248	1.74	4	6.96	4.4
			"	238	1.25	2	2.50	3.1
				Итого		8	11.54	—
	Выходн. звено	до 19.0	ж.б.м-300	102	1.03	1	1.03	2.6
		до 3.0	"	83	0.81	1	0.81	2.0
		3.1-8.0	"	84	0.9	1	0.90	2.3
		2.1-19.0	"	85	1.02	1	1.02	2.6

Примечания:

1. Боковые поверхности стен гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Армирование фундамента гасителя дано на листе N60.
3. В скобках даны размеры гасителя для трубы отв. 1.25 м.

Объемы основных работ на гаситель

N п/п	Наименование работ	Материал	Измеритель	Отв 1.0×1.5м			Отв. 1.25×1.5м		
				Высота насыпи м					
				до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Звенья оголовка	ж.б.м-300	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
2	Блоки стен	ж.б.м-200	"	11.0			11.5		
3	Монолитн. бетон ф-та	бетон м-200	"	31.0			33.6		
4.	Монолитн. бетон лотка	"	"	5.3			6.5		
5	Монолитный бетон водобойной стенки.	бетон м-200	"	1.6			1.8		
6	Цементный раствор	Ц.р. м-200	"	0.1			0.1		
	Итого кладки:		м³	50.5	50.5	50.6	55.3	55.4	55.6
7	Рытье котлована	—	м³	136			155		
8	Подготовка	гравийно-песч. смесь	"	2.7			3.3		
		щебень или гравий	"	2.5			2.7		
9	Засыпка котлована	—	"	91			105		
10	Засыпка стен гасителя	—	"	Определяется по месту					
11	Изоляция	—	м²	12.9			13.8		
12	Укрепление откосов	бетон м-200	м³	0.9			0.9		

Гидравлические характеристики

Отв.	Обозначения				
	Q	hm	Vн	Vк	hc
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м
1.0×1.5	4.6	1.47	10.0	4.15	0.24
1.25×1.5	5.8	1.57	10.0	4.29	0.26

Условные обозначения:

Q - расход воды;
hm - максимальная глубина воды в гасителе;
Vн - скорость бурного потока в конце трубы;
Vк - скорость потока на выходе из гасителя;
hc - глубина воды на выходе из гасителя.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Гаситель типа 2 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м

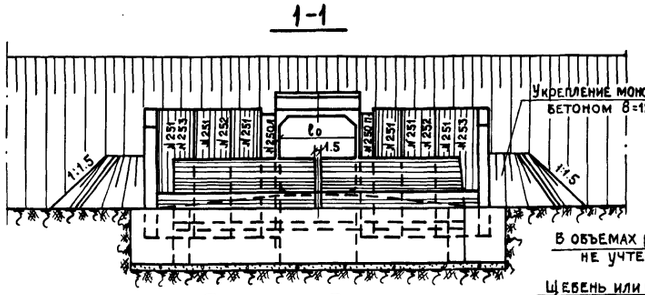
Нач. отдела тип. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N58
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. / Свер	Масштаб 1:50
Руков. группы	п/п	Клейнер	538	70
Проверил	п/п	Воловик		
Исполнил	п/п	Иванова		

Составил п/п Г. Миронова

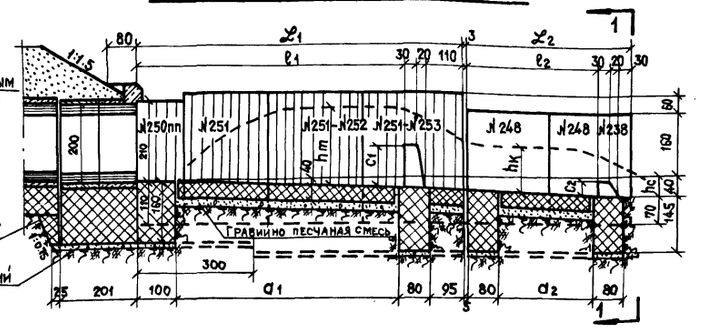
14425-3

Составил п/п Миронова

1-1



РАЗРЕЗ ПО ОСИ ТРУБЫ



Гидравлические характеристики

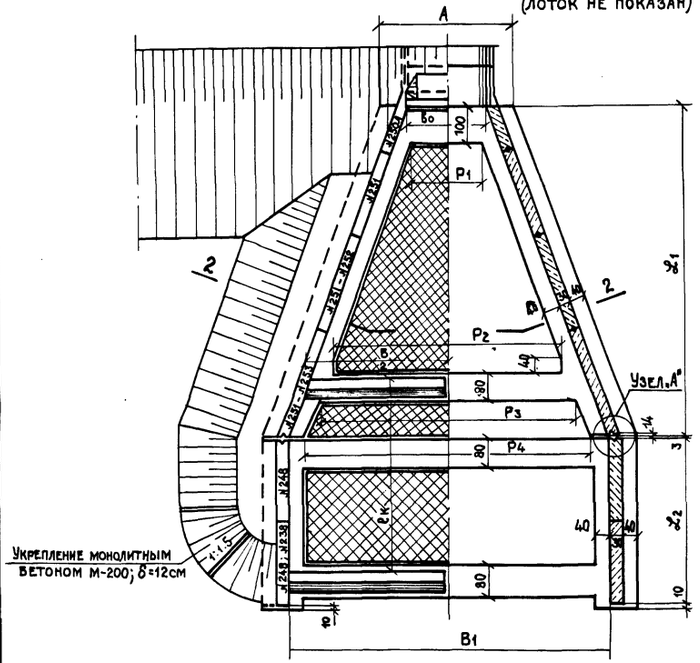
Отв.	Обозначения					
	Q	hm	Vм	Vк	hк	hc
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м	м
1.5×2.0	9.5	1.83	10.0	3.64	1.09	0.44
2.0×2.0	12.6	1.97	10.0	3.56	1.15	0.52
2.0×2.0	15.0	2.12	10.0	3.79	1.28	0.56

Условные обозначения:

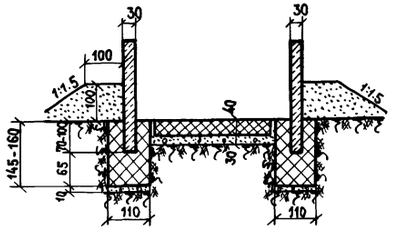
Q – расход воды
hm – максимальная глубина воды в гасителе
Vн – скорость потока в конце трубы
Vк – скорость потока на выходе из гасителя
hк – глубина воды в гасителе
hc – глубина воды на выходе из гасителя

План

План фундамента (лоток не показан)



2-2



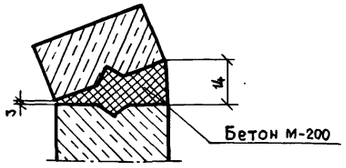
Спецификация блоков на гаситель

Расход	Отв. м	Наименование	Высота насыпи	Материал	№ блока	Объем блока	К-во	Общий объем	Вес блока
м³/сек	м	–	м			м³	шт	м³	т
9.5	1.5×2.0	Блоки стен	до 19.0	ж.б. м-200	250пл	1.29	2	2.58	3.2
				"	251	2.26	6	13.56	5.7
				"	248	1.74	2	3.48	4.4
				"	238	1.25	2	2.50	3.1
				ИТОГО			12	22.12	
		Выходной звено	до 19.0	ж.б. м-300	105	1.37	1	1.37	3.4
		Звенья	до 3.5	"	86	1.11	1	1.11	2.8
			3.6-9.0	"	87	1.28	1	1.28	3.2
			9.1-19.0	"	88	1.60	1	1.60	4.0
12.6	2.0×2.0	Блоки стен	до 19.0	ж.б. м-200	250пл	1.29	2	2.58	3.2
				"	251	2.26	2	4.52	5.7
				"	252	2.51	4	10.04	6.3
				"	248	1.74	2	3.48	4.4
				"	238	1.25	2	2.50	3.1
				ИТОГО			12	23.12	
		Выходной звено	до 19.0	ж.б. м-300	53	1.75	1	1.75	4.4
		Звенья	до 3.5	"	47	1.41	1	1.41	3.5
			3.6-9.0	"	48	1.69	1	1.69	4.2
			9.1-19.0	"	89	2.25	1	2.25	5.6
15.0	2.0×2.0	Блоки стен	до 20.0	ж.б. м-200	250пл	1.29	2	2.58	3.2
				"	251	2.26	2	4.52	5.7
				"	252	2.51	2	5.02	6.3
				"	253	2.95	2	5.90	7.4
				"	248	1.74	4	6.96	4.4
				ИТОГО			12	24.98	
		Выходной звено	до 20.0	ж.б. м-300	53	1.75	1	1.75	4.4
		Звенья	до 5.0	"	47	1.41	1	1.41	3.5
			5.1-10.0	"	48	1.69	1	1.69	4.2
			10.1-20.0	"	89	2.25	1	2.25	5.6

Объемы основных работ на гаситель

№ п/п	Наименование работ	Материал	Измеритель	Отв. 1.5×2.0 м Q=9,5 м³/сек			Отв. 2.0×2.0 м Q=12,6 м³/сек			Отв. 2.0×2.0 м Q=15.0 м³/сек		
				Высота насыпи м								
				до 3.5	3.6-9.0	9.1-19	до 3.5	3.6-9.0	9.1-19	до 5.0	5.1-10	10.1-20
1	Звенья оголовка	ж.б. м-300	м³	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	4.0	3.2	3.4	4.0
2	Блоки стен	ж.б. м-200	"	22.1			23.1			25.0		
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон м-200	"	64.7			71.5			75.8		
4	Монолитный бетон лотка	"	"	13.6			16.8			19.9		
5	Монолитный бетон водобойных стенок	"	"	3.1			3.6			3.8		
6	Цементный раствор	Ц.р м-200	"	0.8			0.9			0.9		
	Итого кладки		м³	106.8	107.0	107.3	119.1	119.3	119.9	128.6	128.8	129.4
7	Рытье котлована	—	м³	251			278			300		
8	Подготовка	Гравийно-песч. смесь	м³	6.8			8.4			10.0		
		Щебень или гравий	"	4.7			5.2			5.5		
9	Засыпка котлована	—	"	155			170			182		
10	Засыпка стен гасителя	—		Определяется по месту								
11	Изоляция	—	м²	27.5			29.2			31.4		
12	Укрепление откосов	Бетон м-200	м³	1.3			1.3			1.3		

Узел А"



Примечания:

1. Боковые поверхности стен гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Армирование фундамента гасителя дано на листе №60.

Геометрические размеры

Отв.	Расход	Обозначения																
		B_0	B	P_1	P_2	P_3	P_4	$l_к$	$\mathcal{L}_1$	l_1	Q_1	B_1	$\mathcal{L}_2$	l_2	Q_2	C_1	C_2	A
м	м³/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.5×2.0	9.5	1.58	5.96	1.40	4.71	5.58	6.27	4.53	7.70	6.10	4.95	7.12	3.70	2.90	1.95	1.00	0.30	3.01
2.0×2.0	12.6	2.10	6.84	1.92	5.58	6.46	7.15	4.53	8.18	6.58	5.43	8.00	3.70	2.90	1.95	1.10	0.30	3.53
2.0×2.0	15.0	2.10	7.14	1.92	5.89	6.76	7.45	5.13	8.60	7.00	5.85	8.30	4.30	3.50	2.55	1.10	0.35	3.53

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Гаситель типа 2 из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0м

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр №857	Лист №59
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п Св. п/п	М-б1:100
Руков. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Воловик	538	71
Исполнил	п/п	Иванова		

Копир. Сверил

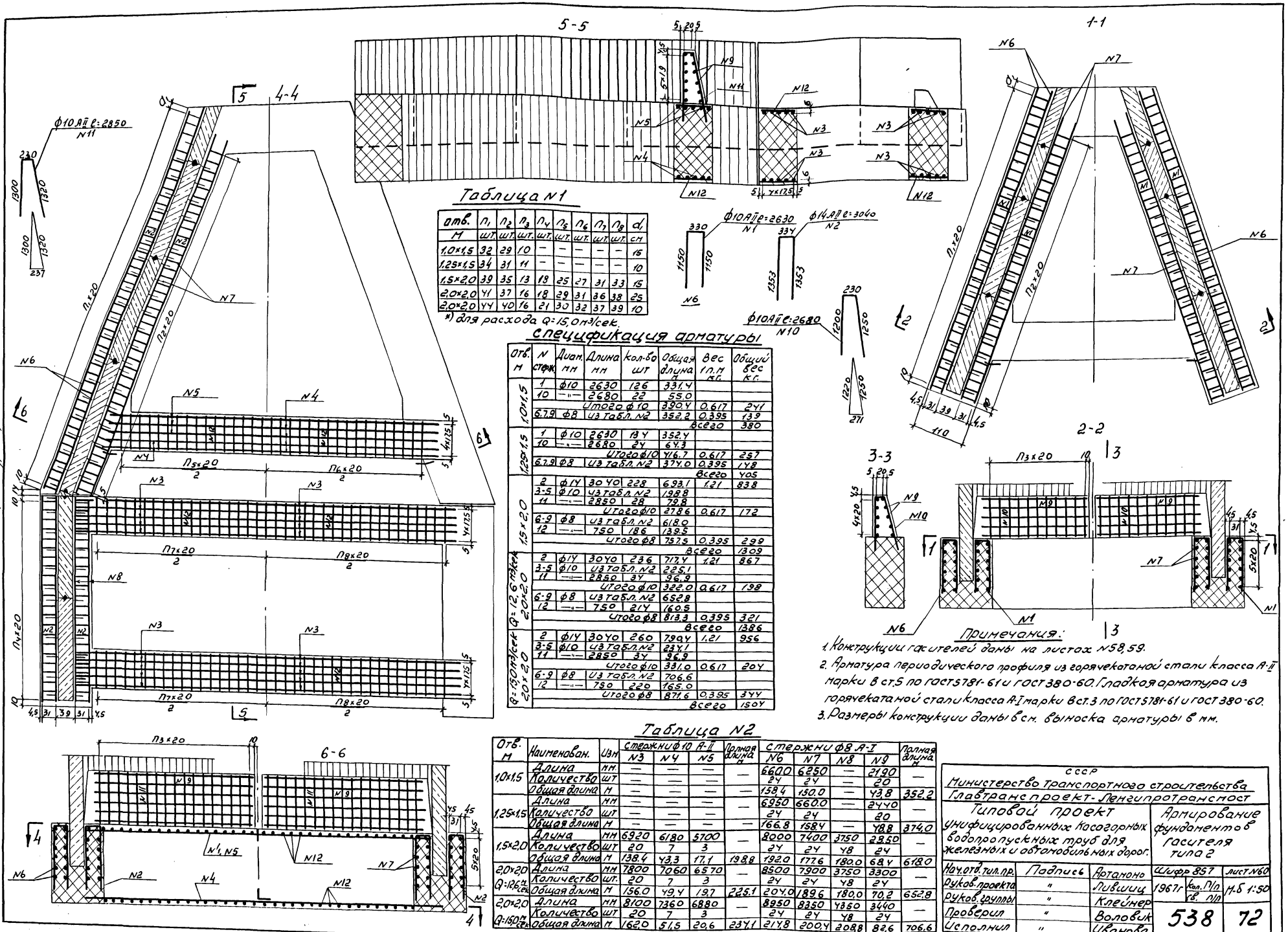


Таблица N1

отв. М	n_1 шт.	n_2 шт.	n_3 шт.	n_4 шт.	n_5 шт.	n_6 шт.	n_7 шт.	n_8 шт.	d_1 см
1,0×1,5	32	29	10	—	—	—	—	—	15
1,25×1,5	34	31	11	—	—	—	—	—	10
1,5×2,0	39	35	13	19	25	27	31	33	15
2,0×2,0	41	37	16	18	29	31	36	38	25
2,0×2,0	44	40	16	21	30	32	37	39	10

*) для расхода Q=15,0 м³/сек.

Спецификация арматуры

Отв. М	N стерж.	Диам. мм	Длина мм	кол-во шт	Общая длина м	Вес 1 п.м кг.	Общий вес кг.
1,0×1,5	1	ф10	2630	126	331,4		
	10	—"—	2680	22	55,0		
	Итого ф10				390,4	0,617	241
	6.7.9	ф8	Из табл. N2		352,2	0,395	139
	Всего						380
1,25×1,5	1	ф10	2630	134	352,4		
	10	—"—	2680	24	64,3		
	Итого ф10				416,7	0,617	257
	6.7.9	ф8	Из табл. N2		374,0	0,395	148
	Всего						405
1,5×2,0	2	ф14	3040	228	693,1	1,21	838
	3-5	ф10	Из табл. N2		1988		
	11	—"—	2850	28	79,8		
	Итого ф10				2786	0,617	172
	6-9	ф8	Из табл. N2		618,0		
	12	—"—	750	186	139,5		
	Итого ф8				757,5	0,395	299
	Всего						1309
Q=12,6 м³/сек 2,0×2,0	2	ф14	3040	236	717,4	1,21	867
	3-5	ф10	Из табл. N2		2251		
	11	—"—	2850	34	96,9		
	Итого ф10				322,0	0,617	198
	6-9	ф8	Из табл. N2		652,8		
	12	—"—	750	214	160,5		
	Итого ф8				813,3	0,395	321
	Всего						1386
Q=15,0 м³/сек 2,0×2,0	2	ф14	3040	260	790,4	1,21	956
	3-5	ф10	Из табл. N2		2271		
	11	—"—	2850	34	96,9		
	Итого ф10				387,0	0,617	204
	6-9	ф8	Из табл. N2		706,6		
	12	—"—	750	220	165,0		
	Итого ф8				871,6	0,395	344
	Всего						1504

Таблица N2

Отв. М	Наименован.	Изм	стержни ф10 A-II N3	N4	N5	Полная длина м	стержни ф8 A-I N6	N7	N8	N9	Полная длина м
1,0×1,5	Длина	мм	—	—	—	—	6600	6250	—	2190	—
	Количество	шт	—	—	—	—	24	24	—	20	
	Общая длина	м	—	—	—	—	158,4	150,0	—	43,8	352,2
1,25×1,5	Длина	мм	—	—	—	—	6950	6600	—	2440	—
	Количество	шт	—	—	—	—	24	24	—	20	
	Общая длина	м	—	—	—	—	166,8	158,4	—	48,8	374,0
1,5×2,0	Длина	мм	6920	6180	5700	—	8000	7400	3750	2350	—
	Количество	шт	20	7	3		24	24	48	24	
	Общая длина	м	138,4	43,3	17,1	198,8	192,0	177,6	180,0	68,4	618,0
2,0×2,0 Q=12,6 м³/сек	Длина	мм	7800	7060	6570	—	8500	7900	3750	3300	—
	Количество	шт	20	7	3		24	24	48	24	
	Общая длина	м	156,0	49,4	19,7	225,1	204,0	189,6	180,0	70,2	652,8
2,0×2,0 Q=15,0 м³/сек	Длина	мм	8100	7360	6880	—	8950	8350	4360	3440	—
	Количество	шт	20	7	3		24	24	48	24	
	Общая длина	м	162,0	51,5	20,6	234,1	214,8	200,4	208,8	82,6	706,6

Примечания:

1. Конструкции гасителей даны на листах N58,59.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса A-II марки В ст.5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса A-I марки Вст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Размеры конструкции даны в см. выноска арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансност

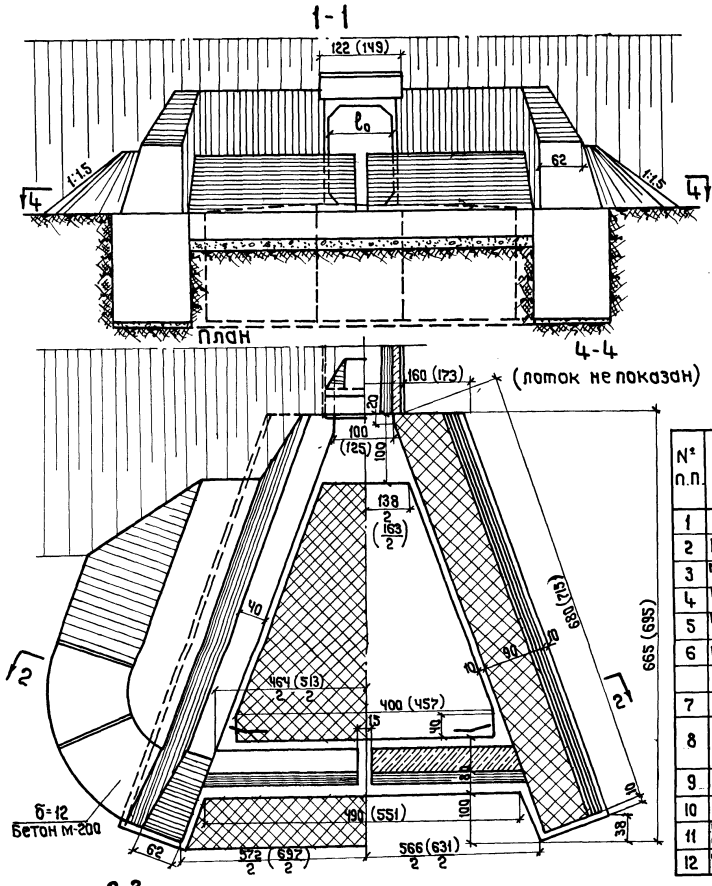
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Армирование фундаментов гасителя типа 2

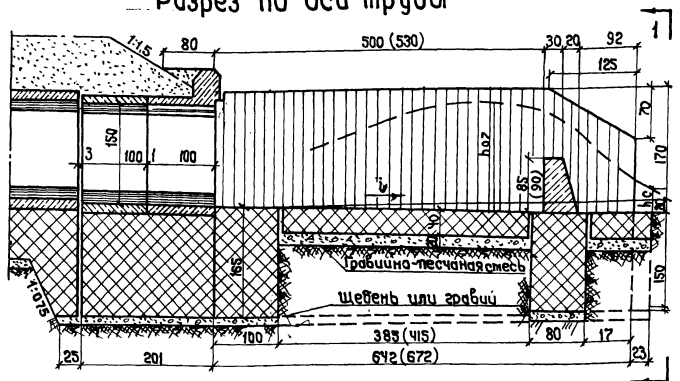
Нач. отд. тип. пр.	Подпись	Артамонов	Шифр 857		лист N60
Руков. проекта	"	Лившиц	1967г.	Кол. п/п	М 1:50
Руков. группы	"	Клейнер		в. п/п	
Проверил	"	Воловик	538		72
Исполнил	"	Иванова			

Копировал: Ал. Б собрал: Гринберг

Светокопия	ЛГТП	
Тираж	363	
Заказ	3	1965



Разрез по оси трубы



Гидравлические характеристики

Отв.	Обозначения				
	Q	hm	1/н	1/к	hc
м	м³/сек	м	м/сек.	м/сек	м
1.0×1.5	4.6	1.47	10.0	4.15	0.24
1.25×1.5	5.8	1.57	10.0	4.29	0.26

Объемы основных работ на гаситель

№ п.п.	Наименование работ	Материал	Измерит	Отв. 1.0×1.5м			Отв. 1.25×1.5м		
				Высота насыпи м					
				до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0
1	Звенья оголовка	ж.-б м500	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
2	Монолит. бетон. стенки	Бетон м200	"	16.9			17.9		
3	монолитный бетон фундамента	Бетон м200	"	28.8			31.2		
4	монолитный бетон лотка	"	"	6.5			7.8		
5	монолитный бетон водобойных стенок	Бетон м200	"	1.6			1.8		
6	Цементный раствор	ц.р. м200	"	—			—		
	Итого кладки		м³	55.3	55.3	55.4	60.5	60.6	60.8
7	Рытье котлована	—	м³	136			156		
8	Подготовка	гравийно песч. смесь	м³	2.7			3.3		
		щебень или гравий	"	2,5			2.7		
9	Засыпка котлована	—	"	91			105		
10	Засыпка стен гасителя	—	"	Определяется по месту					
11	обмазочная оклеечная изоляция	—	м²	10,6 / 2,3			11.2/2.6		
12	Укрепление откосов	Бетон м-200	м³	0.9			0.9		

Спецификация звеньев

Отверст. l_0	Наименов.	Высота насыпи	Материал	N блока	Объем блока	Кол-во	Общий объем	Вес блока
м	—	м	—	—	м³	шт	м³	т
1,0×1,5	вых. зв.	до 19.0	ж.б. м300	99	0.84	1	0.84	2.1
	звенья	до 3.0	"	80	0.66	1	0.66	1.7
		3.1-8.0	"	81	0.70	1	0.70	1.8
		8.1-19.0	"	82	0.80	1	0.80	2.0
1,25×1,5	вых. зв.	до 19.0	ж.б. м300	102	1.03	1	1.03	2.6
	звенья	до 3.0	"	83	0.81	1	0.81	2.0
		3.1-8.0	"	84	0.90	1	0.90	2.3
		8.1-19.0	"	85	1.02	1	1.02	2.6

Спецификация арматуры

Отв. м	№ стерж.	Диам. мм	Длина мм	Кол-во шт	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг
1,0×1,5	10	ф10	2680	22	59.0	0,617	36.0
	9	ф8	2400	20	48.0	0,395	19.0
					Всего		55.0
1,25×1,5	10	ф10	2680	24	64.3	0,617	39.0
	9	ф8	2640	20	52.8	0,395	21.9
					Всего:		60.9

Примечания:

1. Боковые поверхности стен гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Условные обозначения гидравлических характеристик даны на листе N 58.
3. В скобках даны размеры гасителя для трубы отв. 1,25м

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отв. 1,0 и 1,25 м	
Нач. отдела типов. проек.	п. п.	Артамонов	Шифр 857	Лист N 61
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1957г. Кол. п.п. / Свер. п.п.	М-б 1:50
Руковод. группы	п. п.	Клейнер		
Проверил	п. п.	Руссин	538	73
Исполнил	п. п.	Гребенщик		

Составил: п. п. /Миронова/

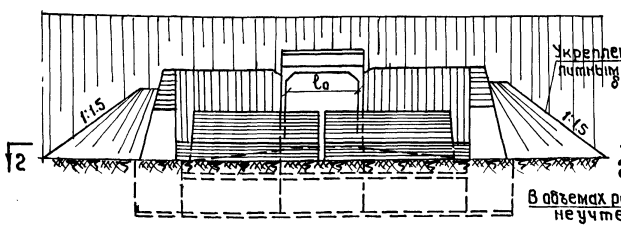
Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ N	14425	

Сверил: Денисов. Кол. Денисов.

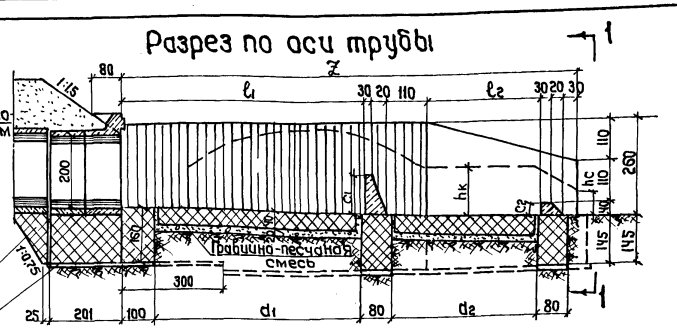
Составил: п. п. /Руссина/.

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ N	14425	

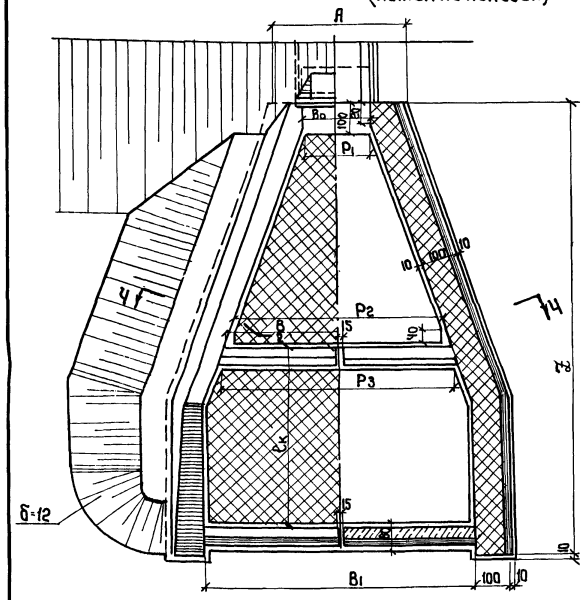
1-1



Разрез по оси трубы



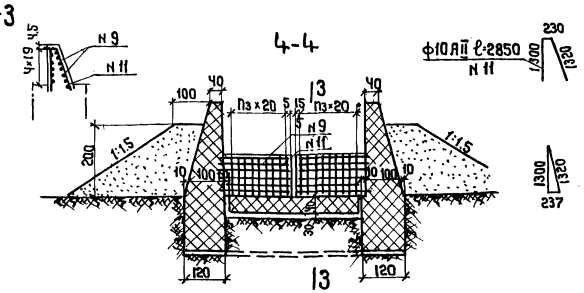
План



2-2

(лоток не показан)

3-3



4-4

Отв. м	$П_3$
1.5×2.0	14
2.0×2.0	16
2.0×2.0	17

Гидравлические характеристики

Отв.	Обозначения					
	Q	h_m	$V_н$	$V_к$	$h_к$	h_c
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м	м
1.5×2.0	9.5	1.83	10.0	3.64	1.09	0.44
2.0×2.0	12.6	1.97	10.0	3.56	1.15	0.52
2.0×2.0	15.0	2.12	10.0	3.79	1.28	0.56

Условные обозначения:

Q — расход воды

h_m — максимальная глубина воды в гасителе

$V_н$ — скорость бурного потока в конце трубы

$V_к$ — скорость потока на выходе из гасителя

$h_к$ — глубина воды в гасителе

h_c — глубина воды на выходе из гасителя.

Объемы основных работ на гаситель.

NN п.п.	Наименование работ	Материал	Измерит.	Отв. 1.5×2.0м Q=9,5 м³/сек			Отв. 2.0×2.0м Q=12,6м³/сек			Отв. 2.0×2.0м Q=15,0 м³/сек		
				Высота насыпи м								
				до3.5	3.6-9.0	9.1-19	до3.5	3.6-9.0	9.1-19	до5.0	5.1-10.0	10.1-20.0
1	Звенья оголовка	эк.б.м-300	м³	2,5	2,7	3,0	3,2	3,4	4,0	3,2	3,4	4,0
2	Монолит. бетон стен	Бетон М200	"	38,6			40,5			43,2		
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон М200	"	50,3			56,5			59,6		
4	Монолитный бетон лотка	"	"	17,5			21,1			24,5		
5	Монолитный бетон водобойных стенок	Бетон М200	"	3,1			3,6			3,8		
6	Цементный раствор	Ц.Р.М-300	"	—			—			—		
	Итого кладки:		м³	112,0	112,2	112,5	124,9	125,1	125,4	134,3	134,5	135,1
7	Рытье котлована	—	м³	251			278			300		
8	Подготовка	Грабийно-песч.смесь	м³	68			8,4			10,0		
		щебень или гравий	"	4,7			5,2			5,5		
9	Засыпка котлована	—	"	155			170			182		
10	Засыпка стен гасителя	—	"	Определяется по месту								
11	Обмазочная оклеечная изоляция	—	м²	23,5/4,0			24,5/4,6			26,8/4,6		
12	Укрепление откосов	Бетон М200	м³	1,3			1,3			1,3		

Спецификация звеньев.

Расход м³/сек	Отв. м	Наименование	Высота насыпи м	Материал	N блока	Объем блока м³	Кол. шт	Общий объем м³	Вес блока т
9.5	1.5×2.0	Вых.зв.	до 19.0	эк.б.м-300	105	1.37	1	1.37	3.4
		Звенья	до 3.5	"	86	1.11	1	1.11	2.8
			3.6-9.0	"	87	1.28	1	1.28	3.2
			9.1-19.0	"	88	1.60	1	1.60	4.0
12.6	2.0×2.0	Вых.зв.	до 19.0	"	53	1.76	1	1.75	4.4
		Звенья	до 3.5	"	47	1.41	1	1.41	3.5
			3.6-9.0	"	48	1.69	1	1.69	4.2
			9.1-19.0	"	89	2.25	1	2.25	5.6
15.0	2.0×2.0	Вых.зв.	до 20.0	"	53	1.75	1	1.75	4.4
		Звенья	до 5.0	"	47	1.41	1	1.41	3.5
			5.1-10.0	"	48	1.69	1	1.69	4.2
			10.1-20.0	"	89	2.25	1	2.25	5.6

Примечание см. на листе №59.

Геометрические характеристики.

Отв.	Расход	Обозначения														
		B_0	B	P_1	P_2	P_3	$\ell_к$	∠	ℓ_0	d_1	B_1	ℓ_2	d_2	C_1	C_2	A
м	м³/сек	м	м	м	м	м	м		м	м	м	м	м	м	м	м
1.5×2.0	9,5	1.5	5.96	1.88	5.32	6.22	4.53	11.40	6.10	4.95	7.12	2.93	3.70	1.00	0.30	3.70
2.0×2.0	12.6	2.0	6.84	2.38	6.20	7.10	4.53	11.88	6.58	5.43	8.00	2.93	3.70	1.00	0.30	4.20
2.0×2.0	15.0	2.0	7.14	2.38	6.50	7.40	5.13	12.90	7.00	5.85	8.30	3.53	4.30	1.10	0.30	4.20

Спецификация арматуры

Отв. м	Расход м³/сек	N стер.	Диам мм	Длина мм	Кол-во шт	Общая длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг
1.5×2.0	9.5	11	ФIOAII	2850	28	79.8	0.617	49.0
		9	ФBAI	3050	24	73.4	0.395	29.0
							Всего	78.0
2.0×2.0	12.6	11	ФIOAII	2850	32	91.2	0.617	56.3
		9	ФBAI	3500	24	84.0	0.395	33.2
							Всего	89.5
2.0×2.0	15.0	11	ФIOAII	2850	34	96.9	0.617	60.0
		9	ФBAI	3600	24	87.8	0.395	34.6
							Всего	94.6

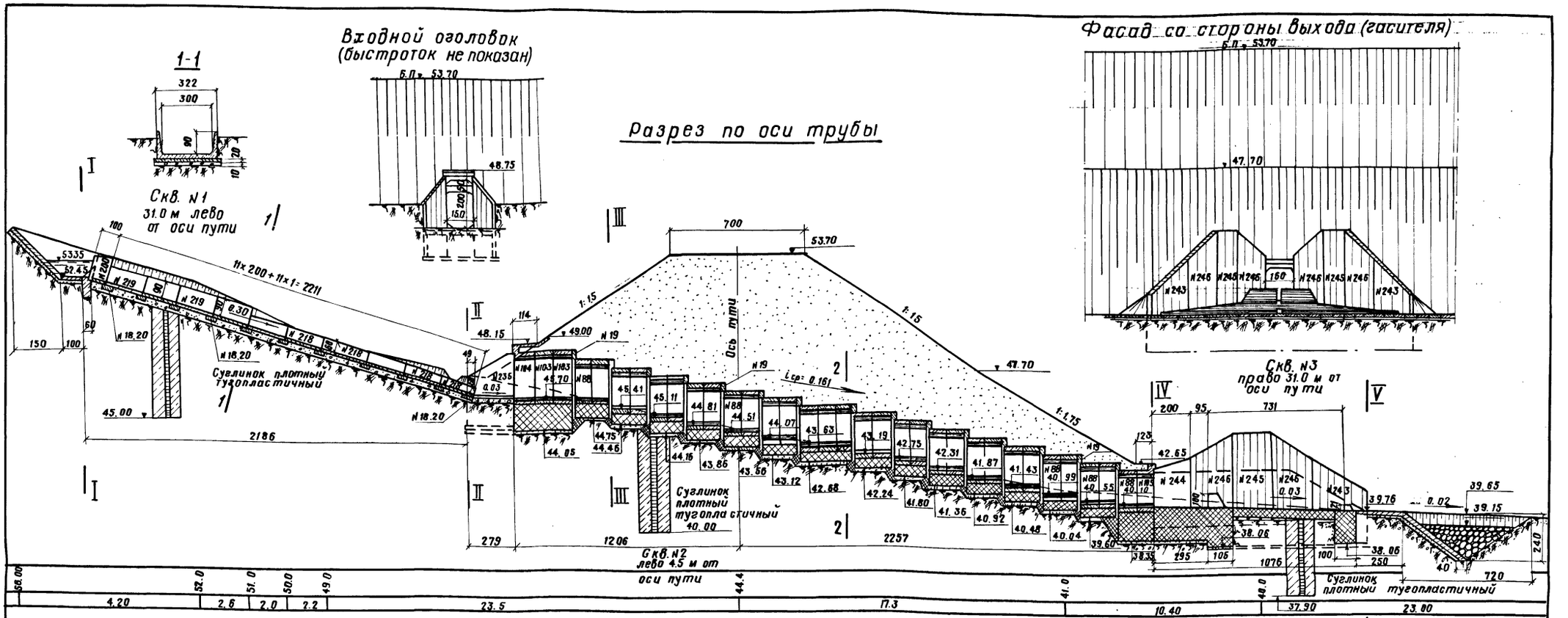
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

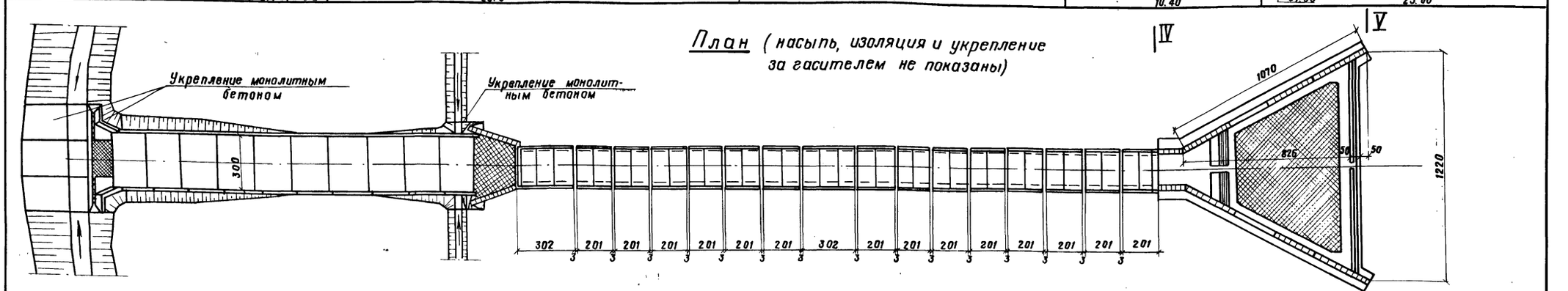
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

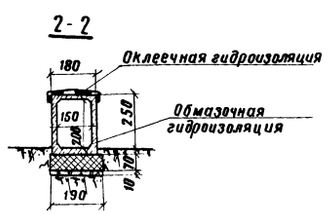
Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отв. 1.5 и 2.0м

Нач. отдела тип. проект.	п. п.	Артамонов	Шифр 857		Листов 62
Рук. проекта	п. п.	Ливщиц	1967г.	Кол. п.п. 538	М-б 1:100
Рук. группы	п. п.	Клейнер		Сб. п.п. 74	
Проверил	п. п.	Руссин			
Исполнил	п. п.	Гребенщик			

Сверил: Денисов. Кол. Денисов.







Гидравлические характеристики

Наименование	Сечения				
	I - I	II - II	III - III	IV - IV	V - V
Скорость м/сек	2.35	10.2	9.5	8.2	3.7
Глубина воды м	1.01	0.30	0.70	0.77	0.23

Примечание:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе N 64.
2. Гидравлический расчет приведен на листе N 65, 66, 67.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект- Ленгипротрансмост

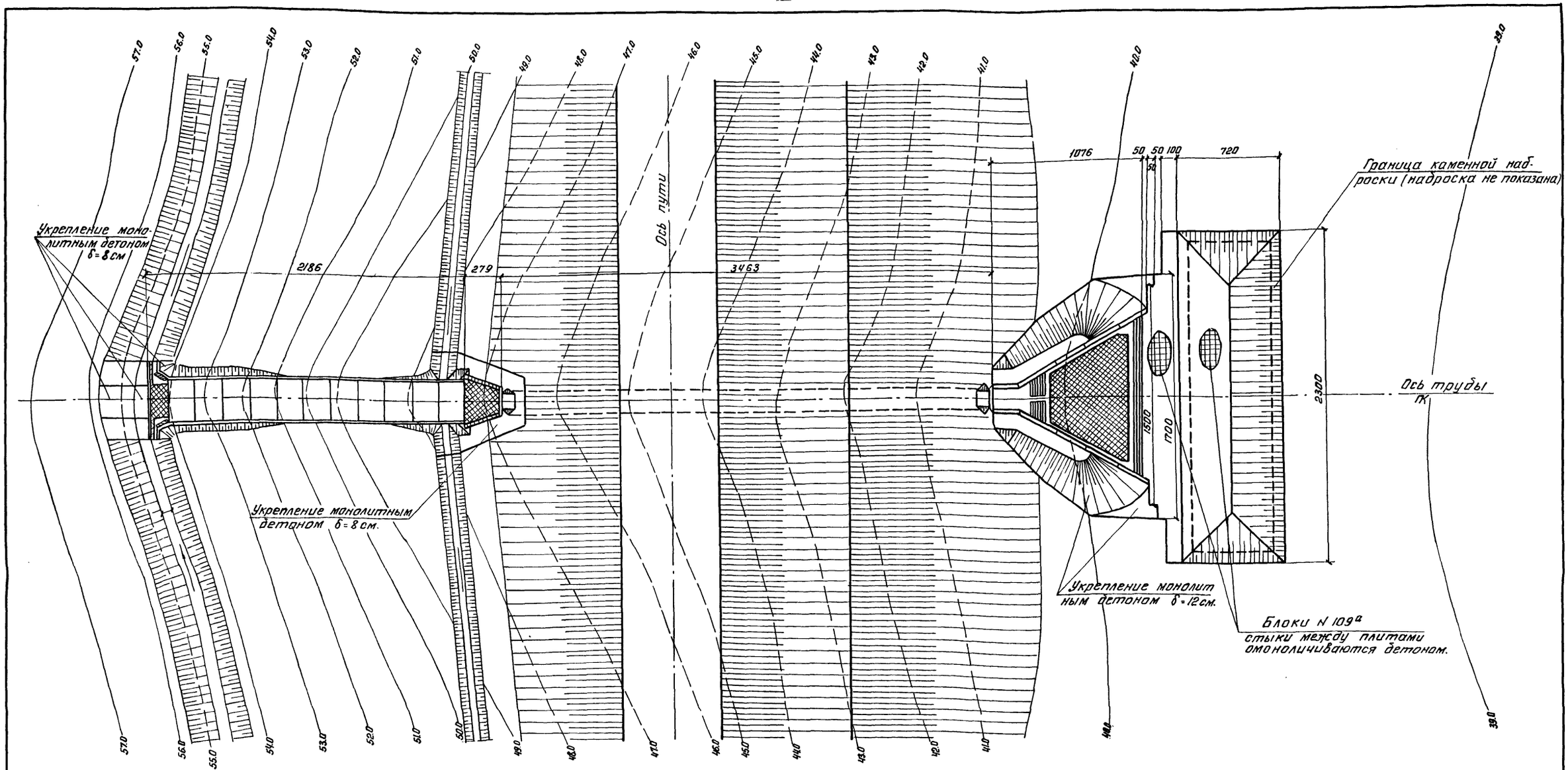
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Пример II
Прямоугольной трубы отв. 1.5 м под жел. дорогу
Расход Q = 9,5 м³/сек

Нач. отдела типов. проект	п/п	Артамонов	Шифр N 857	Лист N 63
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. коп. п/п / св. п/п	М-б 1:150
Руководит. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	75
Исполнил	п/п	Воловик		

Составил: п/п /Грибкова/.

Копировал: Чебанова Сверил:



Составил: п.п Х.Гридкова Х.

Спецификация блоков на трубу.

№ блока	Материал	Объем блока м³	кол-во шт.	Общий объем м³	Вес блока т.	№ блока	Материал	Объем блока м³	кол-во шт.	Общий объем м³	Вес блока т.
88	Ж-б М-300	1.60	30	48.00	4.0	246	—"—	3.25	4	13.00	8.1
103	—"—	1.23	2	2.46	3.1	18	—"—	0.10	14	1.40	0.3
104	—"—	1.49	1	1.49	3.7	19	—"—	0.19	15	2.85	0.5
105	—"—	1.37	1	1.37	3.4	20	—"—	0.24	14	3.36	0.6
235	Ж-б М-200	3.08	2	6.16	7.7	200	Ж-Б М-300	0.51	2	1.02	1.3
243	—"—	2.67	2	5.34	6.7	218	—"—	1.24	7	8.69	3.1
244	—"—	2.20	2	4.40	5.5	219	—"—	1.36	4	5.44	3.4
245	—"—	3.53	2	7.06	8.8	109а	Бетон М-200	0.027	452	12.2	0.06

Объемы основных работ.

N п/п	Наименование		Материал	Измер.	Количество
1	Рытье котлована			м³	960
2	Устройство подготовки	Щебень или гравий		м³	34.7
		Граб. песчан. смесь		м³	24.2
3	Монолитный бетон фундамента	Тела трубы и оголовка	Бетон М-150	м³	58.1
		гасителя	Бетон М-200	м³	70.0
4	Блоки тела трубы и оголовки.		Ж.б. М-300	м³	63.0
5	Блоки быстротока		Ж.б. М-200.	м³	19.2
6	Блоки гасителя		Ж-Б М-200	м³	29.8
7	Монолитный бетон лотков.		Бетон М-150	м³	14.8
8	Цементный раствор		Ц.р. М-150	м³	3.8
	Итого кладки			м³	258.7
9	Устройство изоляции	Обмазочной		м²	297.0
		Оклеечной		м²	136.0
10	Укрепительные работы	плиты	Бетон М-200	м³	12.2
		Монолитн. бетон	Бетон М-200	м³	9.7
		Камен. наброска		м³	10.6

Примечание:

Конструкция трубы дана на листе № 63.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Пример IV Прямоугольная труба отв 1.5 м. под железную дорогу. Расход Q = 9.5 м³/сек (Продолжение.)
Нач. отдела типов. проект	п.п	Артамонов	Шифр 857 Лист № 64
Руковод проекта.	п.п	Ливщиц	1967 Кол: Свер: М 1:200
Руковод группы.	п.п	Клейнер	
Проверил	п.п	Беляева	538 76
Исполнил	п.п	Воловик	

Коп Коб (Ковалева)

Пример IV

1. Исходные данные:

а). Труба под железную дорогу

б). Расчетный расход $Q_p = 9{,}5\ м^3/сек$

в). Средний уклон лога - 0.30

г). Грунты основания - суглинки плотные тугопластичные.

2. Назначение элементов трубы:

а). Согласно заданному расходу проектом принимается прямоугольная труба отверстием 1.50м, располагаемая ступенчато со средним уклоном 0.161.

б). На основании технико-экономического сравнения, быстроток принимается прямоугольного очертания из сборных железобетонных элементов.

Длина быстротока с учётом швов принимается 22.11 м.

По заданному расходу $Q_p = 9.5\ м^3/сек$, уклону $i = 0.3$ и длине быстротока, по таблице гидравлических характеристик (лист N2) определяется требуемая ширина быстротока $b = 3.0$ м.

Высоту блоков назначаем по кривой свободной поверхности потока, считая, что величина сухого борта над водой должна быть не менее 0.20 м.

Для этого по графикам строится кривая свободной поверхности потока следующим образом:

а). По графику N1 определяется глубина потока при равномерном движении.

$h_o = 0.25$ м.

б). По графику N2 определяется длина кривой спада.

$L_{сп.} = 75.0$ м

в). По графику N3 находим критическую глубину потока

$h_{кр} = 1.0$ м

По этим данным по графику N5 определяется глубина воды (h_i) в лотке на расстоянии 1.0; 4.0; 7.0; 10.0; 13.0; 16.0 и 22.0 м от входа в быстроток.

Расстояние от входа x (м)	$\frac{x}{L_{сп}}$	z	$z(h_{кр}-h_o)$	$h_i = h_{кр} - z(h_{кр} - h_o)$ м
1.0	0.0133	0.47	0.35	0.65
4.0	0.0533	0.675	0.50	0.50
7.0	0.0933	0.773	0.58	0.42
10.0	0.133	0.825	0.62	0.38
13.0	0.173	0.870	0.65	0.35
16.0	0.213	0.990	0.67	0.33
19.0	0.254	0.920	0.69	0.31
22.0	0.293	0.934	0.70	0.30

Скорость течения воды в конце быстротока

$$V = \frac{9.5}{3.0 \times 0.3} = 10.5\ м/сек,$$

что не превосходит допустимую скорость по материалу лотка.

3. Гидравлическая проверка трубы.

По уравнению В.И. Чарномского определяется глубина воды в трубе, в сечении III - III.

Обозначения	Конец быстротока	Сечение III - III
h м	0.3	0.70
V м/сек	10.60	9.50

Из таблицы видно, что в сечении III - III между поверхностью воды и ригелем обеспечен зазор в 1.0 м, превосходящий требуемый по нормам.

4. Нижний бъеф

Пользуясь формулой Шези $Q = \omega c \sqrt{Ri}$ находим глубину воды на выходе из трубы при коэффициенте „C" определяемого для ступенчатого профиля трубы, по формуле

$$C = 13.8 \sqrt[3]{\frac{l}{\Delta}}$$

где Δ - средняя величина ступени.

l - расстояние между ступенями

$$C = 13.8 \sqrt[3]{\frac{2.0}{0.43}} = 23.1$$

Глубина воды на выходе из трубы

$h_c = 0.77$ м

Скорость течения воды на выходе из трубы

$$V = \frac{Q}{bh_c} = \frac{9.5}{1.5 \times 0.77} = 8{,}2\ м/сек.$$

Гаситель

Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы $V = 8.2$ м/сек, принимается, согласно данному проекту, гаситель типа 1

Определяем размеры гасителя, пользуясь гидравлическими расчетами, приведёнными в настоящем типовом проекте.

Расстояние от начала раструба до первой водобойной стенки.

$l_1 = 0.63b = 0.63 \times 1.5 = 0.95$ м

Высота первой водобойной стенки

$C_1 = 1.3 \times h_c = 1.3 \times 0.77 = 1.0$ м

Длина раструба (от начала раструба до второй водобойной стенки)

$L = l_1 + S$

Дальность падения струи

$$S = h_{кр}\left[1 + \left(4{,}4 - \frac{C_1}{h_c}\right)\left(0.52\sqrt{F_z} - 0.4\right)\right]$$

Критическую глубину определяем по графику N3 $h_{кр} = 1.60$ м

Продолжение смотри на стр. 78

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру IV прямоугольной трубы отв 1.5м под железную дорогу	
Нач. отд. тип. пр.	п/п.	Яртамонов	Шифр 857	Лист N65
Рук. пр-та	п/п.	Лившиц	1967 Коп. п/п. Сбер п/п	М-б -
Рукав. гр.	п/п.	Клейнер	538	77
Проверил	п/п.	Лившиц		
Исполнил	п/п.	Клейнер		

Коп. [illegible] Сбер. [illegible]

$S = 1.6\,[1 + 3.1(0.52\sqrt{\frac{8.2^2}{9.81 \times 0.77}} - 0.4)] = 7.31$ м

$L = 0.95 + 7.31 = 8.26$ м

Высота второй водобойной стенки

$C_2 = 0.27\,h_c = 0.27 \times 0.77 = 0.21$ м

Глубина потока в плоскости напорной грани первого водобойного порога при $\frac{C_1}{h_c} = 1.3$

$h_t = h_к (0.3 + \frac{C_1}{h_c})$

$h_t = 1.6\,h_{кр} = 1.6 \cdot 1.6 = 2.56$ м

Глубина потока в начале раструба

$h_p = 1.18 \cdot h_{кр} \frac{C_1}{h_c} = 1.18 \times 1.6 \times 1.3 = 2.47$ м

Наибольшая высота подъёма струй в раструбе

$h_m = 1.75\,h_{кр} \cdot lg(1.3 \times F_2)$

число Фруда $F_2 = \frac{V^2}{gh}$

$F_2 = \frac{8.2^2}{9.81 \cdot 0.77} = 8.9$

$h_m = 1.75 \times 1.60\ lg(1.3 \times 8.9) = 2.98$ м

Горизонтальное расстояние от передней грани первой водобойной стенки до места наибольшего подъема струй.

$x_m = \frac{S}{m}$; $m = 1 + \sqrt{1 + \frac{h_t}{a}}$

$= h_m - h_t = 2.98 - 2.56 = 0.42$ м

$m = 1 + \sqrt{1 + \frac{2.56}{0.42}} \approx 3.66$

$x_m = \frac{7.31}{3.66} = 2.0$ м

Глубина воды на расстоянии x от основания напорной передней грани первой водобойной стенки.

$h_x = Ax^2 + Ex + h_t$

$A = -\frac{qm^2}{S^2} = -\frac{0.42 \times 3.66}{7.31^2} = -0.105$

$E = \frac{2am}{S} = \frac{2 \times 0.42 \times 3.66}{7.31} = 0.420$

x	x^2	Ax^2	Ex	h_x
0	0	0	0	2.56
2.5	6.25	-0.657	1.05	2.95
3.0	9.0	-0.945	1.26	2.87
3.5	12.25	-1.290	1.47	2.74
4.0	16.0	-1.680	1.68	2.56
4.5	20.25	-2.12	1.88	2.32
5.0	25.0	-2.63	2.10	2.03
6.0	36.0	-3.78	2.52	1.30

По значениям x и h назначены очертания боковых стен гасителя.

Скорость течения воды на выходе из гасителя

$V_s = 0.45 \times 8.2 = 3.70$ м/сек

Глубина потока в начале раструба $h_p = 2.47$ м, что больше высоты нормального звена на выходе из трубы.

Определяем на какую высоту будет затоплено выходное отверстие трубы:

а) Глубина, сопряженная с глубиной бурного потока в трубе

$h_c'' = 0.5\,h_c(\sqrt{1 + 8F_2} - 1) = 0.5 \times 0.77(\sqrt{1 + 8 \cdot 8.9} - 1) =$

$= 2.89$ м; $h_p = 2.47$ м $< h_c'' = 2.89$ м

Следовательно, гидравлический прыжок располагается в раструбе.

Обратный уклон свободной поверхности

$i = 0.550 + 0.0304\,Fz - 0.300\,\frac{h_p}{h_к}$

$i = 0.550 + 0.0304 \cdot 8.9 - 0.300\,\frac{2.47}{1.60} = 0.358$

Глубина воды на расстоянии одного метра перед раструбом ($\Delta x_1 = 1.0$ м)

$h_{p_1} = h_p - i_1 \Delta x = 2.47 - 0.358 \cdot 1.0 = 2.11$ м

Уклон поверхности следующего вышележащего участка потока.

$i_2 = 0.550 + 0.304 \times 8.9 - 0.300 - \frac{2.11}{1.60} = 0.426$

Глубина воды в вышележащем участке ($\Delta x_2 = 1.0$м)

$h_{p_2} = h_{p_1} - i_2 \Delta x = 2.11 - 0.426 \times 1.0 = 1.68$ м.

Между выходом из трубы и началом раструба гасителя устраиваем участок, ограниченный двумя параллельными стенками длиною 2.0 м.

При этом на выходе из трубы будет сохраняться требуемый нормами (СН 200-62 § 29) зазор между поверхностью воды и низом ригеля, равный 1/6 высоты отверстия.

6. Отводное русло

Укрепление отводного русла проектируется из сборных бетонных плит.

Уклон русла $i = 0.02$.

Расчётный диаметр фракции грунта, соответствующий суглинкам средней плотности $d = 2$ мм.

Скорость течения и глубина воды на выходе из гасителя: $V = 3.70$ м/сек, $h = 0.234$ м.

Ширина растекания потока на расстоянии 2.0; 3.0 и 5.0 м от конца гасителя определяется по формуле

$B = B_0\{2.52 + 2.18\,lg[\frac{x}{B_0}(1 - i) + 0.200]\}$

где x - расстояние по оси сооружения от конца раструба

i - уклон русла, по которому растекается поток

$x_м$	2.0	3.0	5.0
$B_м$	17.6	19.8	23.3

Глубина размыва на расстоянии 2.0 м от конца гасителя

$T = \Psi M h_{pp} - h_б$

Скорость и глубина потока в конце укрепления определяется по уравнению Чарномского (стр.8).

$h_x = 2.0 = 0.144$ м; $V_{x=2.0} = 3.75$ м/сек.

Удельный расход $q = \frac{9.5}{17.6} = 0.54$ м²/сек.

По графику на стр. 12 определяем $h_{pp} = 0.78$

Продолжение смотри на стр. 79.

СССР			
Министерство транспортного строительства Мосгипротранспроект - Ленгипротранспроект			
Типовой проект унифицированных косоарных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гидравлические расчеты к примеру IV прямоугольной трубы отв. 1.5м под железную дорогу (продолжение 1)
Нач. отд.		Артамонов	Шифр 857 Лист № 66
Руков. пр-ия	п/п.	Либшиц	1967 Кол. л/л. Сбор. л/л. М-б
Руков. пр-та	п/п.	Либшиц	
Руков. гр.	п/п.	Клейнер	
Проверил	п/п.	Либшиц	538 78
Исполнил	п/п.	Клейнер	

Критическая глубина в конце укрепления

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt{\frac{0.54^2}{9.81}} = 0.31 м$$

Коэффициент $M = M + 0.3 \frac{V_L^2}{2g h_{кр}}$

$$M = 1.6 + 0.3 \frac{3.75^2}{2 \times 9.81 \times 0.31} = 2.29$$

$$T = 1.35 \times 2.29 \times 0.78 = 2.40 м$$

Ниже в таблице для сопоставления приведены стоимости укреплений, определенные по условным ценам, и глубины размыва при длине укрепления 2.0; 3.0 и 5.0 м

Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб.
2.0	2.40	1765.0
3.0	2.20	1835.0
5.0	2.0	1961.0

Из таблицы видно, что стоимости укреплений незначительно отличаются друг от друга. Поскольку поток воды при выходе из гасителя удаляется на значительное расстояние от основания насыпи, можно принять минимальную длину укрепления, равную 2.0 м.

Строим эпюру растекания потока, на основании которой намечаем границу укрепления отводного русла.

Проверка на пропуск максимального расхода

1. Быстроток

Длина быстротока 22,11 м

а). По графику №1 определяем глубину потока при равномерном движении.

$h_0 = 0.28 м$

б). По графику №2 определяем длину кривой спада $\frac{x}{L_{сп}} = 103.0 м$

в). По графику №3 находим критическую глубину $h_{кр} = 1.37 м$

г). По графику №5 определяем глубину воды в лотке на расстоянии 22.0 м от выхода

x	$\frac{x}{L_{сп}}$	$\frac{z}{h_{кр}-h_0}$	$z(h_{кр}-h_0)$	$h_L = h_{кр} - z(h_{кр}-h_0)$
22.0	0.217	0.90	0.99	0.38

Глубина воды в лотке на расстоянии 22.0 м от входа равна 0.38 м.

Скорость течения воды в конце быстротока

$$V = \frac{15.0}{3.0 \times 0.38} = 13.1 м/сек$$

Глубину воды в трубе в сечении III - III определяем по управлению Чарномского

$h = 0.83 м$; $V = 12.0 м/сек$

При этом зазор между поверхностью воды и низом ригеля будет равен 0.68 м.

Гаситель

При пропуске максимального расхода на выходе из трубы допускается касание низа ригеля поверхностью воды.

Глубина воды на выходе из трубы

$$h_{max} = h_{рс} \sqrt[3]{K^2}$$

где: $h_{рс}$ - глубина воды на выходе из трубы при пропуске расчетного расхода

$$K = \frac{Q_{max}}{Q_{расч.}}$$

$$K = \frac{15.0}{9.5} = 1.58$$

$$h_{max} = 0.77 \sqrt{1.58^2} = 0.77 \times 1.35 = 1.05 м$$

Глубина потока в начале раструба

$$h_p = 1.18 h_{кр} \frac{C_1}{h_{max}}$$

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{15.0^2}{9.81 \times 1.5^2}} = \sqrt[3]{10.2} = 2.17 м$$

$$h_p = 1.18 \times 2.17 \cdot \frac{1.0}{1.05} = 2.44 м$$

Скорость на выходе из трубы

$$V_{max} = \frac{15.0}{1.5 \times 1.05} = 9.5 м/сек$$

$$F_2 = \frac{V_{max}^2}{g h_{max}} = \frac{9.5^2}{9.81 \times 1.05} = 8.75$$

Глубина, сопряженная с глубиной бурного потока в трубе

$$h''_c = 0.5 h_{max} (\sqrt{1 + 8 \cdot F_2} - 1) = 0.5 \times 1.05 (\sqrt{1 + 8.75 \times 8} - 1) = 3.9 м$$

$2.44 < 3.9$

$$j_1 = 0.550 + 0.0304 \times 8.75 - 0.300 \frac{2.44}{2.17} = 0.477$$

Глубина воды на расстоянии 1 метра перед раструбом ($\Delta x_1 = 1.0 м$)

$h_{p1} = 2.44 - 0.477 \times 1.0 = 1.96 м$

$$j_2 = 0.550 - 0.0304 \times 8.75 - \frac{1.96}{2.17} \times 0.300 = 0.545$$

Высота поверхности воды на выходе из трубы ($\Delta x_2 = 1.0 м$)

$h_{p2} = h_{p1} - j_2 \Delta x = 1.96 - 0.545 \times 1.0 = 1.41 м.$

Проверка показывает, что лимитирующим является пропуск расчетного расхода воды

Наибольшая высота подъёма струй в раструбе

$$h_m = 1.75 \cdot h_{кр} \cdot lg \left(F_2 \cdot \frac{C_1}{h_{max}} \right)$$

$$h_m = 1.75 \times 2.17 \cdot lg (8.75 \frac{1.0}{1.05}) = 3.80 \times 0.921 = 3.50 м.$$

Расстояние от передней грани первой водобойной стенки до места наибольшего подъема струй.

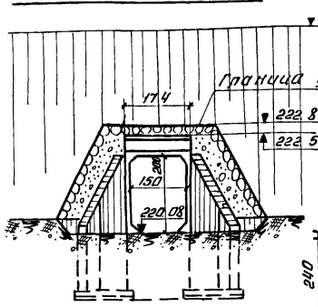
$x_m = 3.35 м$

В примере высота стенок гасителя в месте максимального подъёма струй составляет 3.90 м, что вполне достаточно для пропуска максимального расхода воды.

Министерство транспортного строительства СССР / Гидротранспроект - Ленгипротрансмост			Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог	Гидравлические расчеты к примеру прямоугольной трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (Продолжение)	
Нач. отд.	п/п.	Артаманов	Шифр 875	Лист №67	
Рук. пр-та	п/п.	Либшиц	1967	Кпп СССР	М-б -
Рук. группы	п/п.	Клейнер			
Проверил	п/п.	Либшиц	538		79
Исполнил	п/п.	Клейнер			

Сверил: Муркина Кпп. Лишкина

Фасад выходного оголовка



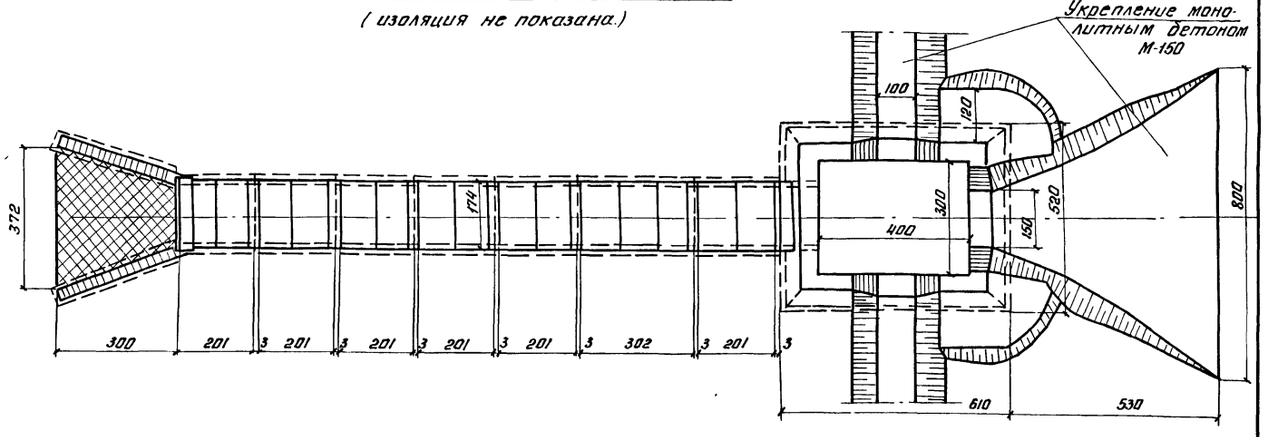
Разрез по оси трубы (изоляция не показана)

Гидравлические характеристики.

Наименование	Сечения				
	I-I	II-II	III-III	IV-IV	V-V
Скорость м/сек	1.84	5.48	0	4.13	6.19
Глубина воды м.	0.22	0.39	2.0	0.85	0.56

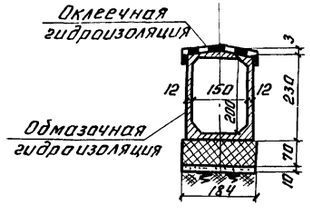
План конструкции трубы

(изоляция не показана.)

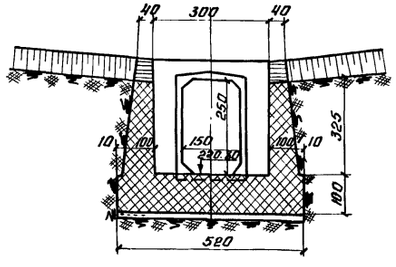


а-а

(насыпь не показана)



в-в



Примечания:

1. План расположения трубы, конструкция укрепления отводящего лога, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе №69.
2. Гидравлический расчет приведён на листе №70

Составил: п.п. Грибкова!.

Светокопия	АТГМП	
Тираж экз.	3	
Заказ №	144 25	

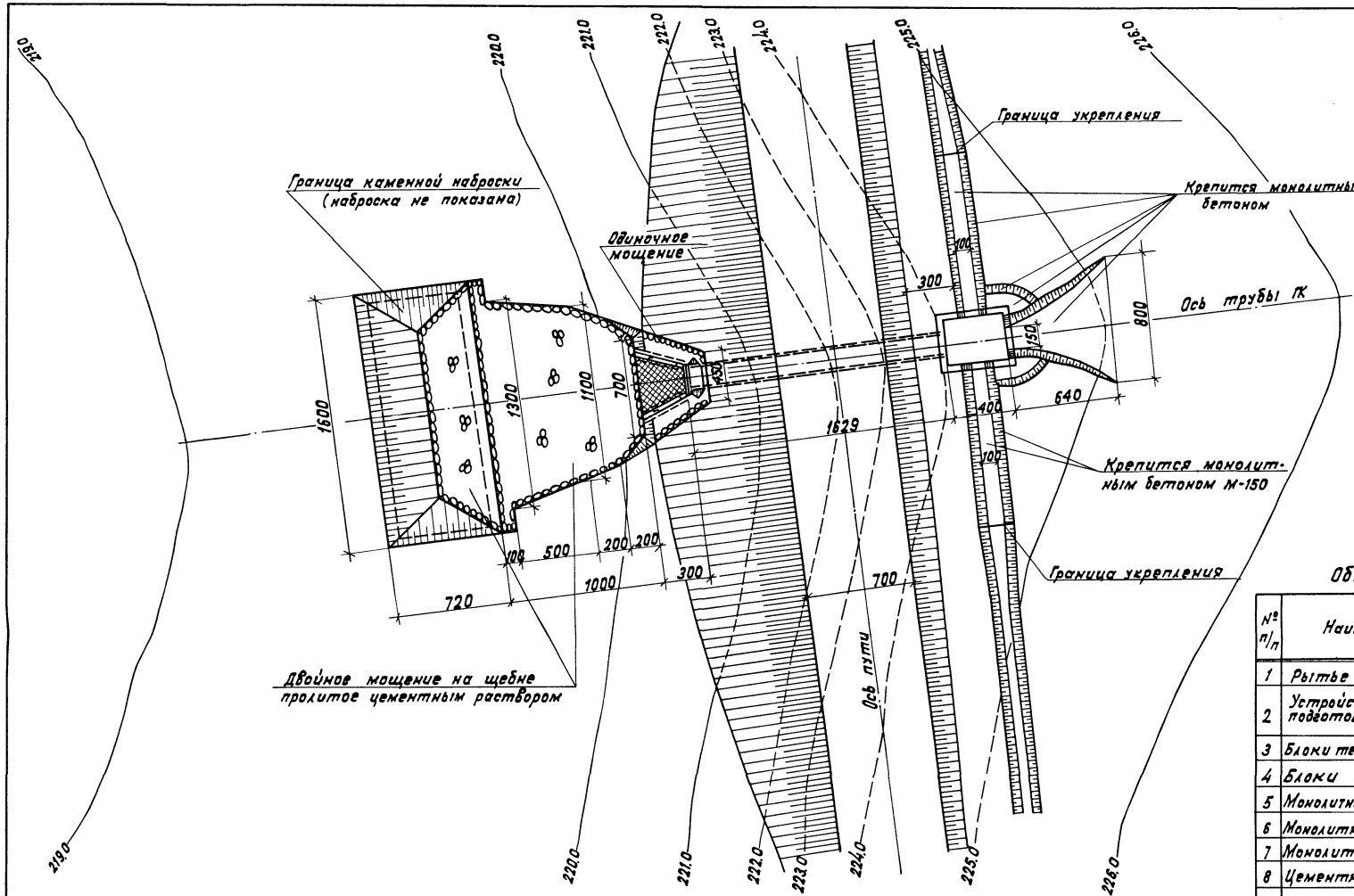
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Пример V
Прямоугольная труба отв 1.5м под жел дор. Расход Q=5.2м³/сек

Нач. отдела типов проект.	п.п	Артамонов	Шифр 3-57	Лист №68
Руково проекта.	п.п	Либшиц	1967 Кап. / Сбер.	М 1:100
Руковод. группы	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Беляева	538	80
Исполнил	п.п.	Воловик		

Кап. К4У-1Ковалева! Сборник К4У-1Ковалева!



Спецификация блоков на трубу

№ блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт.	Общий объем м³	Вес блока т
86	ж.б. М-300	1.11	12	13.32	2.8
103	—"—	1.23	3	3.69	3.1
105	—"—	1.37	1	1.37	3.4
19	ж.б. М-200	0.19	1	0.19	0.5
18	—"—	0.10	2	0.20	0.3
20	—"—	0.24	2	0.48	0.6
57пп	—"—	1.71	2	3.42	4.3
59пп	—"—	0.97	2	1.94	2.4

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование		Материал	Изм.	Кол-во
1	Рытье котлована		—	м³	1076
2	Устройство подготовки	щебень или гравий	—	м³	67.2
		гравийно-песчаная смесь	—	м³	10.0
3	Блоки тела трубы и оголовка		ж.б. М-300	м³	18.4
4	Блоки оголовка		ж.б. М-200	м³	6.2
5	Монолитный бетон фундамента		Бетон М-200	м³	29.4
6	Монолитный бетон колодца		Бетон М-200	м³	77.7
7	Монолитный бетон лотков		Бетон М-200	м³	4.6
8	Цементный раствор		ц.р. М-200	м³	3.4
9	Устройство изоляции	обмазочной	—	м²	205.0
		оклеечной	—	м²	51.5
10	Укрепительные работы.	мощение	камень	м²	205.0
		Монолитный бетон	Бетон М-200	м³	14.0
		Каменная наброска	—	м³	67.0

Примечание:

Конструкция трубы дана на листе № 68.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Пример V прямоугольная труба отв. 1.5м под жел. дор. Расход Q=5.2 м³/сек. (продолж.)		
Нач. отдела типов. проект.	подп.	Артамонов	Шифр 857		Лист н 69
Руковод проекта	"	Лившиц	1967г.	Коп. / Свер.	М-б 1:200
Руковод. группы	"	Клейнер			
Проверил	"	Беляева	538		81
Исполнил	п/п	Воловик			

копир. Кронов, свер. [illegible]

Копир. Францисская Сверил: [illegible]

Пример V

1. Исходные данные:

а) Труба под железную дорогу.

б) Общий расчетный расход, поступающий к сооружению $Q_p = 5{,}2\ м^3/сек$. При этом расход распределяется следующим образом:

По главному руслу поступает $Q = 3{,}2\ м^3/сек$.

По боковым канавам - $2 \times 1{,}0 = 2{,}0\ м^3/сек$.

2. Назначение элементов трубы

а) Согласно заданному расходу и учитывая местные условия, проектом принимается прямоугольная труба отв. 1,50м, располагаемая ступенькато со средним уклоном - 0,047.

б) На основании технико-экономического сравнения верхний бьеф проектируется в виде укрепленного монолитным бетоном русла, шириной с верховой стороны $B = 8{,}0м$.

Глубина потока в начале укрепленного лога определяется подбором из формулы Шези

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

Коэффициент шероховатости $n = 0{,}040$, при этом $C = 14{,}75$.

Вычисленное значение $h = 0{,}22м$.

Скорость в начале укрепленного лога

$$v = \frac{Q}{\omega} = \frac{3{,}2}{8{,}0 \times 0{,}22} = 1{,}84\ м/сек.$$

С помощью уравнения Чарномского определяется скорость течения и глубина воды в расчетных участках

а) На расстоянии $x = 3{,}0м$ от начала укрепления $h = 0{,}21м$; $v = 4{,}24\ м/сек$.

б) В начале колодца (в конце укрепления) $h = 0{,}39м$; $v = 5{,}48\ м/сек$.

Водоприемный колодец

Требуемая длина колодца $\mathcal{L} = l_1 + 0{,}5$

l_1 - дальность падения струи, определяемая по уравнению или по графику № 6

$$l_1 \frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha_0} + l_1 \operatorname{tg} \alpha_0 - y = 0$$

$$y = p + \frac{h}{2}$$

Высота стенки падения $p = 2{,}65м$

Угол наклона подводящего русла к горизонту $\alpha_0 = 12°30'$

$$y = 2{,}65 + \frac{0{,}39}{2} = 2{,}85м$$

$$l_1^2 \frac{9{,}81}{2 \times 5{,}48^2 \times 0{,}976^2} + l_1 \times 0{,}256 - 2{,}85 = 0$$

$l_1 = 3{,}40м$ $\qquad \mathcal{L} = 3{,}40 + 0{,}50 = 3{,}90м$

По листу № 49 принимаем длину равную 4,0м.

Боковые канавы

По каждой канаве пропускается расход $Q = 1{,}0\ м^3/сек$.

Уклон канавы $i = 0{,}02$, ширина по дну $b = 1{,}0м$

Канава укрепляется монолитным бетоном, коэффициент шероховатости $n = 0{,}016$

Глубина вычисляется подбором с использованием формулы Шези $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ и имеет значение $h = 0{,}27$.

Скорость течения воды в конце канавы

$$v = \frac{1{,}0}{0{,}343} = 2{,}95 < [3{,}0]\ м/сек.$$

Глубина и скорость течения воды на выходе из трубы вычислены с помощью формулы Шези $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ методом подбора.

При горизонтальном расположении ступеней коэффициент Шези

$$C = 13{,}8 \sqrt[3]{\frac{1}{i}} = 13{,}8 \sqrt{\frac{1}{0{,}047}} = 38{,}3$$

Глубина воды на выходе из трубы $h = 0{,}56м$

Скорость течения воды $v = \frac{5{,}2}{1{,}5 \times 0{,}56} = 6{,}19\ м/сек$.

По уравнению Чарномского определяется глубина воды в трубе в сечении IV-IV следующим образом:

а) По графику № 3 критическая глубина $h_{кр} = 1{,}09м$.

б) Сжатая глубина в трубе

$$h_{сж} = C \cdot h_{кр} = 0{,}79 \times 1{,}09 = 0{,}86м \qquad v_{сж} = \frac{5{,}2}{1{,}5 \times 0{,}86} = 4{,}03\ м/сек.$$

Принимая, что сжатая глубина располагается на расстоянии 3,0м от входа в трубу, глубина и скорость течения воды в сечении IV-IV определяются по уравнению Чарномского

$$0{,}86 + \frac{4{,}03^2}{2 \times 9{,}81} + 0{,}0167 \times 3 = 0{,}84 + \frac{4{,}13^2}{2 \times 9{,}81} + 0{,}00715 \times 3$$

$$1{,}74 = 1{,}73$$

$h = 0{,}84м$ $\qquad v = 4{,}13\ м/сек$.

В сечении IV-IV между поверхностью воды и ригелем имеет зазор 1,05м, что превосходит требуемый нормали.

3. Нижний бьеф.

На основании технико-экономического анализа вариантов укрепление русла нижнего бьефа проектируется двойным мощением на щебне, пролитым цементным раствором.

Уклон русла $i = 0{,}035$.

Глубина и скорость течения воды на выходе из трубы $h = 0{,}56м$; $v = 6{,}19\ м/сек$.

Ширина растекания потока на расстоянии 8,0; 10,0; 12,0 и 15,0 от оголовка

$$B = B_0 + \frac{(0{,}635Q - 0{,}52)(L-1)x}{1 + 0{,}262(1-i)x}$$

B_0 - ширина выхода из оголовка

$B_0 = 3{,}72м$

x - расстояние по оси сооружения от конца раструба

xм	8,0	10,0	12,0	15,0
Bм	10,8	11,3	11.7	12.10

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост.				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру V прямоугольной трубы отв. 1,5м под железную дорогу	
Нач. отдела тип. проект	Подп.	Артамонов	Шифр 875	Лист № 70
Рук. проекта	—"—	Лившиц	1967. Коп. Подп. Свер. —"—	М-б-
Рук. группы	—"—	Клейнер		
Проверил	—"—	Лившиц	538	82
Исполнил	—"—	Клейнер		

Глубина размыва на расстоянии 10,0 м от оголовка.

$$T = \sigma_p q^{0,5} \left(\frac{z}{d}\right)_{экв}^{0,25}$$

($d_{экв.}$ принято равным 2 мм)

По уравнению Чарномского глубина и скорость течения воды в конце укрепления.

$h_{x=10м} = 0,104$; $V_{x=10,0м} = 4,42$ м/сек.

Удельный расход

$$q = \frac{5.2}{11.3} = 0,461 \text{ м}^2/\text{сек}$$

Удельная энергия потока

$$z = \frac{4,42^2}{2 \times 9,81} = 0,991 \text{ м}$$

$\sigma_p = 4,22$ (по таблице стр. 11)

$$T = 4,22 \times \sqrt{0,461} \times \sqrt[4]{0,495} = 2,40 \text{ м}$$

Аналогично определяются глубины размыва на расстоянии 8,0; 12,0 и 15,0 м.

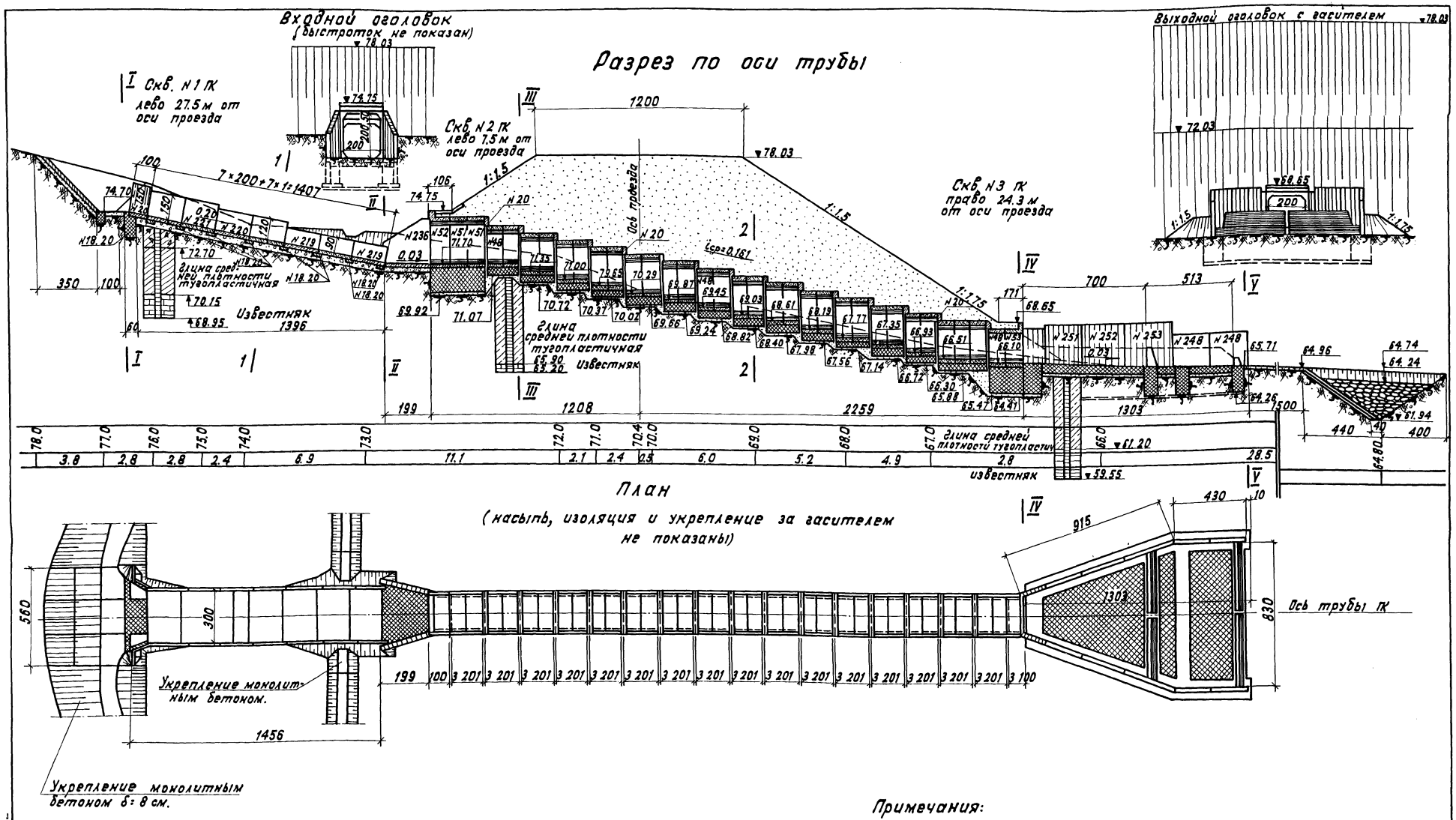
Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определенные по условным ценам.

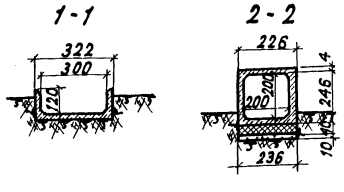
Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб.
8.0	2.70	1802.0
10.0	2.40	1763.0
12.0	2.30	1967.0
15.0	2.20	2197.0

Из таблицы видно, что условные стоимости укреплений близки между собой.
Принимаем укрепление длиной 10,0 м, при глубине размыва равной 2,40 м.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру V прямоугольной трубы отв. 1,5 м под железную дорогу (Продолжение)	
Нач. отд. тип. проект	[signature]	Артамонов	Шифр 875	Лист № 71
Руков. проекта	[signature]	Лившиц	1967 г. Кол. Конр. / Обер. [signature]	М-6-
Руков. группы	[signature]	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева	538	83
Исполнил	п/п	Воловик		

14125-3





Гидравлические характеристики.

Наименование	Сечения				
	I-I	II-II	III-III	IV-IV	V-V
Скорость м/сек.	2.78	8.9	8.4	9.3	3.8
Глубина воды м.	1.36	0.56	0.90	0.81	0.56

Примечания:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе N 73.
2. Гидравлический расчет приведен на стр. N 74.

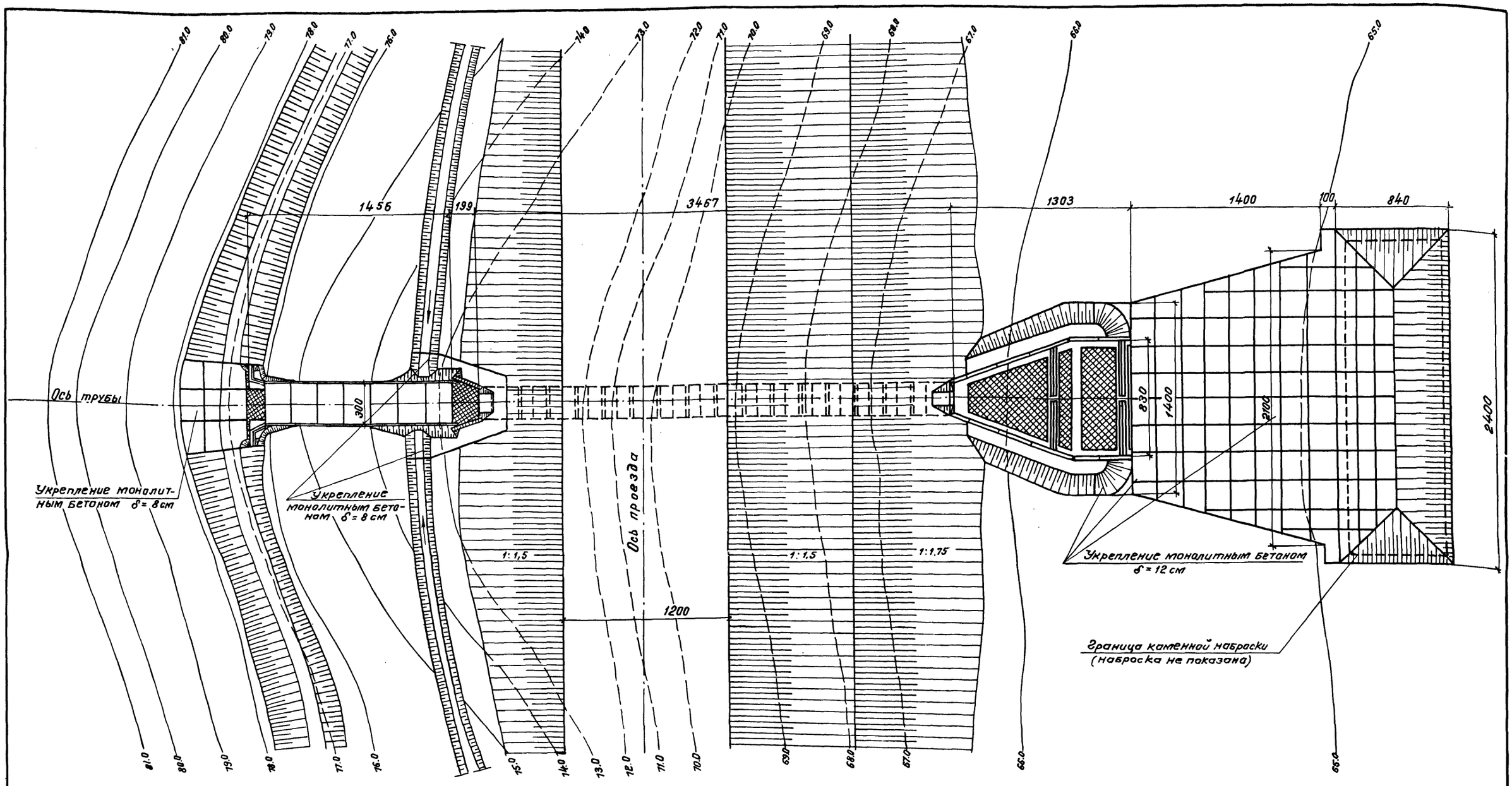
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Пример VI
Прямоугольная труба отв 2.0 м под автомобильную дорогу. Расход Q = 15 м³/сек.

Нач. отд. тип. пр.	подп.	Артамонов	Шифр 857	Лист N 72
Рук. проекта	"	Лившиц	1967 г. Коп. Свер.	Масштаб 1:150
Рук. группы	"	Клейнер		
Проверил	"	Беляева	538	84
Исполнил	"	Воловик		

копир. Ксенов свер. [illegible]



Спецификация блоков на трубу

№ блоков	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Вес блока т
48	ж-б М-300	1.69	30	50.70	4.2
51	»	1.54	2	3.08	3.9
52	»	1.88	1	1.88	4.7
53	»	1.75	1	1.75	4.4
18	ж-б М-200	0.10	8	0.80	0.3
20	ж-б М-200	0.24	25	6.00	0.6
236	»	2.22	2	4.44	5.6
219	ж-б М-300	1.35	3	4.08	3.4
220	»	1.49	2	2.98	3.7

№ блоков	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Вес блока т
221	ж-б М-300	1.62	2	3.24	4.1
201	»	0.75	2	1.50	1.9
248	ж-б М-200	1.74	4	6.96	4.4
250	»	1.29	2	2.58	3.2
251	»	2.26	2	4.52	5.7
252	»	2.51	2	5.02	6.3
253	»	2.95	2	5.90	7.4

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование		Материал	Изм	Кол-во
1	Рытье котлована		—	м³	1080
2	Устройство подготовки		Щебень или гравий	м³	79
			Гравийно-песч. смесь	м³	38
3	Монолитный бетон фундамента	тела трубы и оголовка	Бетон М-200	м³	38,3
		гасителя	»	м³	75,8
4	Блоки тела трубы и оголов.		ж-б М-300	м³	65.9
5	Блоки гасителя		ж-б М-200	м³	25.0
6	Блоки быстротока		ж-б М-300	м³	14.5
7	Монолитный бетон	Лотков	ж-б М-150	м³	24.8
		Водобойн. ст.	ж-б М-200	м³	3.8

№ п/п	Наименование		Материал	Изм	Кол-во
8	Цементный раствор		ц.р. М-200	м³	3.9
	Итого кладки			м³	252.0
9	Устройство изоляции		Обмазочн.	м²	320,0
			Оклеечной	м²	61.0
10	Укрепительные работы	Монолитный бетон	Бетон М-200	м³	59,6
		—	Каменн. наброска	м³	162

Примечание:

Конструкция трубы дана на листе № 72

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтрансproект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Пример VI
Прямоугольная труба отв. 2.0 м под автомобильную дорогу. расход Q = 15,0 м³/сек. (продолжен.)

Нач. отдела типов. проект.	[signature]	Артамонов	Шифр 857	Листы 73
Руковод. проекта	[signature]	Лившиц	1967г Кол. [signature] Свер. [signature]	М-б: 1:200
Руковод. группы	[signature]	Клейнер	538	85
Проверил	[signature]	Беляева		
Исполнил	п/п	Валовик		

Составил: [signature] / Грибкова /

14425-3

Пример VI

1. Исходные данные:

а) Труба под автомобильную дорогу
б) Расчетный расход $Q = 15{,}0\ м^3/сек.$
в) Средний уклон местности $i = 0{,}3$
г) Грунты основания-глина плотная, тугопластичная.

2. Назначение элементов трубы

а) Исходя из величины расчетного расхода $Q = 15{,}0\ м^3/сек.$ проектом назначается прямоугольная железобетонная труба отв. 2,0 м и располагается ступенчато со средним уклоном $i = 0{,}161$.

б) По данным технико-экономического сравнения быстротоков, проектируется из сборных железобетонных элементов прямоугольного сечения.
Длина быстротока принимается 14,07 м.
(с учетом швов между блоками).
По таблице гидравлических характеристик (лист №2) определяем требуемую ширину быстротока $B = 3{,}0$ м.
По графикам 1, 2, 3 и 5 строится кривая свободной поверхности потока.

а) По графику №1 определяем глубину потока при равномерном движении
$h_0 = 0{,}39$ м.

б) По графику №2 определяем длину кривой спада $L_{сп} = 115{,}0$ м.

в) По графику №3 находим критическую глубину потока $h_{кр} = 1{,}36$ м.

г) По графику №5 определяется глубина воды в лотке на расстоянии 1,0; 5,0; 9,0; 13,0 и 15,0 м от входа в быстроток.

Расстояние от входа x м	$\frac{x}{L_{сп}}$	$\bar{z}$	$\bar{z}(h_{кр}-h_0)$	$h_i = h_{кр} - \bar{z}(h_{кр}-h_0)$
1,0	0,0087	0,42	0,41	0,95
5,0	0,0435	0,64	0,62	0,74
9,0	0,0783	0,74	0,72	0,64
13,0	0,113	0,80	0,78	0,58
15,0	0,130	0,825	0,80	0,56

Скорость течения воды в конце быстротока

$$V = \frac{15{,}0}{3{,}0 \times 0{,}56} = 8{,}9\ м/сек.$$

3. Гидравлическая проверка трубы

По уравнению Чарномского определяем глубину воды в сечении III-III

$h = 0{,}90$ м $\quad v = 8{,}35$ м/сек.

Зазор между поверхностью воды и низом ригеля равен 0,75 м, что удовлетворяет требуемому зазору по нормам.

4. Нижний бьеф

По формуле Шези $Q = \omega \cdot C\sqrt{Ri}$ подбором находим глубину воды на выходе из трубы.
коэффициент Шези „C" при ступенчатом расположении секций трубы определяем по формуле

$$C = 13{,}8\sqrt[3]{\frac{R}{\Delta}} = 13{,}8\sqrt[3]{\frac{1}{i}}$$

$$C = 13{,}8\sqrt[3]{\frac{1}{0{,}161}} = 25{,}4\ \frac{м^{0{,}5}}{сек}$$

Глубина воды $h_c = 0{,}81$ м.
Скорость течения воды

$$V = \frac{Q}{B \cdot h} = \frac{15{,}0}{2{,}0 \times 0{,}81} = 9{,}3\ м/сек.$$

Гаситель

Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы $V = 9{,}3$ м/сек, проектом принят гаситель типа 2. Порядок гидравлического расчета гасителя приведен на стр. 45. Конструкцию гасителя типа 2 см. лист № 5.8.

Отводное русло

Укрепление русла принято из монолитного бетона
Уклон русла $i = 0{,}05$.
Грунты, слагающие отводное русло, глина средней плотности, тугопластичная. ($d_{экв} = 5$ мм)
Глубина и скорость течения воды на выходе из гасителя.

$h = 0{,}56$ м; $V = 3{,}79$ м/сек.

Ширина потока на выходе из гасителя
$B_0 = 8{,}30$ м

Определяем ширину растекания потока на расстоянии 12,0; 15,0 и 18,0 м от конца гасителя.

$$B = 2B_0\left\{1 + 0{,}55\,lg\left[\frac{x}{B_0}(1-i) + 0{,}123\right]\right\}$$

x - расстояние по оси сооружения от конца раструба.

x м	12,0	15,0	18,0
B м	18,2	19,0	19,7

Глубина и скорость течения воды, на расстоянии 12,0 м от гасителя, определенные по уравнению Чарномского, равны $h_{x=12,0} = 0{,}17$ м; $V_{x=12,0} = 4{,}86$ м/сек.
Глубина размыва $T = \psi M h_{pp} - h_б$
Удельный расход $q = 0{,}17 \times 4{,}86 = 0{,}825\ м^2/сек.$
По графику на стр. 12 определены $h_{pp} = 0{,}9$
По графику №3 находим $h_{кр} = 0{,}41$ м.

$$M = M + 0{,}3\frac{v^2}{2g\,h_{кр}};\ M = 1{,}7 \text{ (по графику на стр. 11).}$$

$$M = 1{,}7 + 0{,}3\ \frac{4{,}86^2}{2 \times 9{,}81 \times 0{,}41} = 2{,}48$$

Глубина размыва на расстоянии 12,0 м от гасителя
$T = 1{,}35 \times 2{,}48 \times 0{,}9 = 3{,}02$ м
Аналогично определяется глубина размыва на расстоянии 15,0 и 18,0 м от гасителя.
Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определенные по условным ценам.

Длина укрепления м	Глубина размыва м	Стоимость руб
12,0	3,02	3371,0
15,0	2,80	3330,0
18,0	2,76	3542,0

Принимаем длину укрепления 15,0 м при глубине размыва 2,80 м.
Строим эпюру растекания потока, на основании которой намечаем границу укрепления отводящего русла.

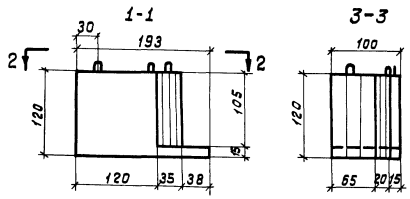
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект 1003-КП7 унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

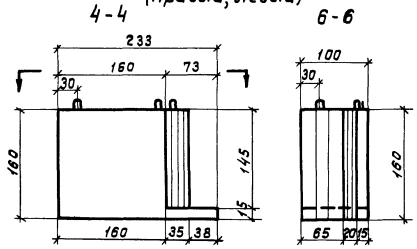
Гидравлические расчеты к примеру II прямоугольной трубы отв. 2,0 м под автодорогу

Нач. отд. тип. пр.		Артамонов	Шифр 857	Лист №74	
Руков. проекта		Лившиц	1961 г.	Кол. 8 л.	М-5
Руков. группы		Клейнер		Св. план	
Проверил		Лившиц	538		86
Исполнил		Клейнер			

Блок №200
(правый, левый)



Блок №201
(правый, левый)



Блоки №202-221

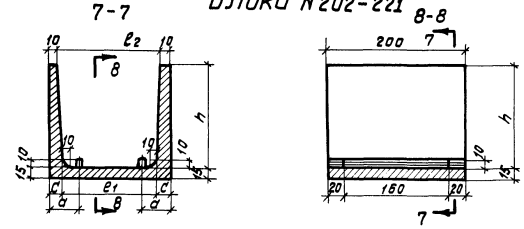
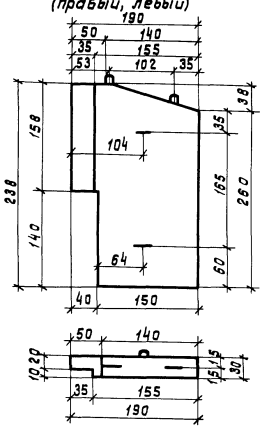


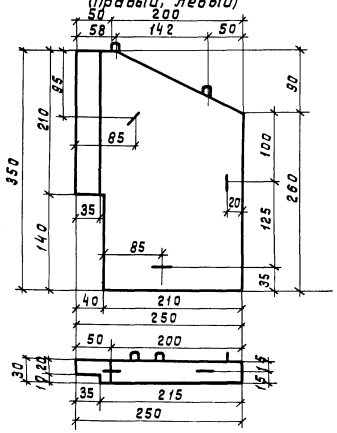
Таблица геометрических размеров

№ блока	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221
ℓ_1 см	100				126				150				200				300			
ℓ_2 см	102			104	127			129	152			154	202			204	302			304
h см	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150
c см	11			12	11			12	11			12	11			12	11			12
d см	30				30				40				40				40			

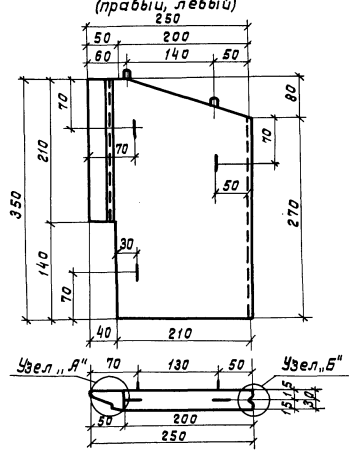
Блок №231
(правый, левый)



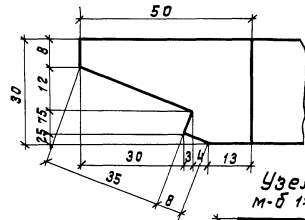
Блок №232
(правый, левый)



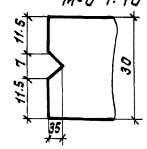
Блок №233
(правый, левый)



Узел „А"
м-б 1:10



Узел „Б"
м-б 1:10



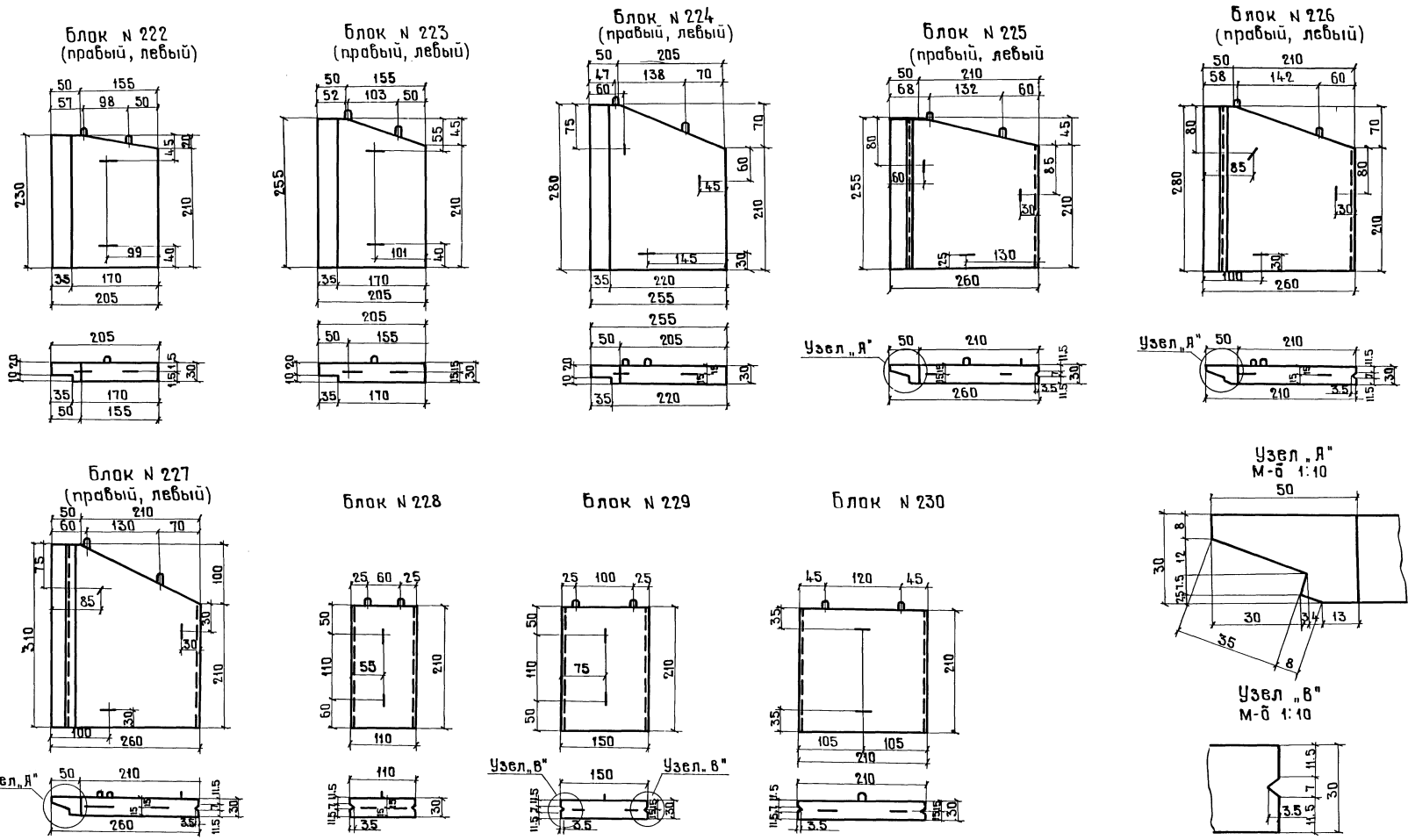
Примечание:
Основные характеристики блоков приведены на листе №79

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост					
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог				Опалубочные чертежи (Блоки №200-221; 231-233)	
Нач.отдела тип.проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №76	
Руковод. проекта	п/п	Лившин	1967	Кап.	м-б 1:1; 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер		Сбер.п/п	
Проверил	п/п	Волобик	538		87
Исполнил	п/п	Соболев			

Составил: п/п Грибкавая

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ №	1442 5	

Сверил Уманская. копир. Уманская



Примечание
Основные характеристики блоков приведены на листе N 79.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Опалубочные чертежи (блоки N 222-230)	
Нач. отдела Тип. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 76
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Кап. Свер.	М 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер	538	88
Проверил	п/п	Воловик		
Исполнил	п/п	Соболев		

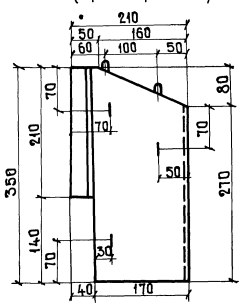
Составил: п/п (Прийкова)

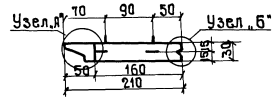
Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ N	14425	

Кап. Миркина Свер.

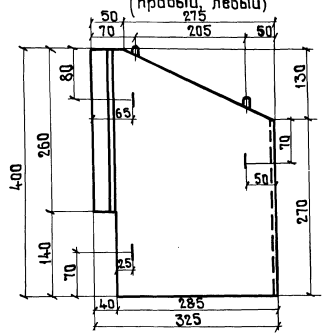
Составил п/п /Крайкова/

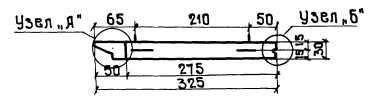
Блок №234
(правый, левый)



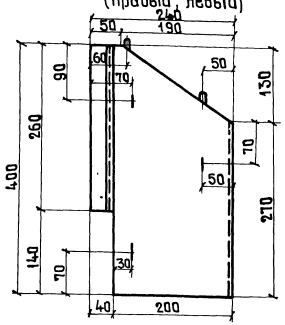


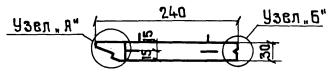
Блок 235
(правый, левый)



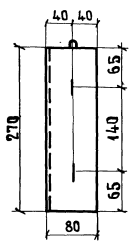


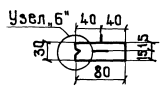
Блок №236
(правый, левый)



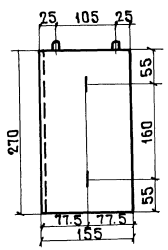


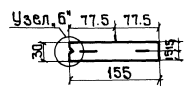
Блок 237



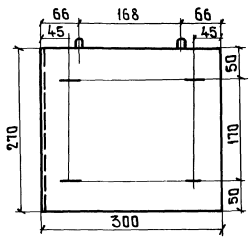


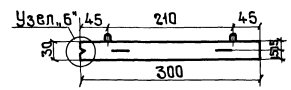
Блок №238



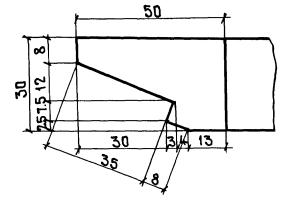


Блок №239

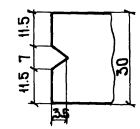




Узел „А"
М-б 1:10



Узел „Б"
М 1:10



Примечание:
Основные характеристики блоков приведены на листе №79.

Светокопия	ЛГТМ				
Гидрофиз. экз.					
Заказ №	14465				

СССР
Министерство транспортного строительства
Гипротранспроект - Ленгипротрансмост

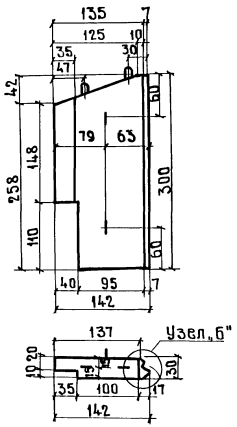
Типовой проект унифицированных косоворных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Опалубочные чертежи (блоки №234-239)

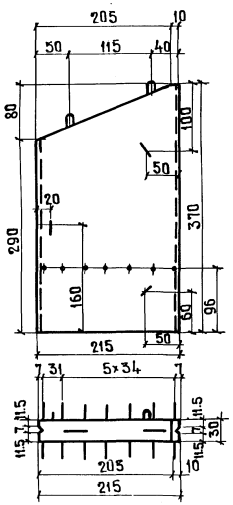
Нач. отдела тип. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №77	
Гл. конструктор проекта	п/п	Либшиц	1967	Кол.	М-б 1:50
Гл. конструктор группы	п/п	Клейнер		Сбер.	
Проверил	п/п	Волобик	538		89
Исполнил	п/п	Собалев			

Кол. Муркина Сбер. Муркина

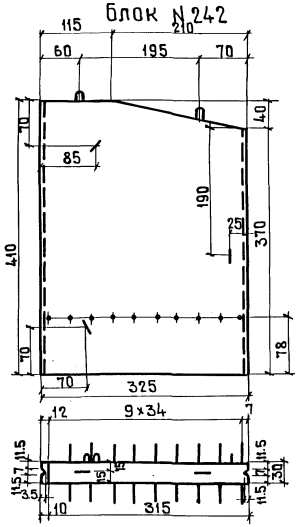
Блок №240
(правый, левый)



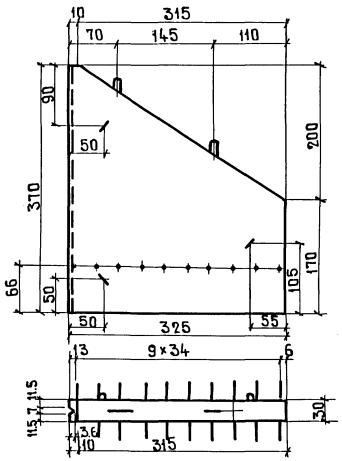
Блок №241



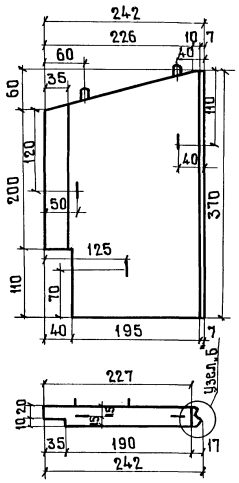
Блок №242



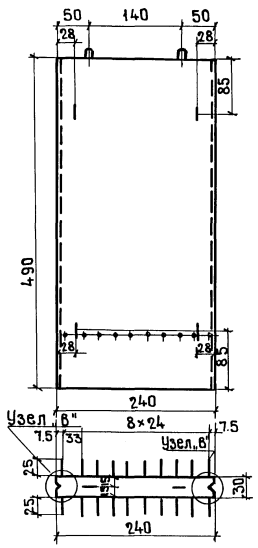
Блок №243



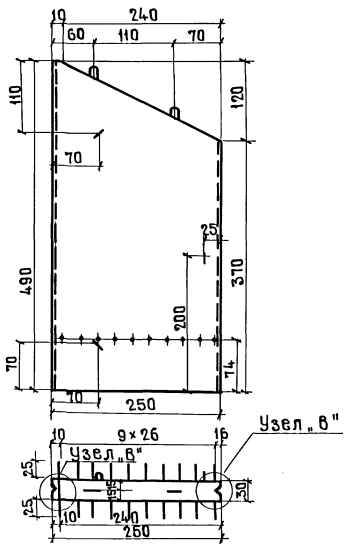
Блок №244
(правый, левый)



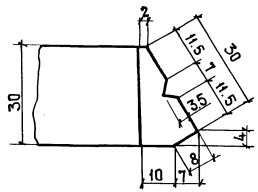
Блок №245



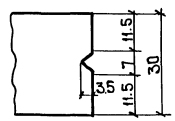
Блок №246



Узел „б"



Узел „в"



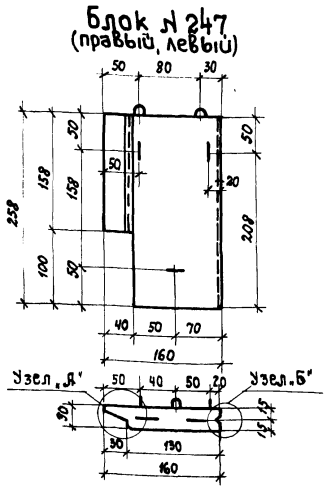
Примечание:
Основные характеристики блоков приведены на листе №79.

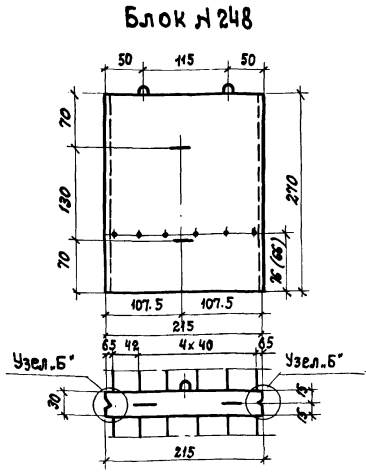
СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных каменных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Опалубочные чертежи (блоки № 240-246)	
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №78
Руководитель	п/п	Либшиц.	1967	Кол. Сбер. М-б 1:50
Руководитель группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Волобик	538	90
Исполнил	п/п	Соболев		

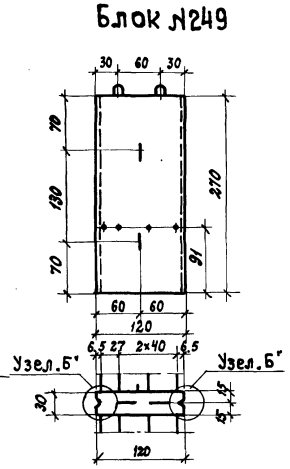
Составил Г. Грибкова

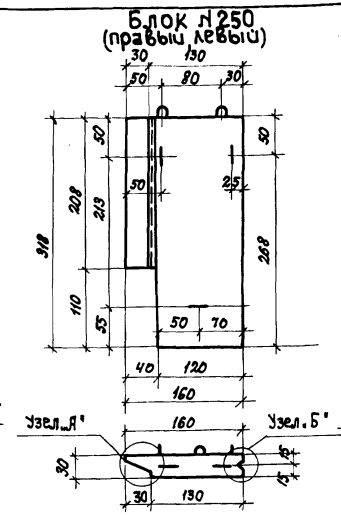
Копировал Миронина Сверил Миронина

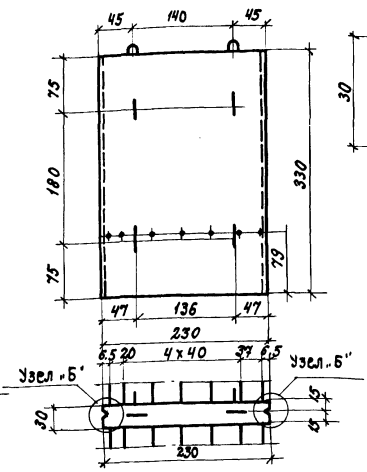
Типография ЦБТМ
Тираж 3 экз
Заказ № 14425

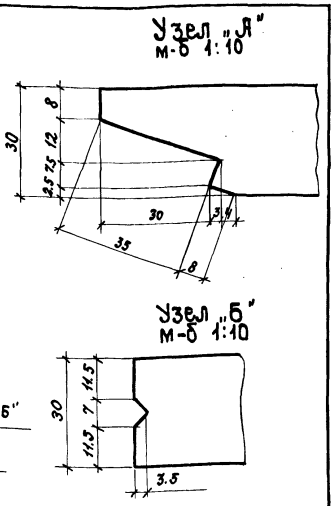








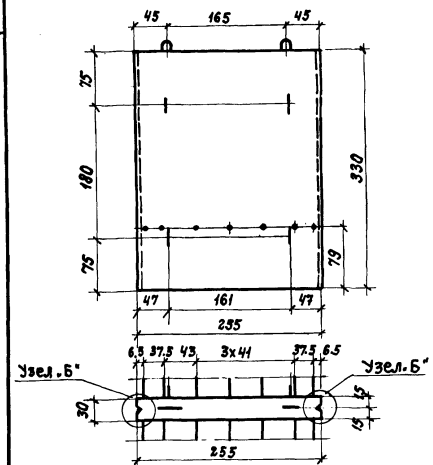


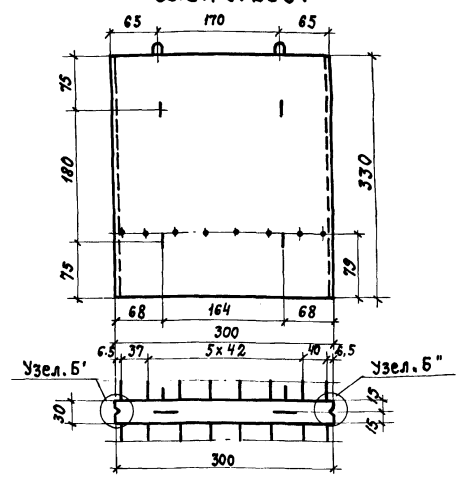


Основные данные блоков.

Наименование элемента	№ блока	Габаритные размеры блоков см.	Объем блока м³	Вес блока т	Материал
Лотки	200пл	195 × 100 × 120	0.51	1.3	Железобетон М-300
	201пл	235 × 100 × 160	0.75	1.9	
	202	122 × 200 × 75	0.64	1.6	
	203	122 × 200 × 105	0.76	1.9	
	204	122 × 200 × 135	0.89	2.2	
	205	124 × 200 × 165	1.02	2.5	
	206	147 × 200 × 75	0.71	1.8	
	207	147 × 200 × 105	0.84	2.1	
	208	147 × 200 × 135	0.97	2.4	
	209	149 × 200 × 165	1.10	2.7	
	210	172 × 200 × 75	0.79	2.0	
	211	172 × 200 × 105	0.92	2.3	
	212	172 × 200 × 135	1.05	2.5	
	213	174 × 200 × 165	1.18	2.9	
	214	222 × 200 × 75	0.94	2.4	
	215	222 × 200 × 105	1.06	2.7	
	216	222 × 200 × 135	1.19	3.0	
	217	224 × 200 × 165	1.32	3.3	
	218	322 × 200 × 75	1.24	3.1	
	219	322 × 200 × 105	1.36	3.4	
	220	322 × 200 × 135	1.49	3.7	
	221	324 × 200 × 165	1.62	4.1	
Сопряжение лотков с круглыми трубами	222пл	230 × 205 × 30	1.28	3.2	Железобетон М-200
	223пл	255 × 205 × 30	1.37	3.4	
	224пл	280 × 255 × 30	1.83	4.6	
	225пл	255 × 260 × 30	1.71	4.3	
	226пл	280 × 260 × 30	1.84	4.6	
	227пл	310 × 260 × 30	1.95	4.9	
	228	210 × 110 × 30	0.69	1.7	

Наименование элемента	№ блока	Габаритные размеры блоков см.	Объем блока м³	Вес блока т	Материал
	229	210 × 150 × 30	0.95	2.4	Железобетон М-200
	230	210 × 210 × 30	1.32	3.3	
Сопряжение лотков с прямоугольными трубами	231пл	298 × 190 × 30	1.40	3.5	
	232пл	350 × 250 × 30	2.11	5.3	
	233пл	350 × 250 × 30	2.11	5.3	
	234пл	350 × 210 × 30	1.74	4.4	
	235пл	400 × 325 × 30	3.08	7.7	
	236пл	400 × 240 × 30	2.22	5.6	
	237	270 × 80 × 30	0.65	1.6	
	238	270 × 155 × 30	1.26	3.1	
	239	270 × 300 × 30	2.43	6.1	
Гаситель тип 1	240пл	300 × 142 × 30	0.95	2.4	
	241	370 × 215 × 30	2.14	5.4	
	242	410 × 325 × 30	3.56	8.9	
	243	370 × 325 × 30	2.67	6.7	
	244пл	370 × 242 × 30	2.20	5.5	
	245	490 × 240 × 30	3.53	8.8	
	246	490 × 250 × 30	3.25	8.1	
Гаситель тип 2	247пл	258 × 160 × 30	1.04	2.6	
	248	270 × 215 × 30	1.74	4.4	
	249	270 × 120 × 30	0.97	2.4	
	250пл	318 × 160 × 30	1.29	3.2	
	251	330 × 230 × 30	2.26	5.7	
	252	330 × 255 × 30	2.51	6.3	
	253	330 × 300 × 30	2.95	7.4	





Составил: Подпись /Грибкова/.

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз	3	
Заказ №	14425	

СССР
Министерство транспортного строительства.
Главтранспроект — Ленгипротрансмост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

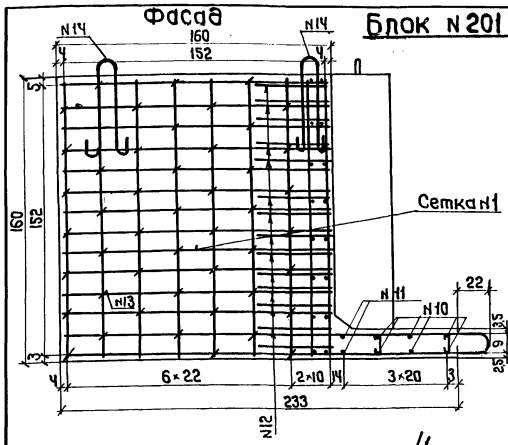
Опалубочные чертежи (блоки № 247-253) Основные данные блоков № 200 ÷ 253

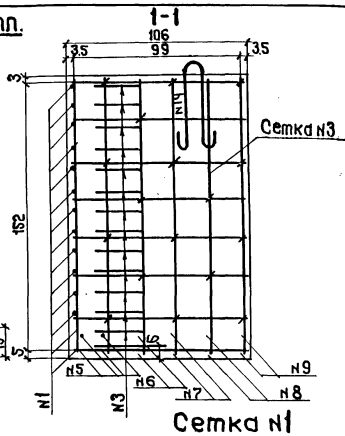
Нач. отдела типов. проект.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист № 79
Руковод. проекта.	—"—	Лившиц	1967г. Коп. подпись	М-б 1:50
Руковод. группы	—"—	Клейнер.	Свер. —"—	
Проверил.	—"—	Воловик	538	91
Исполнил.	—"—	Соболев		

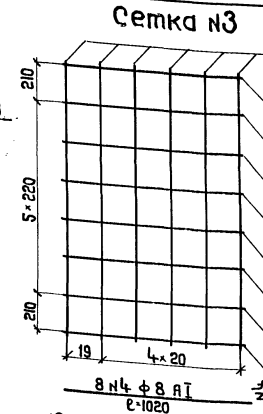
Сверил: /Яровикова/. Копировала: /Яровикова/.

Составил: п. п. Грибков

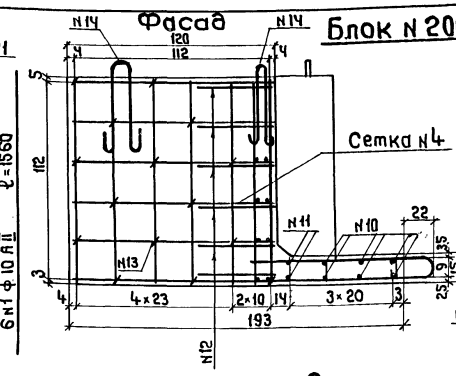
Блок N 201 пл.

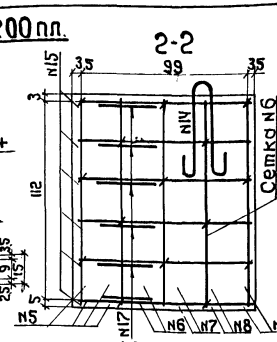


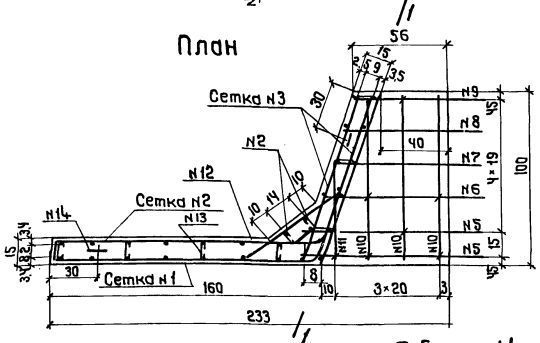


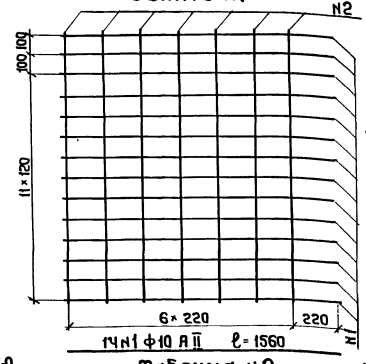


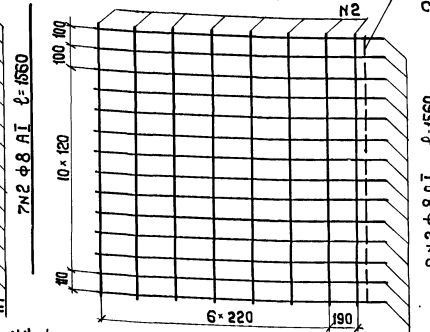
Блок N 200 пл.

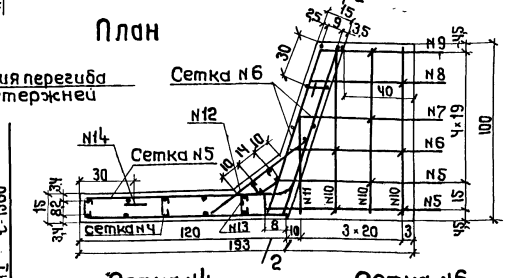












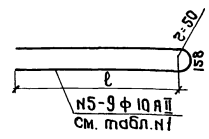
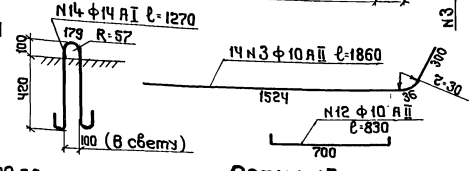


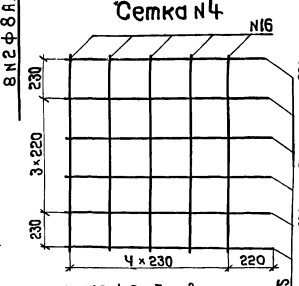
Таблица N1
длин стержней N5-9

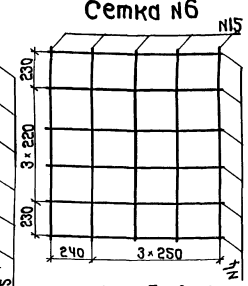
Поз.	Диам. мм	Кол-во	ℓ мм	Полная длина см
5	ф10	2	1081	4640
6	"	1	881	1920
7	"	1	821	1800
8	"	1	751	1660
9	"	1	681	1520
Итого				11540

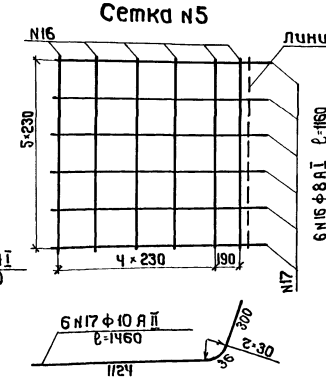
Таблица N2
длин стержней N10-11

Поз.	Диам. мм	Кол-во	ℓ мм	Полная длина см
10	ф8	6	970	5820
11	"	2	690	1380
Итого				7200









Спецификация арматуры на блок N201 пл.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стерж. мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетку	Кол-во шт на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем ж.бет. м³
Блок N 201	Сетка N1	1	1	10 A II	1560	14	14	21.84	0.617	13.5	
			2	8 A I	1560	7	7	10.92	0.395	4.3	
			Итого							17.8	
	Сетка N2	1	2	8 A I	1560	8	8	12.48	0.395	4.9	
			3	10 A II	1860	14	14	26.04	0.617	16.1	
			Итого							21.0	
	Сетка N3	2	4	8 A I	1020	8	16	16.32	0.395	6.5	
			1	10 A II	1560	6	12	18.72	0.617	11.5	
			Итого							18.0	
	Отдельные стержни		5-9	10 A II	табл N1		6	11.54			
			10-11	8 A I	табл N2		8	7.20			
			2	8 A I	1550		2	3.12			
			12	10 A II	830		14	11.62			
			13	8 A I	230		118	27.14			
			14	14 A I	1270		3	3.81	1.208	4.6	
			Итого	8 A I				37.46	0.395	14.8	
				10 A II				23.16	0.617	14.3	
Всего арматуры на блок										90.5	0.75

Спецификация арматуры на блок N200 пл.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стерж. мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетку	Кол-во шт на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем ж.бет. м³
Блок N 200	Сетка N4	1	15	10 A II	1160	6	6	6.96	0.617	4.2	
			16	8 A I	1160	5	5	5.80	0.395	2.3	
			Итого							6.5	
	Сетка N5	1	16	8 A I	1160	6	6	6.96	0.395	2.8	
			17	10 A II	1460	6	6	8.76	0.617	5.4	
			Итого							8.2	
	Сетка N6	2	15	10 A II	1160	5	10	11.60	0.617	7.2	
			4	8 A I	1020	6	12	12.24	0.395	4.8	
			Итого							12.0	
	Отдельные стержни		5-9	10 A II	табл N1		6	11.54			
			10-11	8 A I	табл N2		8	7.20			
			16	8 A I	1160		2	2.32			
			12	10 A II	830		6	4.98			
			13	8 A I	230		44	10.12			
			14	14 A I	1270		3	3.81	1.208	4.6	
			Итого:	8 A I				19.64	0.395	7.8	
				10 A II				16.52	0.617	10.2	
Всего арматуры на блок										49.3	0.51

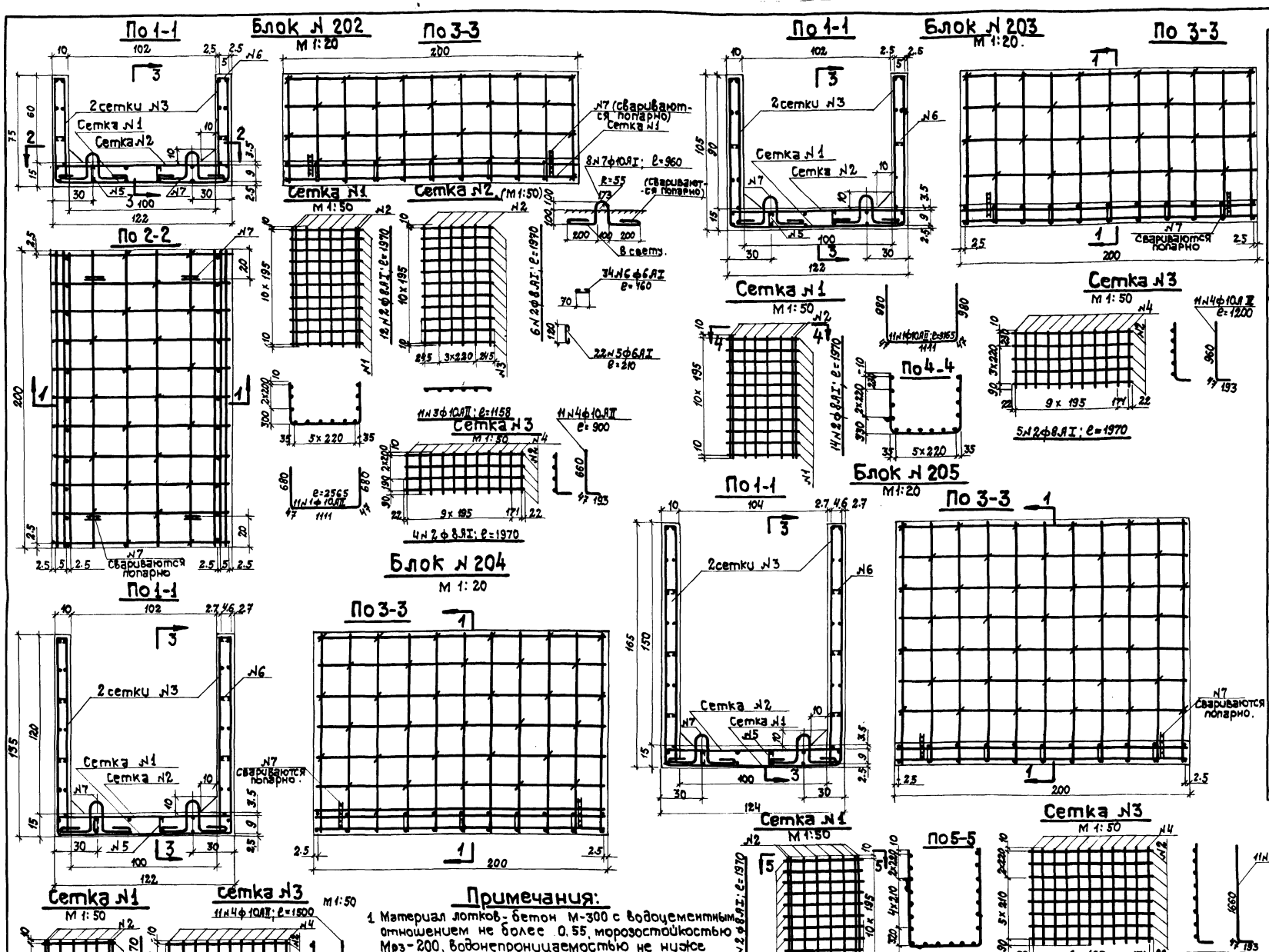
Примечание см. на листе N81.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки N 200 - 201)

Нач. отдела Типов. проект	п. п.	Артамонов	Шифр 857 / Лист N 80
Рук. проекта	п. п.	Либшиц	1967 г. / Кол. п.п. / Св. п.п. / М-б 1:20
Рук. группы	п. п.	Клейнер	
Проверил	п. п.	Валобик	538 / 92
Исполнил	п. п.	Сталяров	



Спецификация арматуры на блок:

№ блока	№ сетки	К-во сеток	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм	К-во на сетку	К-во на блок	Полная длина м	Вес 1 м стержня кг	Общий вес кг.	Объем железобетона м³
Блок № 202, H = 0.6 м	1	1	1 10АII	2565	11	11	28.2	0.617	17.4	
			2 8АI	1970	12	12	23.6	0.395	9.33	
	2	1	2 8АI	1970	6	6	11.8	0.395	4.7	
			3 10АII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9	
	3	2	2 8АI	1970	4	8	15.8	0.395	6.2	
			4 10АII	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
	Отдельные стержни		5 6АI	210	—	22	4.6	0.222	1.0	
			6 6АI	160	—	34	5.5	0.222	1.2	
			7 10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого				—	—	75.0	—	27.2	
					—	—	60.7	—	37.5	
	Всего арматуры на блок						64.7			0.64
Блок № 203, H = 0.9 м	1	1	1 10АII	3165	11	11	34.8	0.617	21.5	
			2 8АI	1970	14	14	27.6	0.395	10.9	
	2	1	2 8АI	1970	6	6	11.8	0.395	4.7	
			3 10АII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9	
	3	2	2 8АI	1970	5	10	19.6	0.395	7.8	
			4 10АII	1200	11	22	25.4	0.617	16.2	
	Отдельные стержни		5 6АI	210	—	22	4.6	0.222	1.0	
			6 6АI	160	—	44	2.1	0.222	1.6	
			7 10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.0	
	Итого				—	—	78.4	—	30.9	
					—	—	73.9	—	45.7	
	Всего арматуры на блок.						76.4			0.76
Блок № 204, H = 1.2 м	1	1	1 12АII	3756	11	11	41.4	0.888	36.8	
			2 8АI	1970	18	18	35.4	0.395	14.0	
	2	1	2 8АI	1970	6	6	11.8	0.395	4.7	
			3 10АII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9	
	3	2	2 8АI	1970	7	14	27.6	0.395	11.0	
			4 10АII	1500	11	22	33.0	0.617	20.4	
	Отдельные стержни		5 6АI	210	—	22	4.6	0.222	1.0	
			6 6АI	160	—	66	10.6	0.222	2.4	
			7 10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого				—	—	97.7	—	37.9	
					—	—	87.1	—	65.1	
	Всего арматуры на блок.						—		103.0	0.89
Блок № 205, H = 1.5 м	1	1	1 12АII	4376	11	11	48.2	0.888	42.9	
			2 8АI	1970	20	20	39.4	0.395	15.6	
	2	1	2 8АI	1970	6	6	11.8	0.395	4.7	
			3 10АII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9	
	3	2	2 8АI	1970	8	16	31.6	0.395	12.6	
			4 10АII	1800	11	22	39.6	0.617	24.4	
	Отдельные стержни		5 6АI	210	—	22	4.6	0.222	1.0	
			6 6АI	160	—	78	12.5	0.222	2.8	
			7 10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого				—	—	107.6	—	41.5	
					—	—	100.5	—	75.2	
	Всего арматуры на блок						116.7			1.02

Примечания:

1. Материал лотков - бетон М-300 с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200, водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4785-59.
2. Арматура периодического профиля из горячекатанной стали класса А-II марки Вст. 5 по ГОСТ 5781-51 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатанной стали класса А-I марки Вст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. Выноска арматуры - в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства.
Главтранспроект - Ленгипротрансмост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи железобетонных лотков. (Блоки № 202- 205)

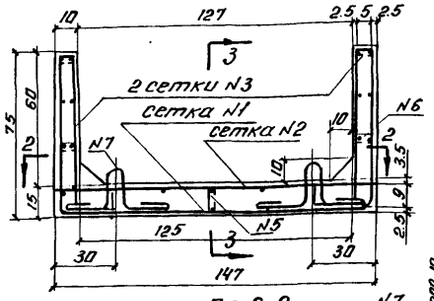
Нач. отдела типов проект.		Артамонов	Шифр № 857
Руковод. проекта.	Подпись	Ливщиц.	Лист № 81
Руковод. группы.	1967г	Клейнер	М-6 1:20 1:50
Проверил.		Мина	538 93
Исполнил.		Горн.	

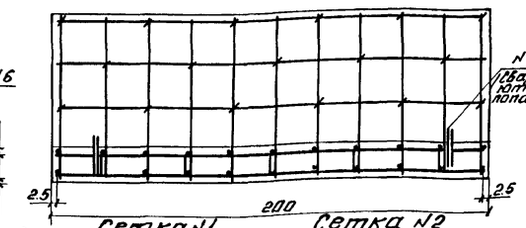
Составил: Подпись (Грибкова).

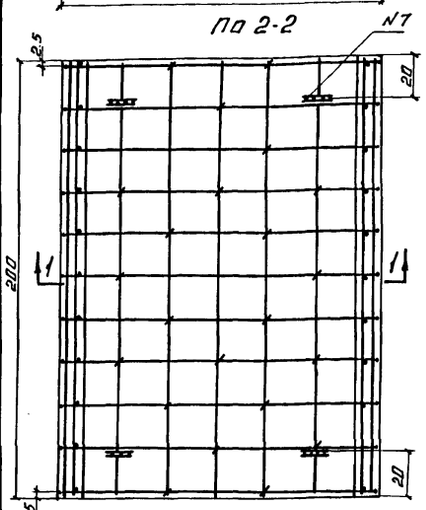
1442.5-3

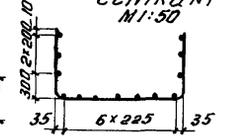
Составил ... п.п ... Миронова Х.

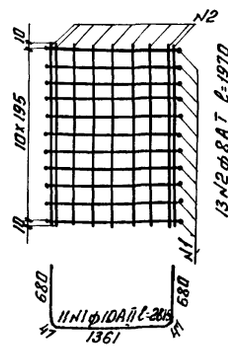
Блок N206

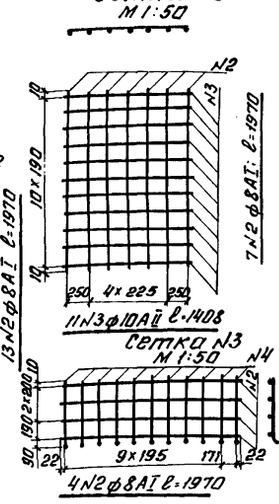




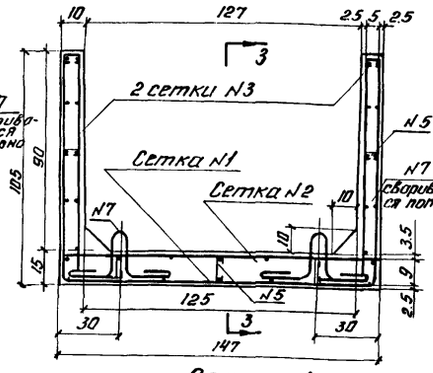


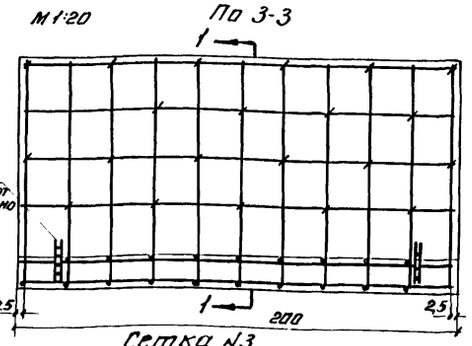


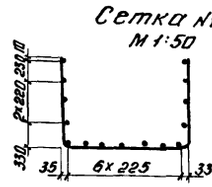


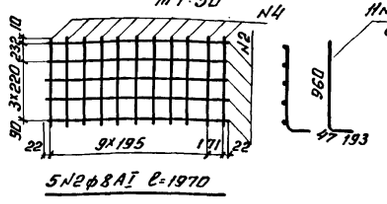


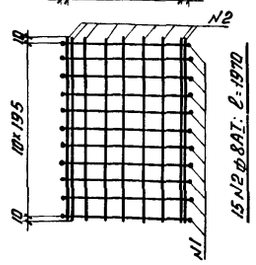
Блок N207

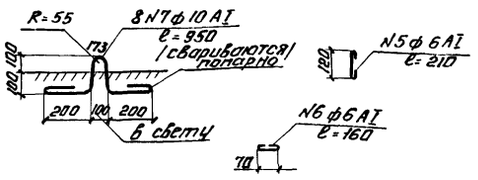




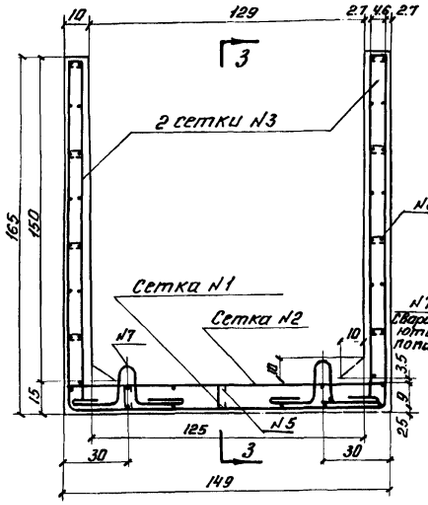


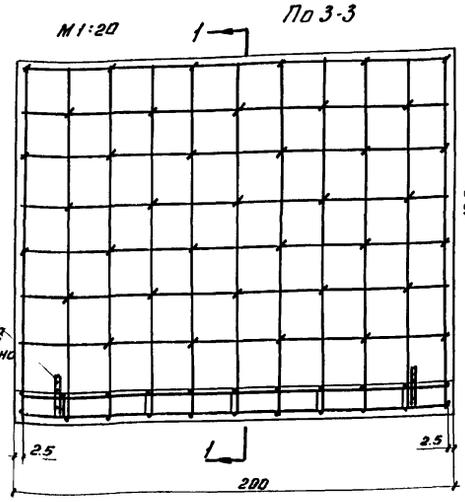


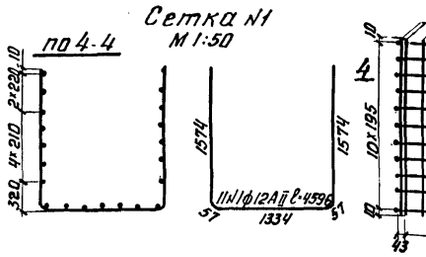


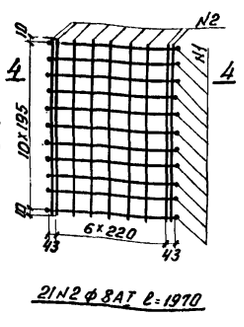


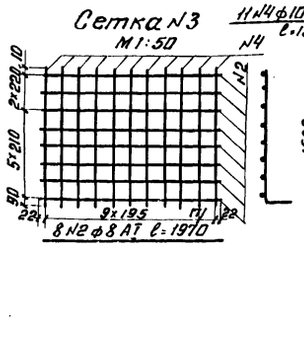
Блок N209



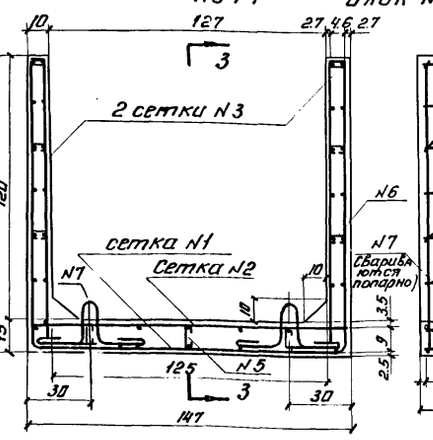


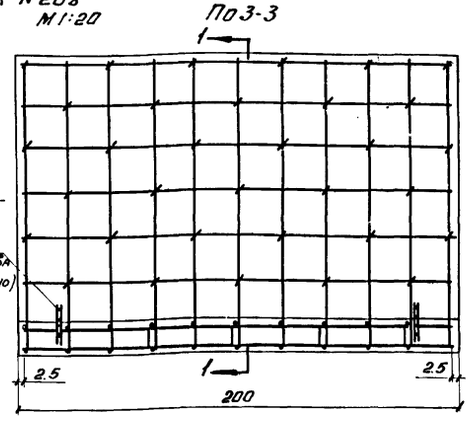


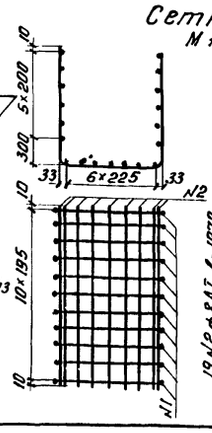


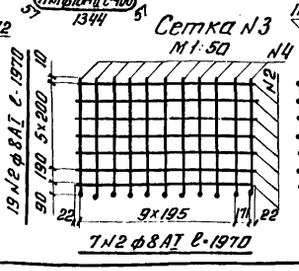


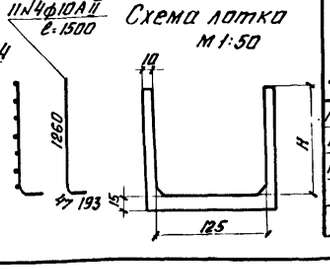
Блок N208











Спецификация арматуры на блок.

N блока	N сетки	Кол. во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м стержня кг	Общий вес кг	Пр. т. см. Расход м.3
Блок N206 H=0.6м	1	1	1	10АII	2815	11	11	31.0	0.617	19.1	
			2	8АI	1970	13	13	25.6	0.395	10.1	
	2	1	2	8АI	1970	7	7	13.8	0.395	5.5	
			3	10АII	1408	11	11	15.5	0.617	9.6	
	3	2	2	8АI	1970	4	8	15.8	0.395	6.2	
			4	10АII	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
	Отдельные стержни		5	6АI	210	—	27	5.7	0.222	1.3	
			6	6АI	160	—	34	5.5	0.222	1.2	
			7	10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого			АI		—	—	74.1	0.395	29.1	
				АII		—	—	66.3	—	40.9	
	Всего арматуры на блок.								—	70.0	0.11
Блок N207 H=0.9м	1	1	1	10АII	3415	11	11	37.6	0.617	23.2	
			2	8АI	1970	15	15	29.6	0.395	11.7	
	2	1	2	8АI	1970	7	7	13.8	0.395	5.5	
			3	10АII	1408	11	11	15.5	0.617	9.6	
	3	2	2	8АI	1970	5	10	19.6	0.395	7.8	
			4	10АII	1200	11	22	26.4	0.617	16.2	
	Отдельные стержни		5	6АI	210	—	27	5.7	0.222	1.3	
			6	6АI	160	—	44	7.1	0.222	1.6	
			7	10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого			АI		—	—	83.5	—	32.7	
				АII		—	—	79.5	—	49.0	
	Всего арматуры на блок.								—	81.7	0.84
Блок N208 H=1.2м	1	1	1	12АII	4006	11	11	44.2	0.888	39.2	
			2	8АI	1970	19	19	37.4	0.395	14.8	
	2	1	2	8АI	1970	7	7	13.8	0.395	5.5	
			3	10АII	1408	11	11	15.5	0.617	9.6	
	3	2	2	8АI	1970	7	14	27.6	0.395	11.0	
			4	10АII	1600	11	22	33.0	0.617	20.4	
	Отдельные стержни		5	6АI	210	—	27	5.7	0.222	1.3	
			6	6АI	160	—	66	10.6	0.222	2.4	
			7	10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого			АI		—	—	102.8	—	39.8	
				АII		—	—	92.7	—	69.2	
	Всего арматуры на блок.									109.0	0.97
Блок N209 H=1.5м	1	1	1	12АII	4696	11	11	50.7	0.888	45.0	
			2	8АI	1970	21	21	41.4	0.395	16.4	
	2	1	2	8АI	1970	7	7	13.8	0.395	5.5	
			3	10АII	1408	11	11	15.5	0.617	9.6	
	3	2	2	8АI	1970	8	16	31.6	0.395	12.6	
			4	10АII	1800	11	22	39.6	0.617	24.4	
	Отдельные стержни		5	6АI	210	—	27	5.7	0.222	1.3	
			6	6АI	160	—	78	12.5	0.222	2.8	
			7	10АI	960	—	8	7.7	0.617	4.8	
	Итого			АI		—	—	112.7	—	43.4	
				АII		—	—	106.8	—	79.0	
	Всего арматуры на блок.									122.4	1.10

Примечания:

Примечания см на листе N81

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж 3К3	3	
Заказ N	N425	

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

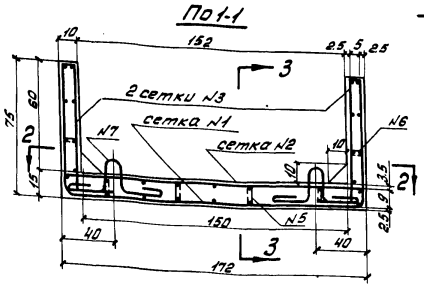
Арматурные чертежи железобетонных лотков. (Блоки N206-209)

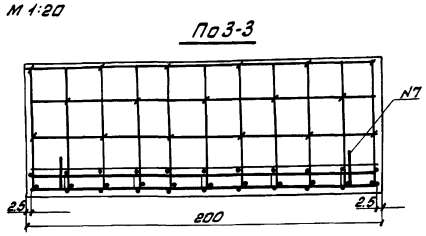
Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	Шифр 857 / Лист N82
Руков. пр-та	п.п	Ливших	1967 Кол. / Свер. — М-б 1:20 / 1:50
Руков. группы	п.п	Клейнер	
Проверил	п.п	Мима	538 / 94
Исполнил	п.п.	Горн	

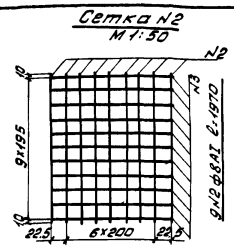
Коп. Кол. 1Ковалева1 — Сверил К.Я. 1Ковалева1

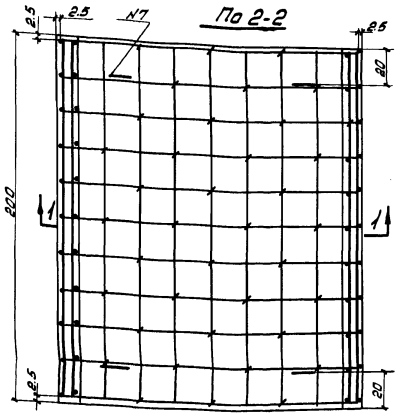
Составили: п.п. /Миронова/.

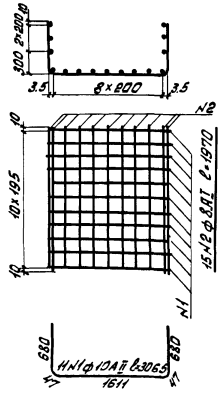
Блок №210
М 1:20

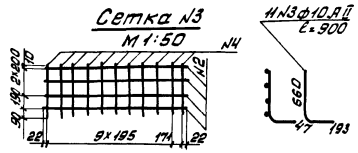


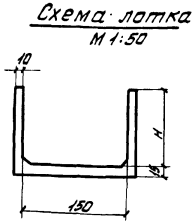




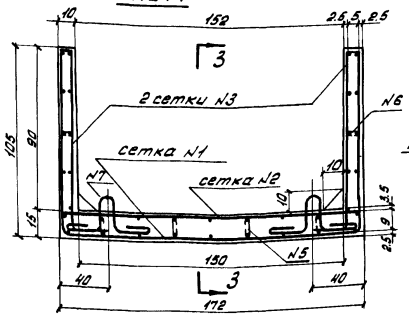


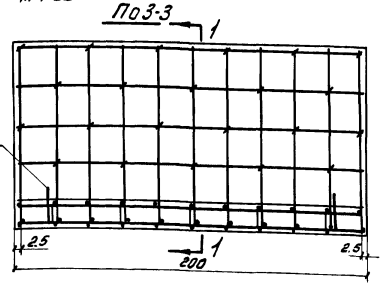


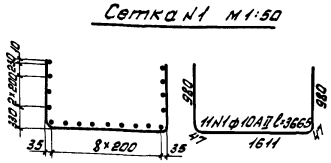


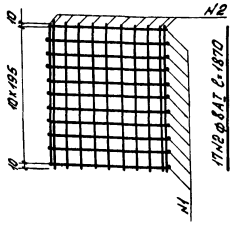


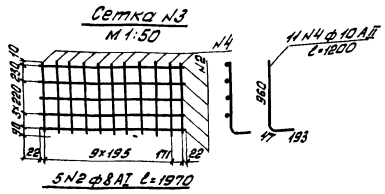
Блок №211
М 1:20

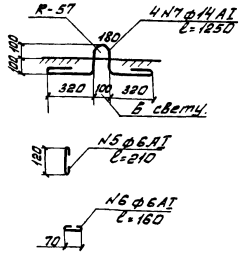












Спецификация арматуры на блок.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Полная длина м	Вес 1 пм стержня кг.	Общий вес кг.	Объем железобет. м³
Блок №210 H=0,6м	1	1	1	10 А II	3065	11	11	33.7	0.617	20.8	
			2	8 А I	1970	15	15	29.6	0.395	11.7	
	2	1	2	8 А I	1970	9	9	17.7	0.395	7.0	
			3	10 А II	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
	3	2	2	8 А I	1970	4	8	15.8	0.395	6.24	
			4	10 А II	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
	Отдельные стержни		5	6 А I	210	—	38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 А I	160	—	34	5.5	0.222	1.2	
			7	14 А I	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого			А-I	—	—		81.6	—	33.9	
				А-II	—	—		71.7	—	44.2	
	Всего арматуры на блок								—	78.1	0.79
Блок №211 H=0,9м	1	1	1	10 А II	3665	11	11	40.3	0.617	24.9	
			2	8 А I	1970	17	17	33.5	0.395	13.2	
	2	1	2	8 А I	1970	9	9	17.7	0.395	7.0	
			3	10 А II	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
	3	2	2	8 А I	1970	5	10	18.2	0.395	7.74	
			4	10 А II	1200	11	22	26.4	0.617	16.30	
	Отдельные стержни		5	6 А I	210		38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 А I	160	—	44	7.1	0.222	1.6	
			7	14 А I	1250	—	4	5.0	1.208	8.0	
	Итого			А-I	—	—	—	89.6	—	37.3	
				А-II	—	—	—	84.9	—	52.4	
	Всего арматуры на блок.								—	89.7	0.92

Примечания.

1. Материал лотков: бетон марки 300 с водоцементным отношением не более 0,55 морозостойкостью Мрз-200 водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4795-59
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки В ст5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки В. ст3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производить встык контактной сваркой.
4. Сетка №2 одинакова для всех блоков представленных на листе.
5. Размеры конструкции ванны в см. Выноска арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект Ленгипротрансмост

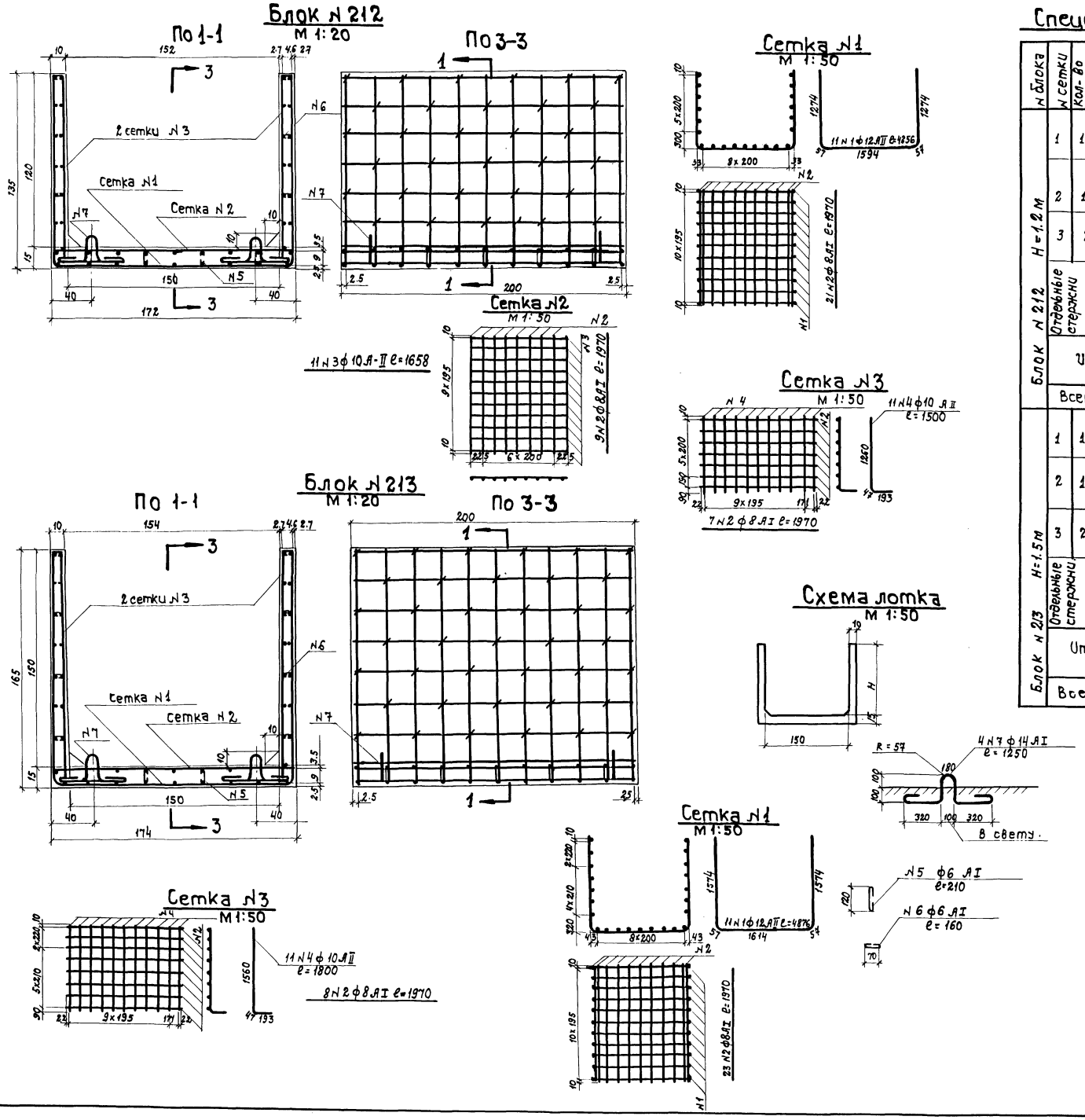
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блок 210 и 211)

Нач. отдела типов. проект.	п.п	Артамонов	Шифр №857	Лист №83
Руковод. проекта	п.п	Либшиц	1967 Кол:	М 1:20
Руковод. группы	п.п	Клейнер	Сер:	1:50
Проверил	п.п	Мина	538	95
Исполнил	п.п	Гарн		

Светокопия ЛГТМ
Тираж экз. 963
Заказ №

Копировал Ковалева
Сверил Ковалева



Спецификация арматуры на блок.

№ блока	№ сетки	Кол-во сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм.	Кол-во: На сетки	Кол-во: На блок	Полная длина м	Вес 1 п.м стержня кг	Общий вес кг	Объем железобет. м³
Блок № 212 H=1.2 м	1	1	1	12 АII	4256	11	11	46.9	0.888	41.6	
			2	8 АI	1970	21	21	41.4	0.395	16.4	
	2	1	2	8 АI	1970	9	9	17.7	0.395	7.0	
			3	10 АI	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
	3	2	2	8 АI	1970	7	14	27.6	0.395	11.0	
			4	10 АII	1500	11	22	31.0	0.617	20.4	
	Отдельные стержни		5	6 АI	210		38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 АI	160		66	10.6	0.222	2.4	
			7	14 АI	1250		4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I	—	—		—	44.6	
					А-I	—	—		—	73.2	
	Всего арматуры на блок								—	117.8	1.05
Блок № 213 H=1.5 м	1	1	1	12 АII	4876	11	11	53.7	0.888	47.5	
			2	8 АI	1970	23	23	45.3	0.395	17.9	
	2	1	2	8 АI	1970	9	9	17.7	0.395	7.0	
			3	10 АII	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
	3	2	2	8 АI	1970	8	16	31.6	0.395	12.6	
			4	10 АII	1800	11	22	39.6	0.617	24.4	
	Отдельные стержни		5	6 АI	210	—	38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 АI	160	—	78	12.5	0.222	2.8	
			7	14 АI	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I	—	—		—	48.1	
					А-II	—	—		—	83.1	
	Всего арматуры на блок.									131.2	1.18

Примечания: см. на листе № 81.

Составил: подпись /Миронова/.

Светокопия	ЛГТМ
Тираж экз	3
Заказ	14425

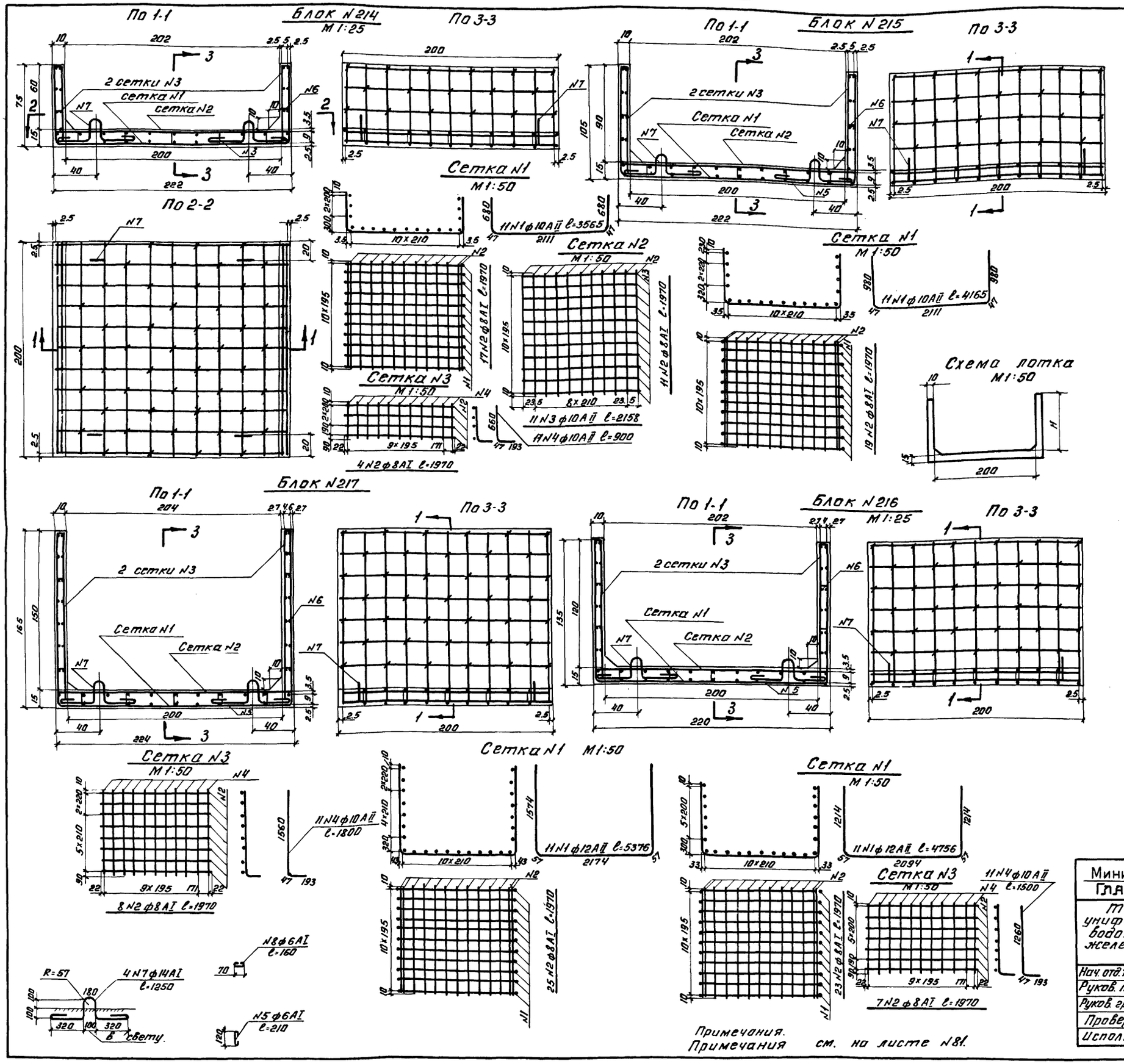
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

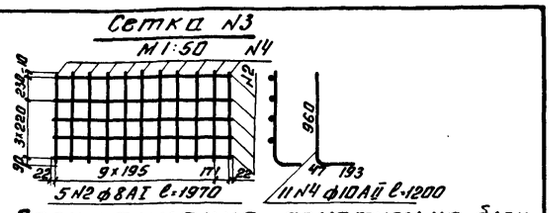
Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки № 212 и 213)

Нач.отд.тип.пр	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист № 84
Руков проекта	—"—	Лившиц	1967 г. Коп. Подпись / Св. —"—	М-б 1:20 / 1:50
Руков.группы	—"—	Клейнер		
Проверил.	—"—	Мима	538	96
Исполнил.	—"—	Горн.		

Сверил: /Яровикова/. Копировала: /Яровикова/.



Примечания.
Примечания см. на листе N81.



Спецификация арматуры на блок.

N блока	N сетки	Кол. во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм.	К-во на сетку	К-во на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м стержня кг.	Общий вес кг.	Объем железоб. м³
Блок N214 H=0.6м	1	1	1	10АII	3565	11	11	39.2	0.617	24.2	
			2	8АI	1970	17	17	33.5	0.395	13.2	
	2	1	2	8АI	1970	11	11	21.6	0.395	8.5	
			3	10АII	2158	11	11	23.7	0.617	14.6	
	3	2	2	8АI	1970	4	8	15.8	0.395	6.2	
			4	10АI	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
	Отдельные стержни		5	6АI	210		49	10.3	0.222	2.3	
			6	6АI	160	—	34	5.5	0.222	1.2	
			7	14АI	1250		4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I			111.5		48.6	
					А-II	—	—	62.9	—	38.8	
	Всего арматуры на блок.									88.4	0.94
Блок N215 H=0.9м	1	1	1	10АII	4165	11	11	45.8	0.617	28.2	
			2	8АI	1970	19	19	37.4	0.395	14.8	
	2	1	2	8АI	1970	11	11	21.6	0.395	8.5	
			3	10АII	2158	11	11	23.7	0.617	14.6	
	3	2	2	8АI	1970	5	10	19.6	0.395	7.8	
			4	10АII	1200	11	22	26.4	0.617	16.4	
	Отдельные стержни		5	6АI	210		49	10.3	0.222	2.3	
			6	6АI	160		44	7.1	0.222	1.6	
			7	14АI	1250		4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I			101.0		40.0	
					А-II			95.9		59.2	
	Всего арматуры на блок									100.1	1.06
Блок N216 H=1.2м	1	1	1	12АII	4756	11	11	52.4	0.888	46.5	
			2	8АI	1970	23	23	45.3	0.395	17.9	
	2	1	2	8АI	1970	11	11	21.6	0.395	8.5	
			3	10АI	2158	11	11	23.7	0.617	14.6	
	3	2	2	8АI	1970	7	14	27.6	0.905	11.0	
			4	10АII	1500	11	22	33.0	0.617	20.4	
	Отдельные стержни		5	6АI	210		49	10.3	0.222	2.3	
			6	6АI	160		66	10.6	0.222	2.4	
			7	14АI	1250		4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I			144.1		62.7	
					А-II			84.4		66.9	
	Всего арматуры на блок									129.6	1.19
Блок N217 H=1.5м	1	1	1	12АII	5376	11	11	59.2	0.888	52.6	
			2	8АI	1970	25	25	49.3	0.395	19.5	
	2	1	2	8АI	1970	11	11	21.6	0.395	8.5	
			3	10АII	2158	11	11	23.7	0.617	14.6	
	3	2	2	8АI	1970	8	16	31.6	0.395	12.6	
			4	10АII	1800	11	22	39.6	0.617	24.4	
	Отдельные стержни		5	6АI	210		49	10.3	0.222	2.3	
			6	6АI	160		78	12.5	0.222	2.8	
			7	14АI	1250		4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				А-I					51.7	
					А-II					91.6	
	Всего арматуры на блок									143.3	1.32

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки N214-217)

Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	Шифр 857	Лист N85
Руков. проекта	п.п	Лившиц	1967г. Кап / Свер	М-б 1:25 / 1:50
Руков. группы	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Мима	538	97
Исполнил.	п.п	Горн.		

Составил: п.п Х. Миронова.

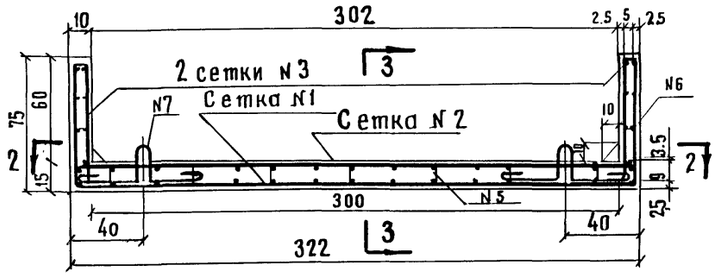
Светокопия	ЛГТМ	
Заказ	44425	
Тираж экз	3	

Кап Ков (Ковалева) Сверил Ков (Ковалева)

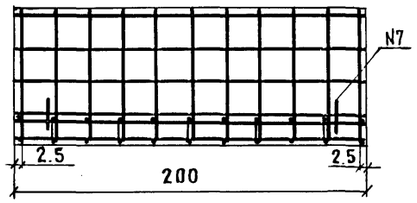
Блок № 218

М 1:25

по 1-1

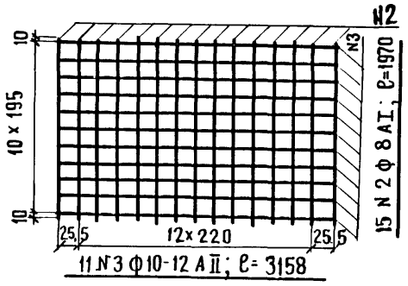


по 3-3

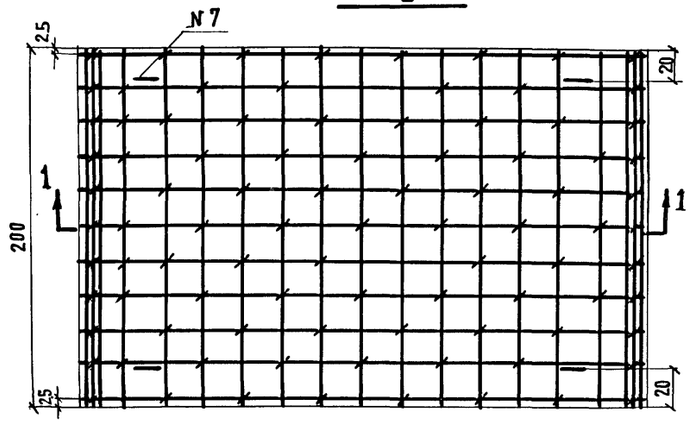


Сетка N2

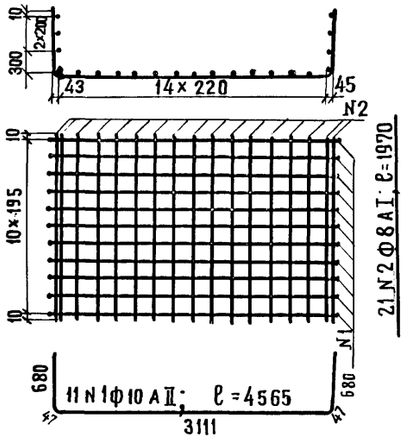
М 1:50



по 2-2



Сетка N1



Сетка N3

М 1:50

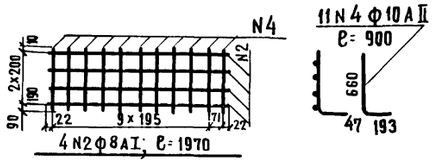
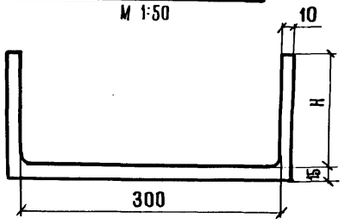


Схема лотка

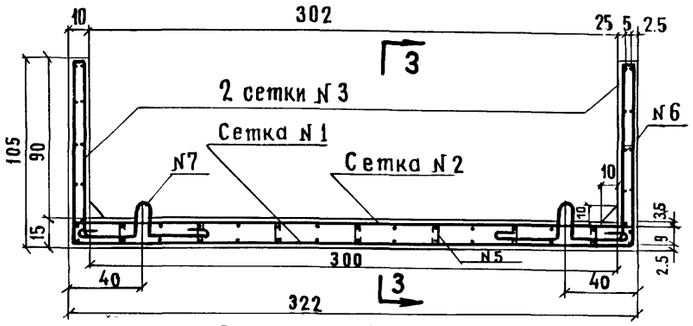
М 1:50



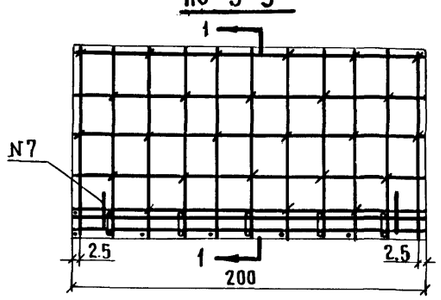
Блок № 219

М 1:25

по 1-1

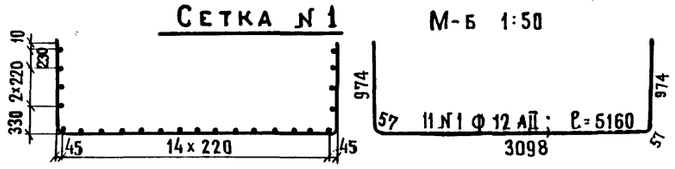


по 3-3

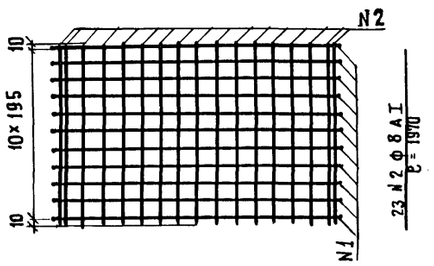


Сетка N1

М-б 1:50

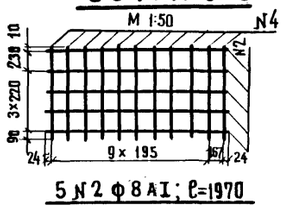


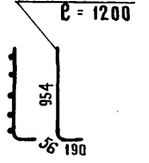
Сетка N2

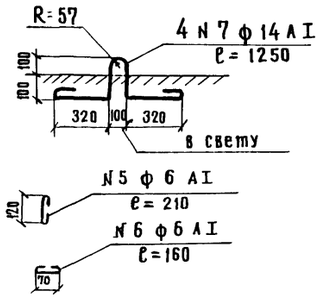


Сетка N3

М 1:50







Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	Количество сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня м.м	К-во на сетку	К-во на блок	Полная длина м	Вес 1пм стержня кг.	Общий вес кг	Объём железобетона м³
Блок N 21 H=0.6м	1	1	1	10AII	4565	11	11	50.2	0.617	30.9	
			2	8AI	1970	21	21	41.3	0.395	16.3	
	2	1	2	8AI	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	10AII	3158	11	11	34.7	0.617	21.4	
	3	2	2	8AI	1970	4	8	15.8	0.395	6.2	
			4	10AII	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
	Отдельные стержни		5	6AI	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
			6	6AI	160	—	34	5.5.	0.222	1.2	
			7	14AI	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				A-I	—	—	112.0	—	44.7	
					A-II	—	—	104.7	—	64.5	
	Всего арматуры на блок								—	109.2	1.24
Блок N 219 H=0.9м	1	1	1	12AII	5160	11	11	56.8	0.888	50.5	
			2	8AI	1970	23	23	45.3	0.395	17.9	
	2	1	2	8AI	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	12AII	3158	11	11	34.7	0.888	30.8	
	3	2	2	8AI	1970	5	10	19.6	0.395	7.8	
			4	12AII	1200	11	22	26.4	0.888	23.4	
	Отдельные стержни		5	6AI	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
			6	6AI	160	—	44	7.1	0.222	1.6	
			7	14AI	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				A-I	—	—	121.4	—	48.3	
					A-II	—	—	117.9	—	104.7	
	Всего арматуры на блок									153.0	1.36

Примечания:

1. Материал лотков-бетон марки 300, водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200, водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4795-59.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки В ст. 5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки В ст. 3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Сетка №2 одинакова для всех блоков представленных на листе.
5. Размеры конструкции даны в см, арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки № 218-219)

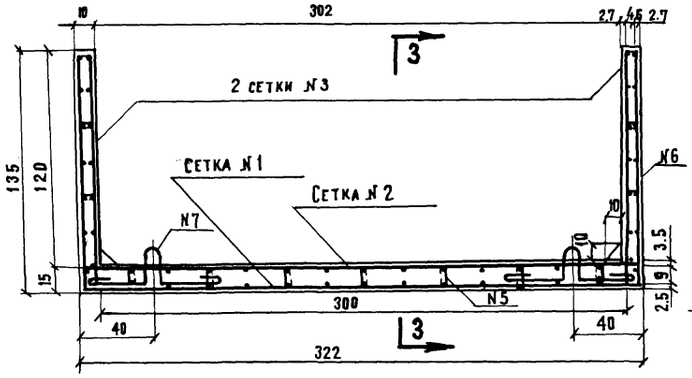
Нач. отдела типов проект.	п/п.	Артамонов	Шифр N 857 — Лист N 86
Руков. проекта	п/п.	Ливщиц	1967г. хоз. 1:20, св. М-б 1:50
Руков. группы	п/п.	Клейнер	
Проверил	п/п.	Мина	538 — 98
Исполнил	п/п.	Горн	

Составил: п/п. Жиронова

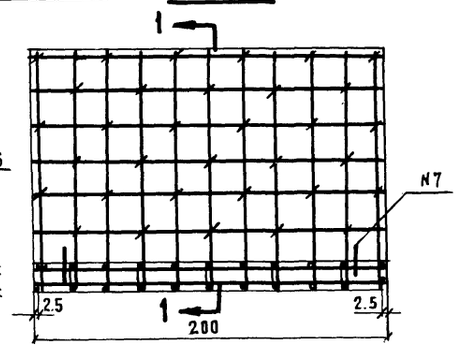
Составил: п/п. Миронова

Блок № 220

по 1-1

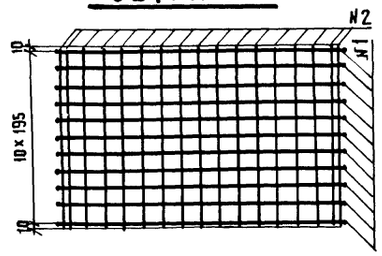


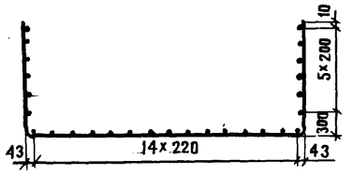
по 3-3

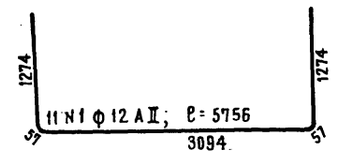


Сетка № 1

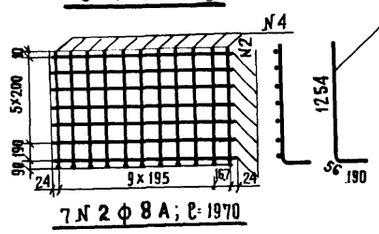
М-б 1:50

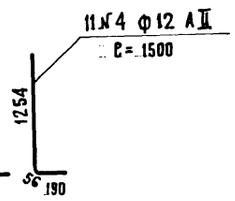


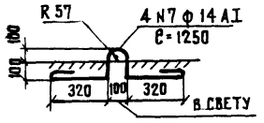


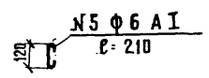


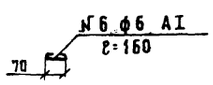
Сетка № 3







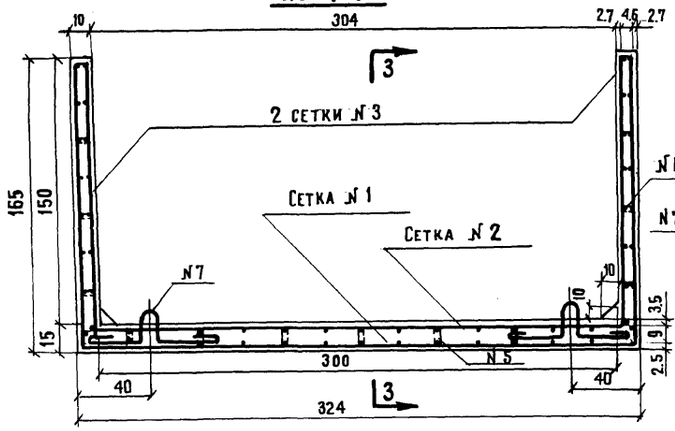




Блок № 221

М 1:25

по 1-1



по 3-3

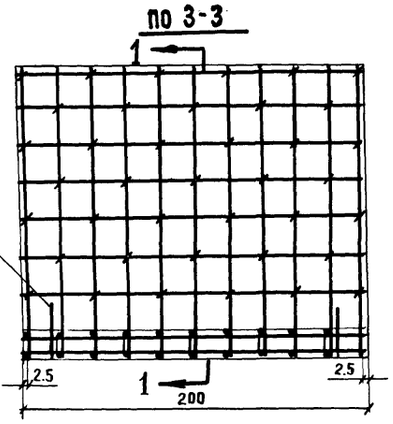
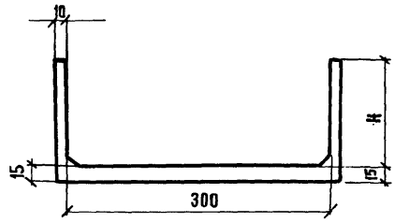


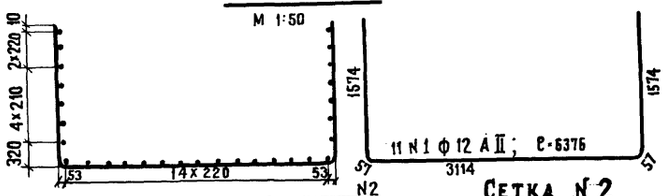
Схема лотка

М 1:50



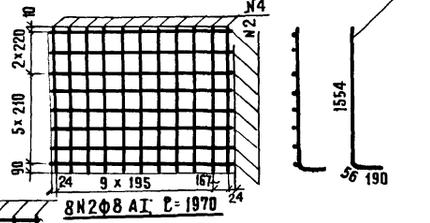
Сетка № 1

М 1:50



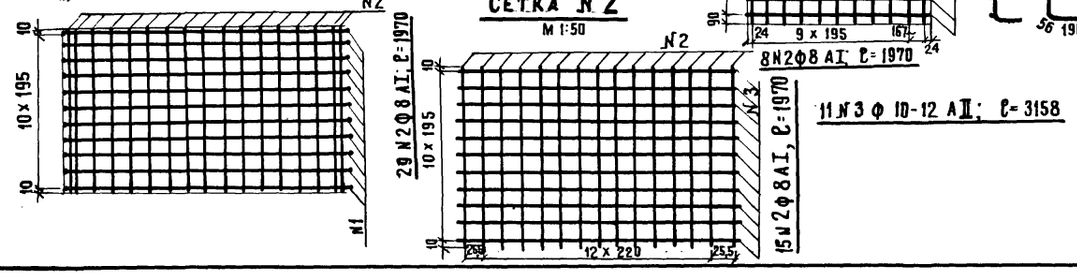
Сетка № 3

М 1:50



Сетка № 2

М 1:50



Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	К-во сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	К-во на сетку	К-во на блок	Полная длина м	Вес 1 пм стержня кг	Общий вес кг	Объём жел. бет. м³
Блок № 220 H=1.2 м	1	1	1	12 AII	5756	11	11	63.4	0.888	56.3	
			2	8 AI	1970	27	27	53.2	0.395	21.0	
	2	1	2	8 AI	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	12 AII	3158	11	11	34.7	0.888	30.8	
	3	2	2	8 AI	1970	7	14	27.6	0.395	11.0	
			4	12 AII	1500	11	22	33.0	0.888	29.4	
	Отдельные стержни		5	6 AI	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
			6	6 AI	160	—	66	10.6	0.222	2.4	
			7	14 AI	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				A-I	—	—	140.8	—	55.4	
					A-II	—	—	131.1		116.5	
	Всего арматуры на блок								—	171.9	1.49
Блок № 221 H=1.5 м	1	1	1	12 AII	6376	11	11	70.3	0.888	62.5	
			2	8 AI	1970	29	29	57.2	0.395	22.6	
	2	1	2	8 AI	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	12 AII	3158	11	11	34.7	0.888	30.8	
	3	2	2	8 AI	1970	8	16	31.6	0.395	12.6	
			4	12 AII	1800	11	22	39.6	0.888	35.2	
	Отдельные стержни		5	6 A-I	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
			6	6 AI	160	—	78	12.5	0.222	2.8	
			7	14 AI	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
	Итого				A-I	—	—	151.7	—	59.0	
					A-II	—	—	144.6	—	128.5	
	Всего арматуры на блок								—	187.5	1.62

Примечания:

1. Материал лотков – бетон М-300, с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз – 200, водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4795-59.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки В ст.5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки В ст.3 по ГОСТ 5781-59 и 380-60.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки.
   При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается.
   Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Сетка № 2 одинакова для всех блоков представленных на листе.
5. Размеры конструкции даны в см. арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

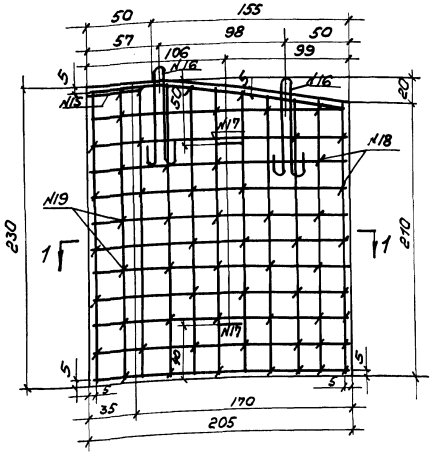
Типовой проект
унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

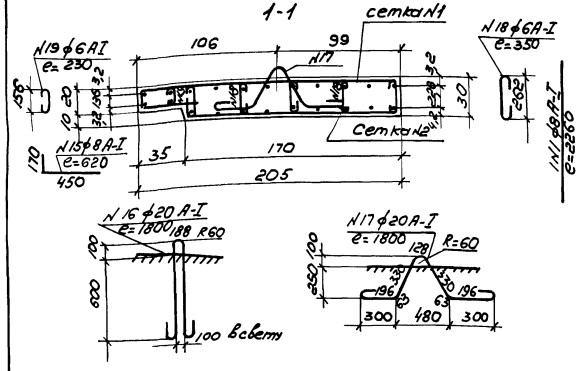
Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки 220 и 221)

Нач. отдела типов. проект.	п/п.	Артамонов	Шифр 857	Лист № 87
Руковод. проекта	п/п.	Лившиц	1967г. коп. п/п	М-б 1:20
Руковод. группы	п/п.	Клейнер	св. п/п	1:50
Проверил	п/п.	Мина	538	99
Исполнил	п/п.	Горн		

Составил: Подпись Мирончова
Скопировал: Старых
Сверил: Прилуцкая

Блок N 222





Сетка N1

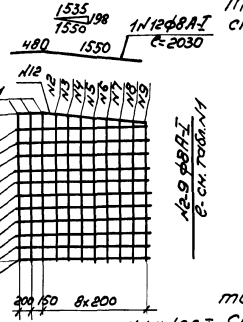


Таблица N1 длин стержней N2-9

N стерж.	Длина стерж. см
2	2250
3	2220
4	2190
5	2160
6	2140
7	2110
8	2080
9	2060
Итого	11210

Сетка N2

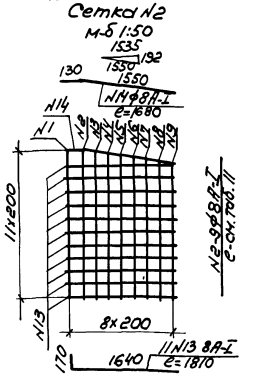
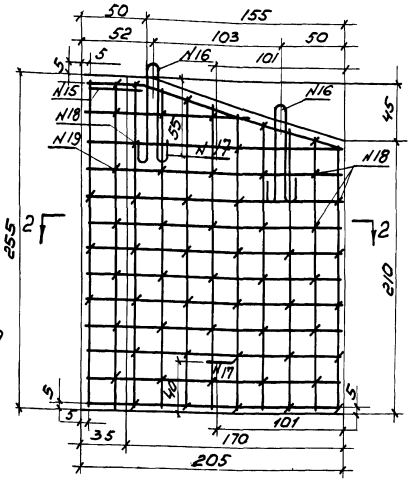
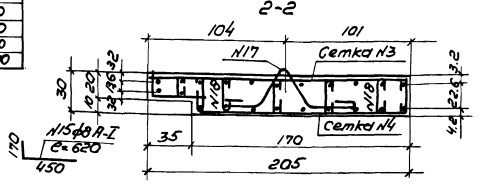


Таблица N2 длин стержней N22-29

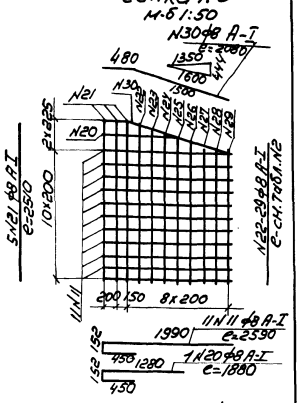
N стерж.	Длина стерж. см
22	2180
23	2120
24	2360
25	2300
26	2250
27	2190
28	2130
29	2070
Итого	18200

Блок N 223

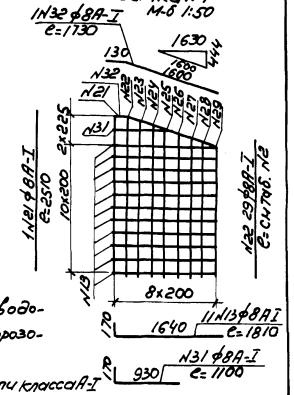




Сетка N3



Сетка N4



Примечания:

1. Материал блоков - бетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура - гладкая из горячекатаной стали класса А-I марки Вст3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60
3. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.
4. Размеры конструкции в см. выноски арматуры - в мм.

Спецификация арматуры на Блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стерж-ня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем блока м³
Блок N222	Сетка N1	1	1	8 А-I	2260	5	5	11.3			
			2-9	"	ГОСТ 2590-71	8	8	17.21			
			11	"	2520	11	11	28.49			
			12	"	2030	1	1	2.03			
			Итого арматуры					59.03	0.395	23.30	
	Сетка N2	1	1	8 А-I	2260	1	1	2.26			
			2-9	"	ГОСТ 2590-71	8	8	17.21			
			13	"	1810	11	11	19.91			
			14	"	1680	1	1	1.68			
			Итого арматуры					41.06	0.395	16.20	
	Отдельные стержни		15	8 А-I	620	-	1	0.62	0.395	0.24	
			16	20 А-I	1800	-	2	3.60			
			17	"	1800	-	2	3.60			
			Итого ф 20 АI		-			7.20	2.47	17.80	
			18	6 А-I	350	-	59	20.62			
			19	"	230	-	7	1.61			
			Итого ф 6 А-I			-		22.23	0.222	4.94	
Итого арматуры						на блок	-	-	-	625	1.28

Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стерж-ней	Диаметр стержня	Длина стержня мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем блока м³
Блок N 223	Сетка N3	1	11	8 А-I	2590	11	11	28.49			
			20	"	1880	1	1	1.88			
			21	"	2510	5	5	12.55			
			22-29	"	ГОСТ 2590-71	8	8	18.20			
			30	"	2080	1	1	2.08			
			Итого арматуры					63.20	0.395	25.0	
	Сетка N4	1	21	8 А-I	2510	1	1	2.51			
			22-29	"	ГОСТ 2590-71	8	8	18.20			
			13	"	1810	11	11	19.91			
			31	"	1100	1	1	1.10			
			32	"	1730	1	1	1.73			
			Итого арматуры					43.45	0.395	17.2	
	Отдельные стержни		15	8 А-I	620	-	1	0.62	0.395	0.24	
			16	20 А-I	1800	-	2	3.60			
			17	"	1800	-	2	3.60			
			Итого ф 20 АI					7.20	2.47	17.8	
			18	6 А-I	350	-	62	21.7			
			19	"	230	-	7	1.61			
			Итого ф 6 А-I		-	-		23.31	0.222	5.18	
Итого арматуры на блок						—	—	—		65.40	1.37

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

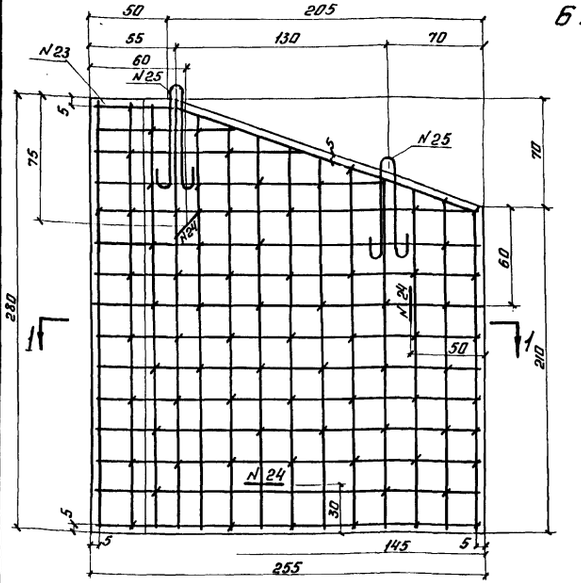
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

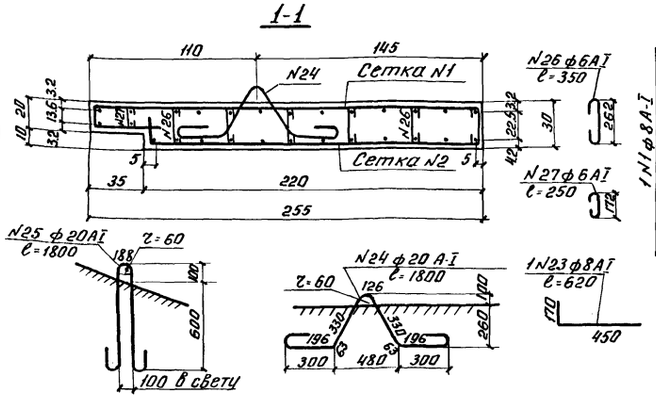
Арматурный чертеж блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (блоки 222, 223)

Нач. отдела		Артюнов	Шифр 857	Листов 88
Гл. инж. проекта	Подпись	Ливинчук	1967г	Масштаб 1:25
Руковод. группы	"	Клейнер		М 0 1:50
Проверил	"	Стрелкова	538	100
Исполнил	"	Соболев		

Составил: п.п. Л. Миранова

Блок N224





Сетка N1
М-б 1:50

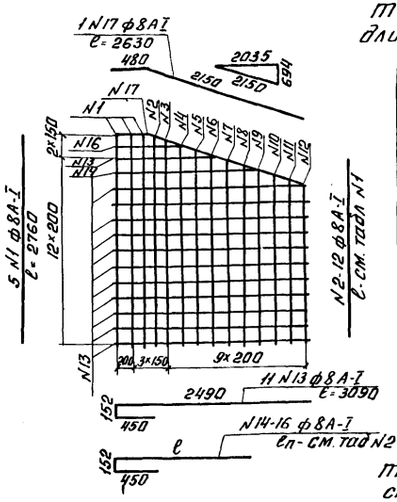


Таблица N1 длин стержней N2-12

N стержня	Длина стержня мм
2	2740
3	2690
4	2620
5	2550
6	2480
7	2410
8	2350
9	2280
10	2210
11	2140
12	2080
Итого	26550

Сетка N2
М-б 1:50

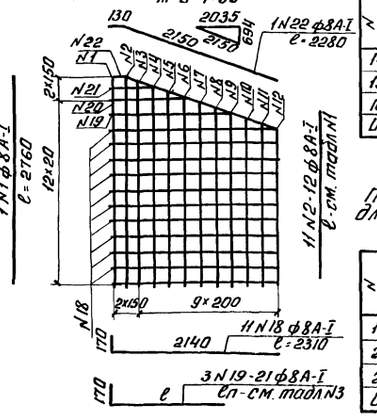


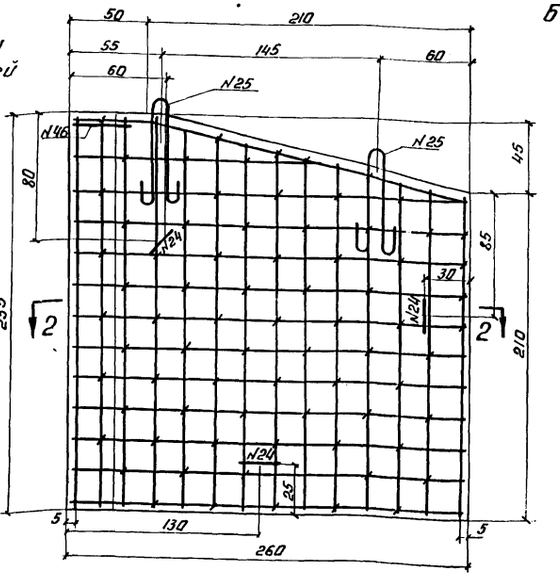
Таблица N2 стержней N14-16

N стержня	Длина в мм l	Длина в мм lп
14	2000	2600
15	1410	2010
16	990	1590
Итого		5200

Таблица N3 длин стержней N19-21

N стержня	Длина мм l	Длина мм lп
19	1650	1820
20	1060	1230
21	640	810
Итого		3860

Блок N225



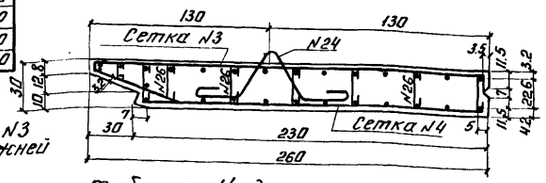
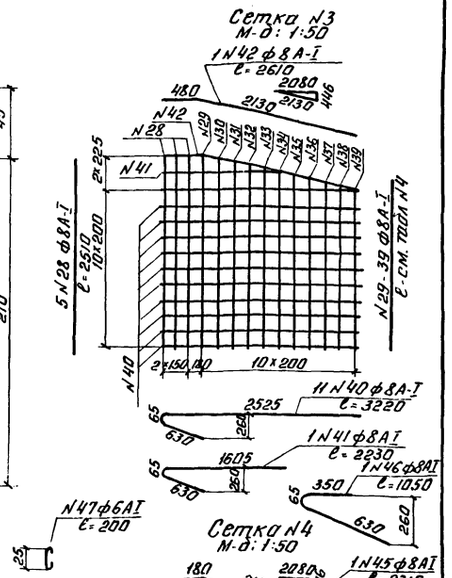


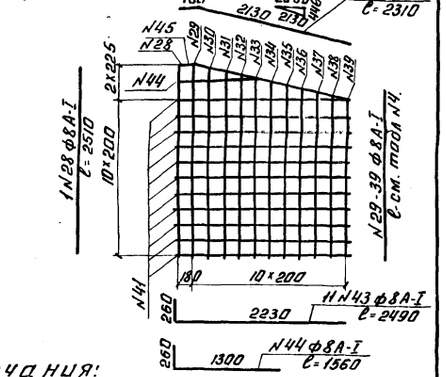
Таблица N4 длин стержней N29-39

N стержня	Длина l мм
29	2500
30	2450
31	2410
32	2370
33	2330
34	2280
35	2240
36	2200
37	2160
38	2110
39	2070
Итого	25120

Сетка N3
М-б: 1:50



Сетка N4
М-б: 1:50



Примечания:

1. Материал блоков - бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55; морозостойкостью Мрз-200
2. Арматура гладкая класса стали А-I марки Вст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. выноска арматуры - в мм.

Спецификация арматуры на один блок.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм.	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Полная длина м	Вес 1п.м стержня кг.	Общий вес кг	Объем жел. бет м³
Блок N224	сетка N1	1	1	8А-I	2760	5	5	13.8			
			2-12	—"—	см. табл N1	11	11	26.55			
			13	—"—	3090	11	11	33.90			
			14-16	—"—	см. табл N2	3	3	6.20			
			17	—"—	2630	1	1	2.63			
			Итого ф8А-I			—		83.17	0.395	32.8	
	сетка N2	1	1	8А-I	2760	1	1	2.76			
			2-12	—"—	см. табл N1	11	11	26.55			
			18	—"—	2310	11	11	25.41			
			19-21	—"—	см. табл N3	3	3	3.86			
			22	—"—	2280	1	1	2.28			
			Итого ф8А-I					60.86	0.395	24.0	
	Отдельные стержни.		23	8А-I	620	—	1	0.62	0.395	0.24	
			24	20А-I	1800	—	3	5.40			
			25	—"—	1800	—	2	3.60			
			Итого ф20А-I			—		9.00	2.47	22.2	
			26	6А-I	350	—	85	29.75			
			27	—"—	250	—	8	2.00			
			Итого ф6А-I			—		31.75	0.222	7.05	
	Итого арматуры на блок									86.30	1.83

Спецификация арматуры на блок.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Полная длина м	Вес 1п.м стержня кг.	Общий вес кг.	Объем жел. бет м³.
Блок N225	сетка N3	1	28	8А-I	2510	6	6	14.56			
			29-39	"	см. таб. N4	11	11	25.12			
			40	"	3220	11	11	35.42			
			41	"	2300	1	1	2.30			
			42	"	2610	1	1	2.61			
			Итого ф8А-I		—	—	—	80.01	0.395	31.60	
	сетка N4	1	28	8А-I	2510	1	1	2.51			
			29-39	"	см. таб N4	11	11	25.12			
			43	"	2490	11	11	27.39			
			44	"	1560	1	1	1.56			
			45	"	2310	1	1	2.31			
			Итого ф8А-I					58.89	0.395	23.3	
	Отдельные стержни.		46	8А-I	1050	—	1	1.05	0.395	0.42	
			24	20А-I	1800	—	3	5.40			
			25	"	1800	—	2	3.60			
			Итого ф20А-I		—	—		9.00	2.47	22.2	
			26	6А-I	350	—	80	28.00			
			47	"	200	—	7	1.40			
			Итого ф6А-I		—	—	—	29.40	0.222	6.5	
	Итого арматуры на блок.									84.00	1.71

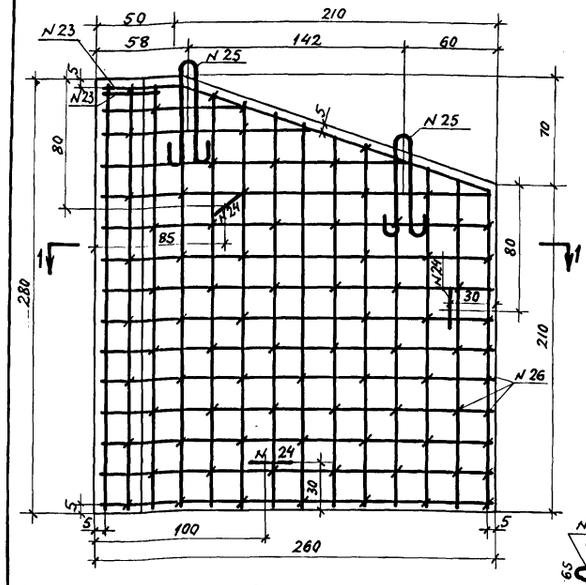
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (Блоки N224 и 225)	
Нач.отд.тип.пр-та	п.п	Артамонов	Шифр N 857	Лист N 89
Руковод.проекта	п.п	Лившиц	1967г. Коп. / Свер.	М-б 1:25 / 1:50
Руковод.группы	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Стрелкова	538	101
Исполнил	п.п	Соболев		

Кап. Кол. (Ковалева) Сверил [illegible]

Составил: п/п Миронова

Блок N 226



Сетка N1
М-б 1:50

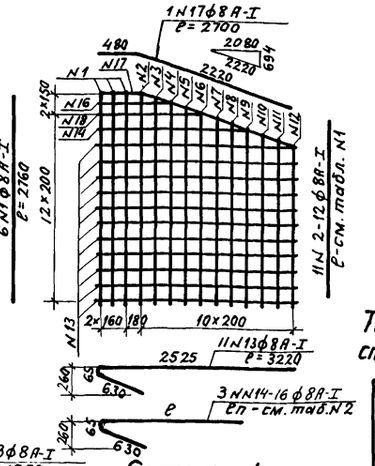


Таблица N1 длин стержней N2-12

N стержня	Длина стержня мм
2	2740
3	2670
4	2610
5	2540
6	2470
7	2400
8	2340
9	2270
10	2210
11	2140
12	2070
Итого	26460

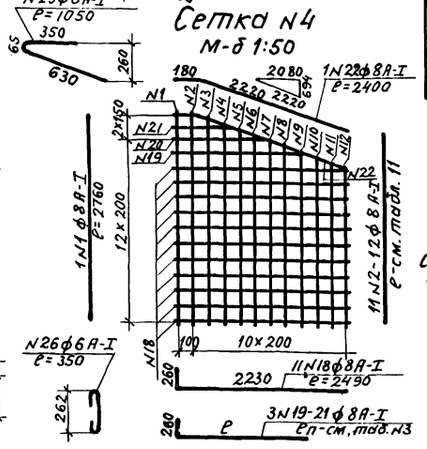
Таблица N2 длин стержней N14-16

N стержня	Длина мм	
	е	еп
14	2050	2750
15	1405	2100
16	955	1650
Итого		6500

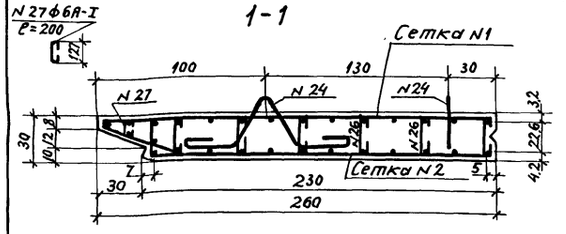
Таблица N3 длин стержней N19-21

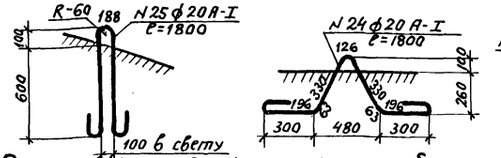
N стержня	Длина мм	
	е	еп
19	1710	1970
20	1150	1411
21	650	910
Итого		4291

Сетка N4
М-б 1:50



1-1





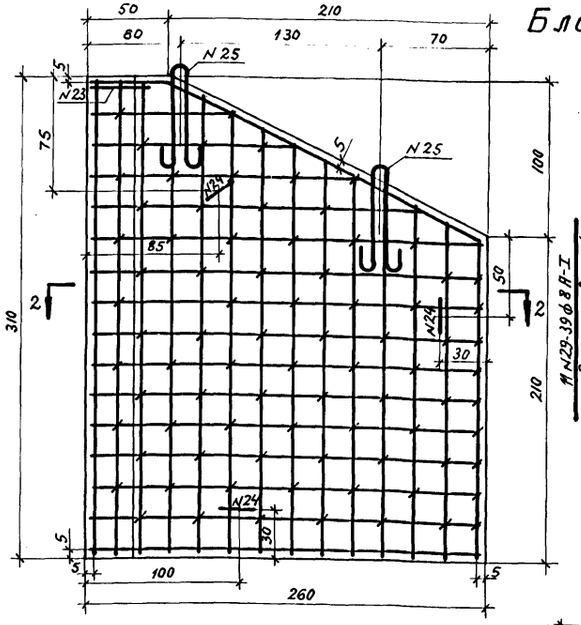
Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Полная длина м	Вес 1п.м стержня кг	Общий вес кг	Объем жел.бет м³
Блок N 226	Сетка N1	1	1	8А-I	2760	6	6	16,56			
			2-12	"	См.табл.N1	11	11	25,46			
			13	"	3220	11	11	35,42			
			14-16	"	См.табл.N2	3	3	6,50			
			17	"	2700	1	1	2,70			
			Итого ф 8А-I			—	—	87,64	0,395	35,0	
	Сетка N2	1	1	8А-I	2760	1	1	2,76			
			2-12	"	См.табл.N1	11	11	26,48			
			18	"	2490	11	11	27,39			
			19-21	"	См.табл.N3	3	3	4,29			
			22	"	2400	1	1	2,40			
			Итого ф 8А-I			—	—	63,30	0,395	25,0	
	Отдельные стержни		23	8А-I	1050	—	1	1,05	0,395	0,42	
			24	20А-I	1800	—	3	5,40			
			26	"	1800	—	2	3,60			
			Итого ф 20А-I			—	—	9,00	2,47	22,2	
			26	6А-I	350	—	85	29,75			
			27	"	200	—	8	1,60			
			Итого ф 6П-I					31,35	0,222	6,95	
Итого арматуры на блок										89,6	1,84

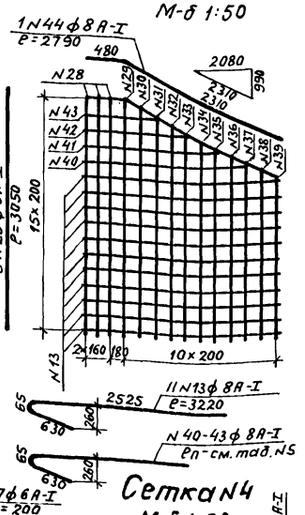
Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня	Длина стержня мм	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Полная длина м	Вес 1п.м стержня	Общий вес кг	Объем жел.бет м³
Блок N 227	Сетка N3	1	28	8А-I	3060	6	6	18,36			
			29-39	"	См.табл.N4	11	11	28,12			
			13	"	3220	11	11	35,42			
			40-43	"	См.табл.N5	4	4	9,00			
			44	"	2790	1	1	2,80			
			Итого ф 8А-I			—	—	93,70	0,395	37,0	
	Сетка N4	1	28	8А-I	3060	1	1	3,06			
			29-39	"	См.табл.N4	11	11	28,12			
			18	"	2490	11	11	27,40			
			45-48	"	См.табл.N6	4	4	6,03			
			49	"	2490	1	1	2,50			
			Итого ф 8А-I			—	—	67,1	0,395	26,5	
	Отдельные стержни		23	8А-I	1050	—	1	1,05	0,395	0,42	
			24	20А-I	1800	—	3	5,40			
			25	"	1800	—	2	3,60			
			Итого ф 20А-I			—	—	9,00	2,47	22,2	
			26	6А-I	350	—	90	31,5			
			27	"	200	—	9	1,8			
			Итого ф 6А-I			—	—	33,3	0,222	7,4	
Итого арматуры на блок										93,52	1,96

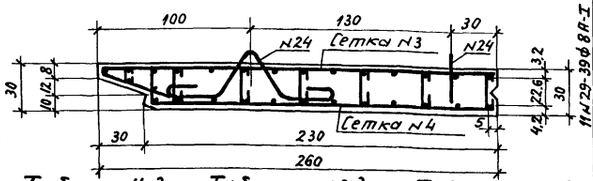
Блок N 227



Сетка N3
М-б 1:50



2-2



Сетка N4
М-б 1:50

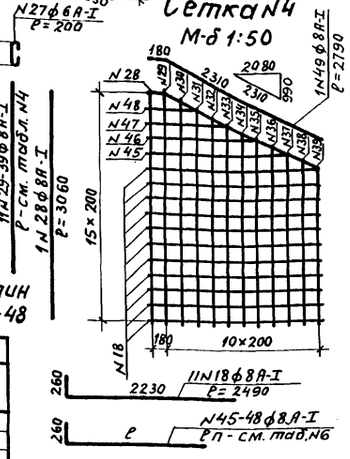


Таблица N4 длин стержней N29-39

N стержня	Длина стержня мм
29	3040
30	2930
31	2840
32	2750
33	2660
34	2550
35	2460
36	2360
37	2210
38	2170
39	2080
Итого	28120

Таблица N5 длин стержней N40-43

N стержня	Длина мм	
	е	еп
40	2175	2970
41	1765	2460
42	1335	2030
43	925	1620
Итого		8980

Таблица N6 длин стержней N45-48

N стержня	Длина мм	
	е	еп
45	1870	2130
46	1460	1720
47	1040	1300
48	620	880
Итого		6030

Примечания

1. Материал блоков - бетон марки „200" с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз - 200.
2. Арматура - гладкая из горячекатаной стали класса А-I марки Вст.3 по ГОСТ 5781-61 и 380-60.
3. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.
4. Размеры конструкции даны в см, выноски арматуры в мм

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

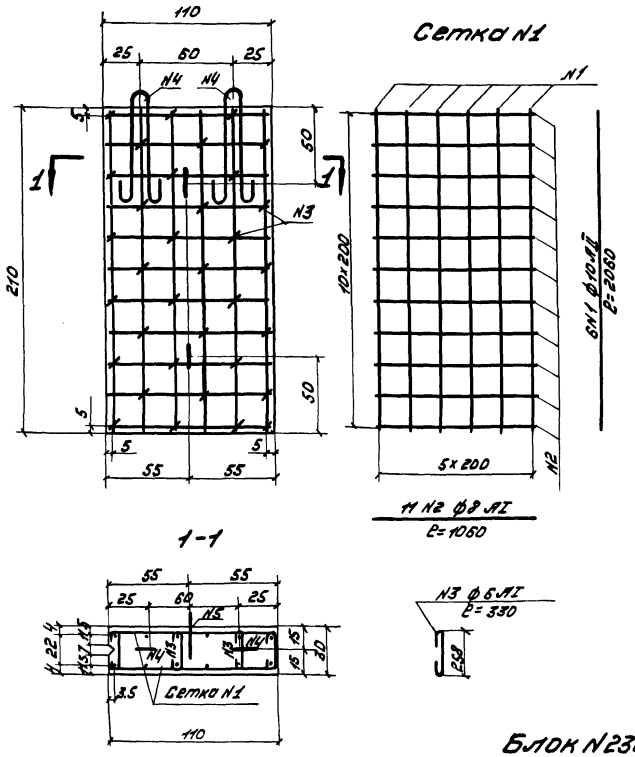
Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (блоки N 226-227)

Нач. отдела типов. проекто	подпись	Артамонов	Шифр 857 / Лист N 90
Руководит. проекта		Ливщиц	1967г. / Кол. п/п 1:50 / Чертеж п/п М-б 1:25
Руководит. группы		Клейнер	
Проверил		Стрелкова	538 / 102
Исполнил		Соболев	

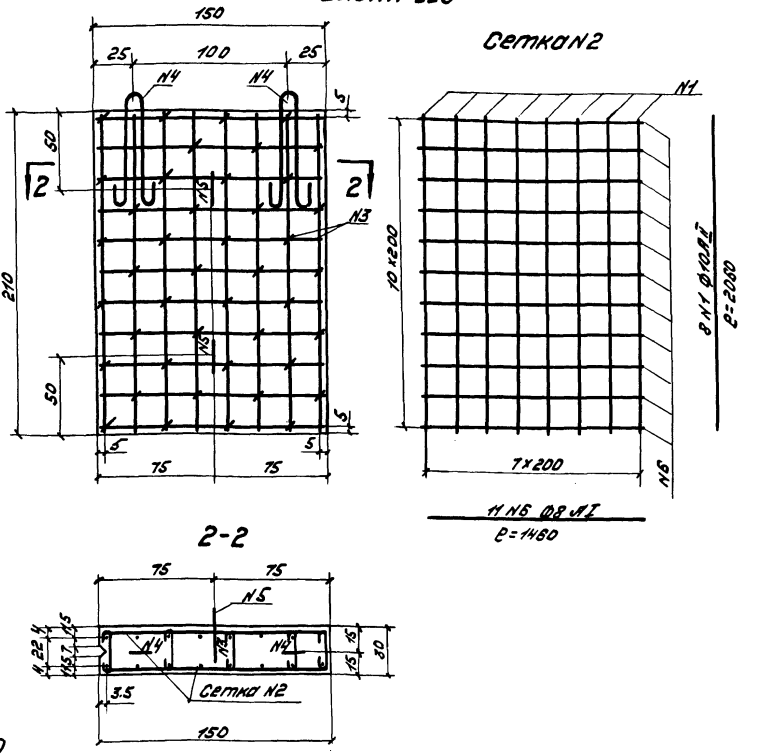
Коп. фото - Гервил Лаж - Л. Рагозина

Составил: [illegible] Миронова

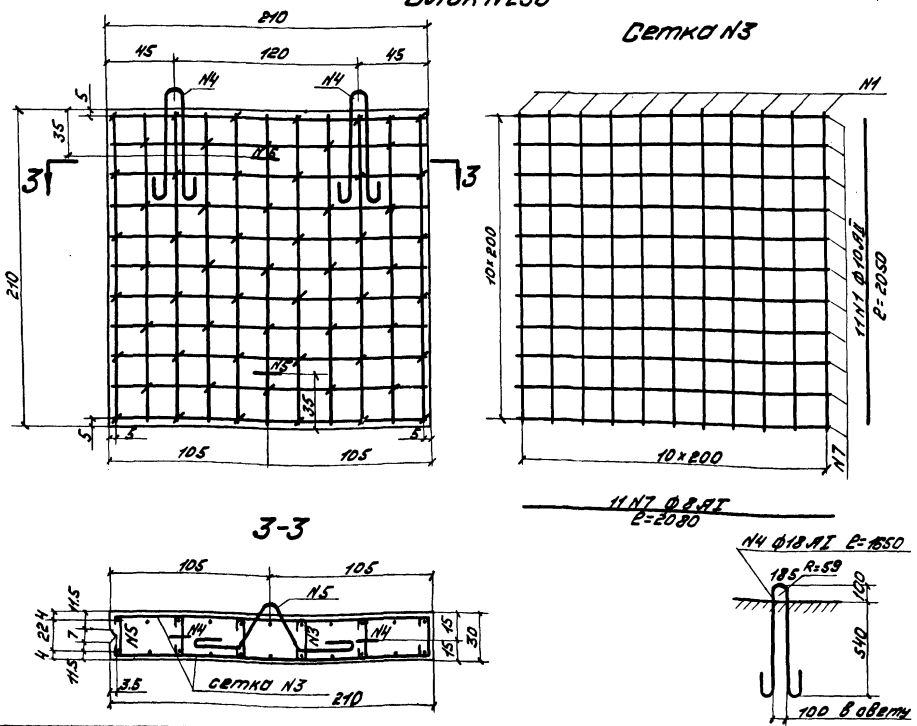
Блок N 228



Блок N 229



Блок N 230

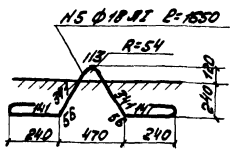


Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетку	Кол-во шт на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг	Объем жел. бет. блока м³
Блок N 228	Сетка N1	2	1	10 АII	2060	6	12	24.72	0.620	15.30	
			2	8 АI	1060	11	22	23.32	0.395	9.20	
			Итого арматуры							24.50	
	Отдельные стержни		3	6 АI	330		44	1.45	0.222	3.20	
			4	18 АI	1650		2	3.30			
			5	—"—	1650		2	3.30			
			Итого 18 АI					6.60	1.998	13.20	
	Итого арматуры на блок									40.90	0.69
Блок N 229	Сетка N2	2	1	10 АII	2060	8	16	32.96	0.620	20.40	
			6	8 АI	1460	11	22	32.12	0.395	12.70	
			Итого арматуры							33.10	
	Отдельные стержни		3	6 АI	330		55	18.15	0.222	4.00	
			4	18 АI	1650		2	3.30			
			5	—"—	1650		2	3.30			
			Итого 18 АI					6.60	1.998	13.20	
	Итого арматуры на блок									50.30	0.95
Блок N 230	Сетки N3	2	1	10 АII	2060	11	22	45.32	0.620	28.10	
			7	8 АI	2060	11	22	45.32	0.395	17.90	
			Итого арматуры							46.00	
	Отдельные стержни		3	6 АI	330		71	23.4	0.222	5.2	
			4	18 АI	1650		2	3.30			
			5		1650		2	9.30			
			Итого 18 АI					6.60	1.998	13.20	
	Итого арматуры на блок									64.40	1.32

Примечания:

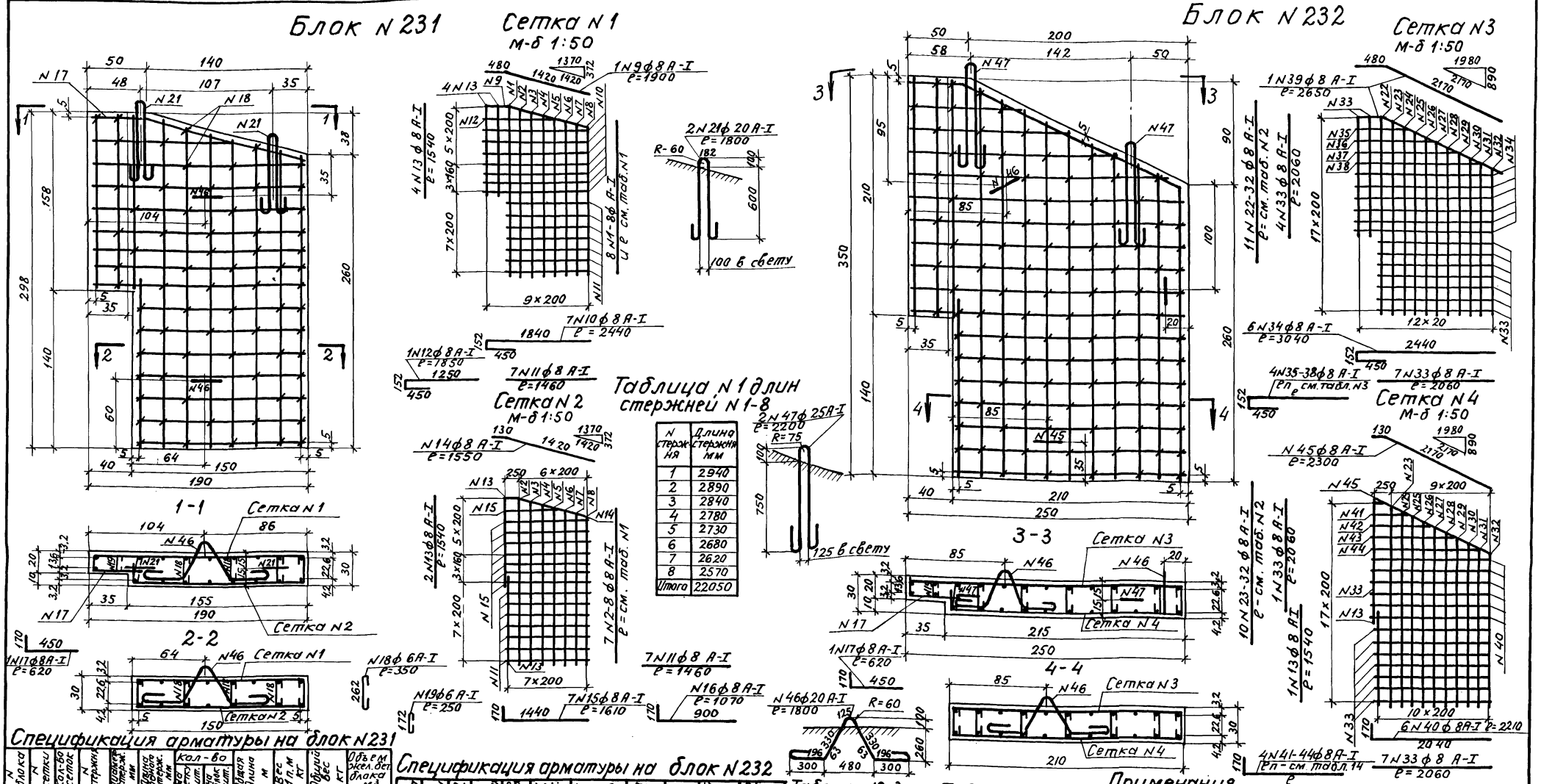
1. Материал блоков - бетон марки М-200, с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью M_{p3}-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки Вст5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки Вст3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой. Размеры конструкций даны в см, выноски арматуры - в мм.



Ветокопия	ЛГТМ		
Тираж экз.	3		
Заказ N	14425		

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (блоки N 228-230)	
Нач. отдела типов. проект.	[signature]	Артамонов	Шифр 857	Лист N 91
Руковод. проекта	[signature]	Лившиц	1967г. Кол: [signature] Свер: [signature]	М-б 1:25
Руковод. группы	[signature]	Клейнер		
Проверил	п/п	Стрелкова	538	103
Исполнил	[signature]	Соболев		



Составил п/п /. Миронова/.

Таблица N 1 длин стержней N 1-8

N стержня	Длина стержня мм
1	2940
2	2890
3	2840
4	2780
5	2730
6	2680
7	2620
8	2570
Итого	22050

Спецификация арматуры на блок N231

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина одного стерж. мм	Кол-во на сетку шт.	Кол-во на блок шт.	Общая длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг	Объем жел. бет. блока м3
Блок N 231	Сетка N1	1	1-8	8А-I	см. таб.N1	8	—	22,05			
			9	"	1900	1	—	1,90			
			10	"	2440	7	—	17,08			
			11	"	1460	7	—	10,22			
			12	"	1850	1	—	1,85			
			13	"	1540	4	—	6,16			
			Итого арм.			—	—	59,26	0,395	23,4	
	Сетка N2	1	2-8	8А-I	см. таб.N1	7	—	19,11			
			11	"	1460	7	—	10,22			
			13	"	1540	2	—	3,08			
			14	"	1550	1	—	1,55			
			15	"	1610	7	—	11,27			
			16	"	1070	1	—	1,07			
			Итого арм			—	—	46,03	0,395	18,2	
	Отдельные стержни		17	8А-I	620	—	1	0,62	0,395	0,24	
			18	6А-I	350	—	76	26,60			
			19	"	250	—	6	1,50			
			Итого арм.ф6А-I			—	—	28,1	0,222	6,23	
			46	20А-I	1800	—	2	3,60			
			21	"	1800	—	2	3,60			
			Итого арм.ф20А-I			—	—	7,20	247	17,8	
	Всего арматуры на блок									65,87	1,40

Спецификация арматуры на блок N232

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина одного стерж. мм	Кол-во на сетку шт.	Кол-во на блок шт.	Общая длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг	Объем жел. бет. блока м3
Блок N 232	Сетка N3	1	22-32	8А-I	см. таб.N2	11	—	33,31			
			33	"	2060	11	—	22,66			
			34	"	3040	6	—	18,24			
			35-38	"	см. табл.N3	4	—	8,87			
			39	"	2660	1	—	2,65			
			Итого арм. ф8			—	—	85,73	0,395	33,9	
	Сетка N4	1	13	8А-I	1540	1	—	1,54			
			23-32	"	см. таб.N2	10	—	29,85			
			33	"	2060	8	—	16,48			
			40	"	2210	6	—	13,26			
			41-44	"	см. таб.N4	4	—	5,75			
			45	"	2300	1	—	2,30			
			Итого арм.ф8			—	—	69,2	0,395	27,4	
	Отдельные стержни		17	8А-I	620	—	1	0,62	0,395	0,24	
			18	6А-I	350	—	10	37,4			
			19	"	250	—	6	1,5			
			Итого арм.ф6А-I			—	—	38,9	0,222	8,63	
			46	20А-I	1800	—	3	5,40	2,47	13,35	
			47	25А-I	2200	—	2	4,40	3,85	16,95	
	Всего арматуры на блок									100,47	2,11

Таблица N2 длин стержней N22-32.

N стержня	Длина стержня мм
22	3460
23	3390
24	3300
25	3210
26	3120
27	3030
28	2940
29	2850
30	2760
31	2670
32	2580
Итого	33310

Таблица N3 длин стерж. N35-38

N стержней	Длина мм e	Длина мм eп
35	950	1550
36	1390	1990
37	1840	2440
38	2290	2890
Итого		8870

Таблица N4 длин стержней N41-44

N стержней	Длина мм e	Длина мм eп
41	600	770
42	1040	1210
43	1490	1650
44	1940	2110
Итого		5750

Примечания.

1. Материал блоков - бетон марки М-200, с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура - гладкая стали класса А-I марки Вст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры - в мм.
4. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (блоки 231 и 232)

Начотдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист N 92
Руководит. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Кап. п/п / Свер. п/п	М-б 1:25 / 1:50
Руководит. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Стрелкова	538	104
Исполнил	п/п	Соболев		

Кап. Фрег - Сверил Фрег - (Рагозина)

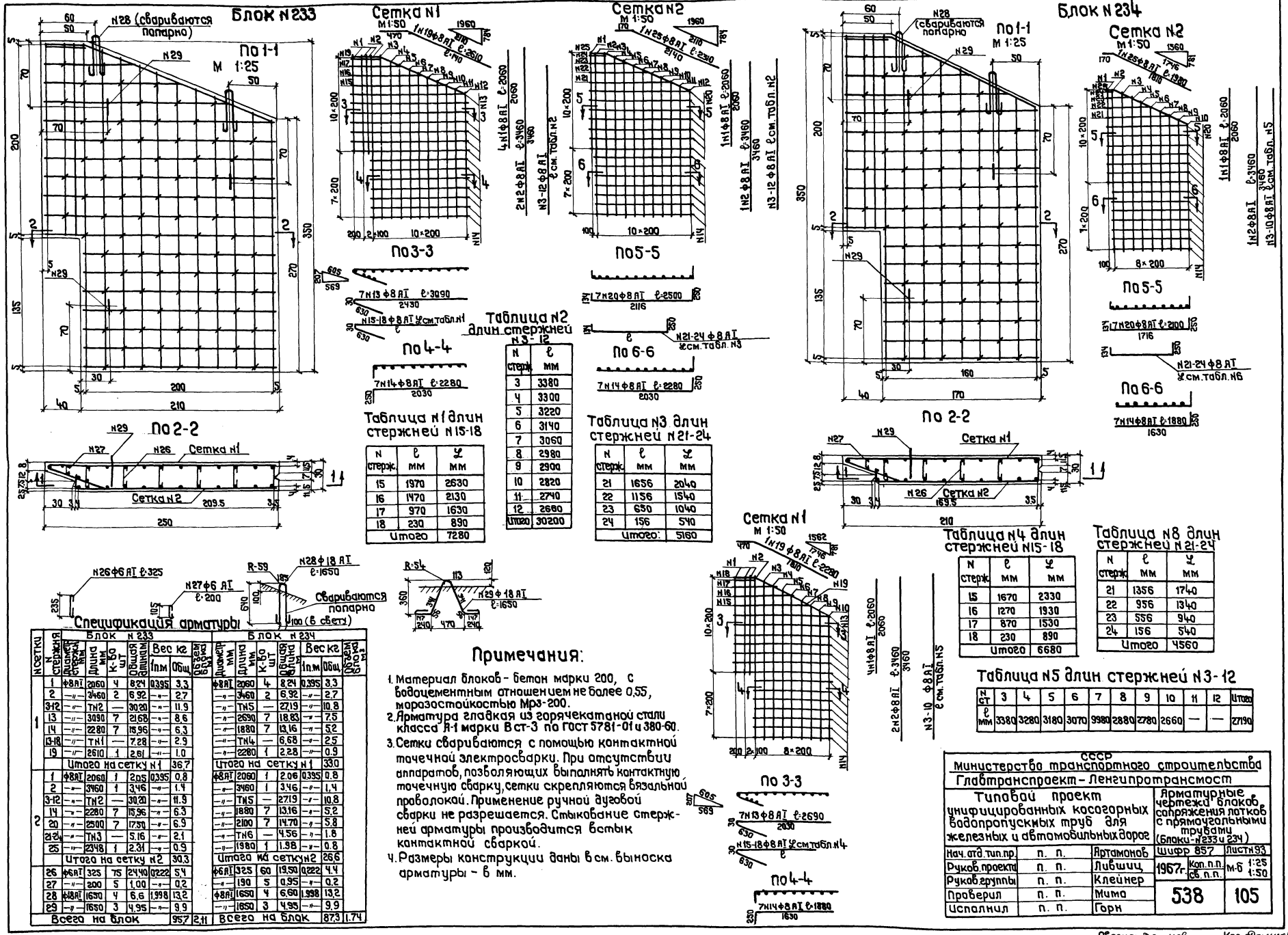


Таблица N1 длин стержней N15-18

N стерж.	ℓ мм	L мм
15	1970	2630
16	1470	2130
17	970	1630
18	230	890
Итого		7280

Таблица N2 длин стержней N3-12

N стерж.	ℓ мм
3	3380
4	3300
5	3220
6	3140
7	3060
8	2980
9	2900
10	2820
11	2740
12	2660
Итого	30200

Таблица N3 длин стержней N21-24

N стерж.	ℓ мм	L мм
21	1656	2040
22	1156	1540
23	650	1040
24	156	540
Итого:		5160

Таблица N4 длин стержней N15-18

N стерж.	ℓ мм	L мм
15	1670	2330
16	1270	1930
17	870	1530
18	230	890
Итого		6680

Таблица N8 длин стержней N21-24

N стерж.	ℓ мм	L мм
21	1356	1740
22	956	1340
23	556	940
24	156	540
Итого		4560

Таблица N5 длин стержней N3-12

N ст	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Итого
ℓ мм	3380	3280	3180	3070	9980	2880	2780	2660	—	—	27190

Спецификация арматуры

N сетки	N стержня	Блок N 233: Диаметр стержня мм	Длина мм	К-во шт	Общая длина м	Вес кг 1пм	Вес кг Общ	Объем блока м³	Блок N 234: Диаметр мм	Длина мм	К-во шт	Общая длина м	Вес кг 1пм	Вес кг Общ	Объем блока м³
1	1	ф8АI	2060	4	8,24	0,395	3,3		ф8АI	2060	4	8,24	0,395	3,3	
	2	—"—	3460	2	6,92	—"—	2,7		—"—	3460	2	6,92	—"—	2,7	
	3-12	—"—	TN2	—	30,20	—"—	11,9		—"—	TN5	—	27,19	—"—	10,8	
	13	—"—	3090	7	21,68	—"—	8,6		—"—	2690	7	18,83	—"—	7,5	
	14	—"—	2280	7	15,96	—"—	6,3		—"—	1880	7	13,16	—"—	5,2	
	13-18	—"—	TN1	—	7,28	—"—	2,9		—"—	TN4	—	6,68	—"—	2,5	
	19	—"—	2610	1	2,61	—"—	1,0		—"—	2280	1	2,28	—"—	0,9	
		Итого на сетку N1					36,7		Итого на сетку N1					33,0	
2	1	ф8АI	2060	1	2,05	0,395	0,8		ф8АI	2060	1	2,06	0,395	0,8	
	2	—"—	3460	1	3,46	—"—	1,4		—"—	3460	1	3,46	—"—	1,4	
	3-12	—"—	TN2	—	30,20	—"—	11,9		—"—	TN5	—	27,19	—"—	10,8	
	14	—"—	2280	7	15,96	—"—	6,3		—"—	1880	7	13,16	—"—	5,2	
	20	—"—	2500	7	17,50	—"—	6,9		—"—	2100	7	14,70	—"—	5,8	
	21-24	—"—	TN3	—	5,16	—"—	2,1		—"—	TN6	—	4,56	—"—	1,8	
	25	—"—	2348	1	2,31	—"—	0,9		—"—	1980	1	1,98	—"—	0,8	
		Итого на сетку N2					30,3		Итого на сетку N2					26,6	
	26	ф6АI	325	75	24,40	0,222	5,4		ф6АI	325	60	19,50	0,222	4,4	
	27	—"—	200	5	1,00	—"—	0,2		—"—	190	5	0,95	—"—	0,2	
	28	ф18АI	1650	4	6,6	1,998	13,2		ф8АI	1650	4	6,60	1,998	13,2	
	29	—"—	1650	3	4,95	—"—	9,9		—"—	1650	3	4,95	—"—	9,9	
		Всего на блок					95,7	2,11	Всего на блок					87,3	1,74

Примечания:

1. Материал блоков - бетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура гладкая из горячекатаной стали класса А-1 марки Вст-3 по ГОСТ 5781-01 и 380-60.
3. Сетки сваривaются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. выноска арматуры - в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (блоки N233 и 234)

Нач. отд. тип. пр.	п. п.	Артамонов	Шифр 857	Лист N 93
Руков. проекта	п. п.	Лившиц	1967г. Коп. п.п. / Св. п.п.	М-б 1:25 / 1:50
Руков. группы	п. п.	Клейнер	538	105
Проверил	п. п.	Мима		
Исполнил	п. п.	Горн		

Составил: п.п. /Миронова/.

Светокопия ЛГТМ
Тираж экз 3
Заказ 14425

Сверил: Денисов. Коп. Денисов.

Составил: п. п. /Миронова/.

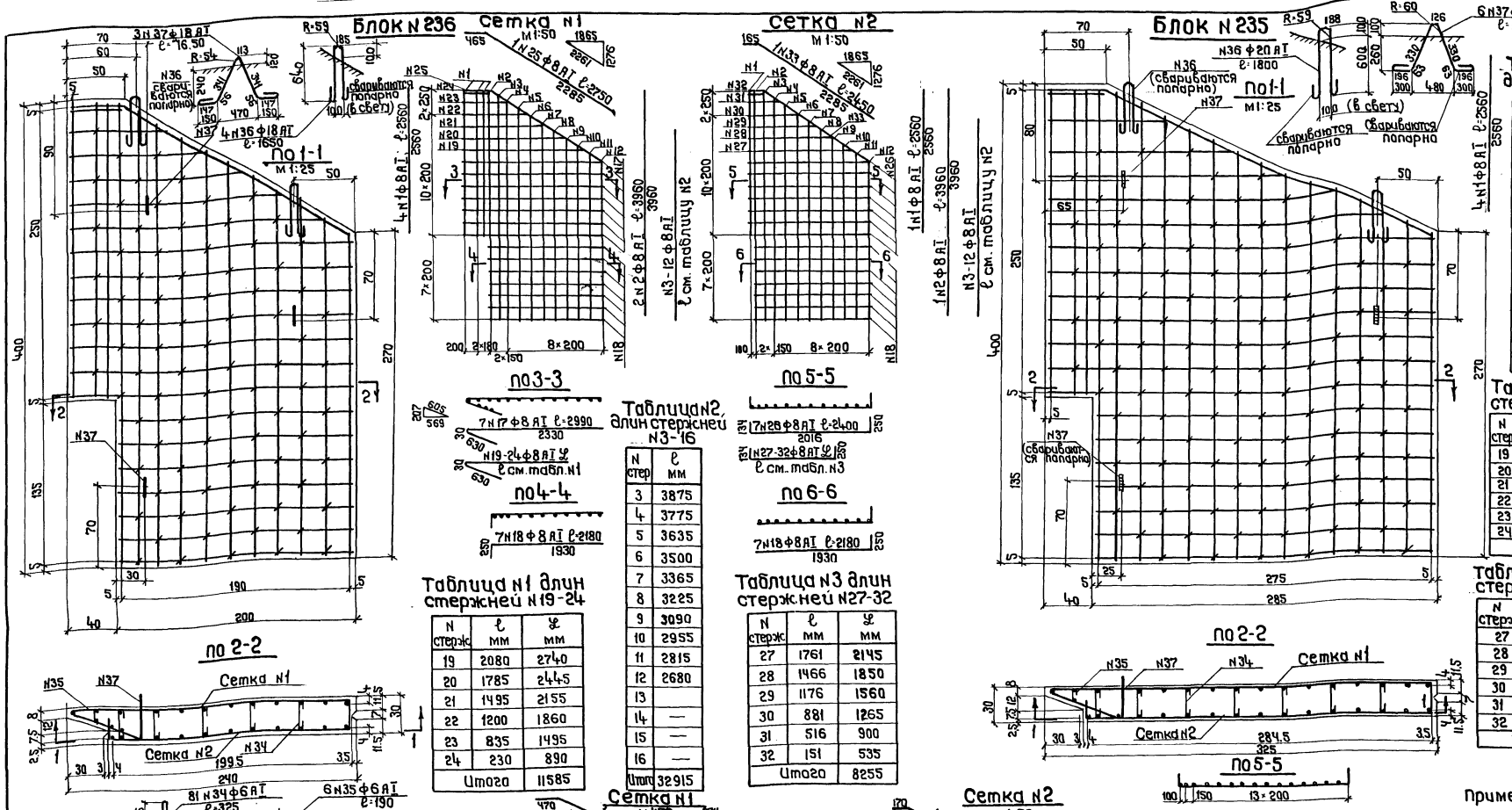


Таблица N1 длин стержней N19-24

N стерж	ℓ мм	L мм
19	2080	2740
20	1785	2445
21	1495	2155
22	1200	1860
23	835	1495
24	230	890
Итого		11585

Таблица N2, длин стержней N3-16

N стер	ℓ мм
3	3875
4	3775
5	3635
6	3500
7	3365
8	3225
9	3090
10	2955
11	2815
12	2680
13	
14	—
15	—
16	—
Итого	32915

Таблица N3 длин стержней N27-32

N стерж	ℓ мм	L мм
27	1761	2145
28	1466	1850
29	1176	1560
30	881	1265
31	516	900
32	151	535
Итого		8255

Таблица N4 длин стержней N3-16

N оп.	ℓ мм
3	3890
4	3795
5	3700
6	3605
7	3510
8	3415
9	3320
10	3230
11	3135
12	3040
13	2945
14	2850
15	2755
16	2660
Итого	45850

Таблица N5 длин стержней N19-24

N стерж	ℓ мм	L мм
19	2800	3460
20	2380	3040
21	1960	2620
22	1530	2190
23	1000	1660
24	230	890
Итого		13860

Таблица N6 длин стержней N27-32

N стерж.	ℓ мм	L мм
27	2486	2870
28	2066	2450
29	1646	2030
30	1216	1600
31	686	1070
32	156	540
Итого:		10560

Примечание:
См. лист №93

Спецификация арматуры

N сетки	N стержня	Диаметр стерж. мм	Длина мм	К-во шт	Полная длина м	Вес кг 1п.м	Вес кг Общ	Объем блока м³
		Блок N 236						
1	1	Ф8АI	2560	4	10.24	0.395	4.1	
	2	"	3960	2	7.92	"	3.1	
	3-16	"	Т.N2	—	32.92	"	1.30	
	17	"	2990	7	20.93	"	8.3	
	18	"	2180	7	15.26	"	6.0	
	19-24	"	Т.N1	—	11.59	"	4.6	
	25	"	2750	1	2.75	"	1.1	
	Итого на сетку N1						40.2	
2	1	Ф8АI	2560	1	2.56	0.395	1.0	
	2	"	3960	1	3.96	"	1.4	
	3-16	"	Т.N2	—	32.92	"	13.0	
	18	"	2180	7	15.26	"	6.0	
	26	"	2400	7	16.80	"	6.6	
	27-32	"	Т.N3	—	8.25	"	3.3	
	33	"	2450	1	2.45	"	0.97	
	Итого на сетку N2						32.3	
	34	Ф6АI	325	81	26.30	0.222	5.8	
	35	"	190	6	1.14	"	0.3	
	36	Ф18АI	1650	4	6.60	1998	13.0	
	37	"	1650	3	4.95	"	9.9	
							101.5	2.22

N сетки	N стержня	Диаметр стерж. мм	Длина мм	К-во шт	Полная длина м	Вес кг 1п.м	Вес кг Общ	Объем блока м³
		Блок N 235						
1	1	Ф8АI	2560	4	10.24	0.395	4.1	
	2	"	3960	2	7.92	"	3.1	
	3-16	"	Т.N4	—	45.85	"	18.1	
	17	"	3840	7	26.88	"	10.6	
	18	"	3030	7	21.21	"	8.4	
	19-24	"	Т.N5	—	13.86	"	5.5	
	25	"	3500	1	3.50	"	1.4	
	Итого на сетку N1						51.2	
2	1	Ф8АI	2560	1	2.56	0.395	1.0	
	2	"	3960	1	3.96	"	1.6	
	3-16	"	Т.N4	—	45.85	"	18.1	
	18	"	3030	7	21.21	"	8.4	
	26	"	3250	7	22.75	"	9.0	
	27-32	"	Т.N6	—	10.56	"	4.2	
	33	"	3200	1	3.20	"	1.3	
	Итого на сетку N2						43.6	
	34	Ф6АI	325	114	37.10	0.222	8.2	
	35	"	190	6	1.14	"	0.3	
	36	Ф20АI	1800	4	6.6	2466	16.3	
	37	"	1800	6	10.8	"	26.7	
							146.3	3.08

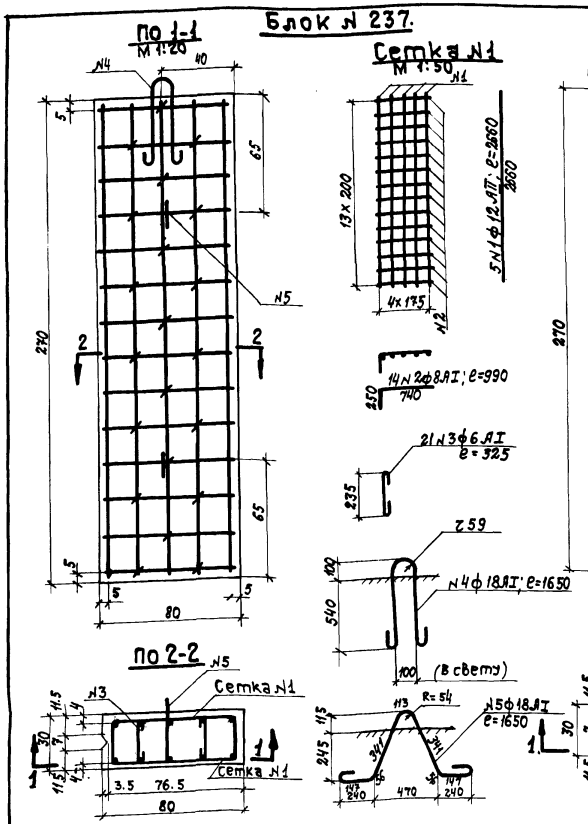
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

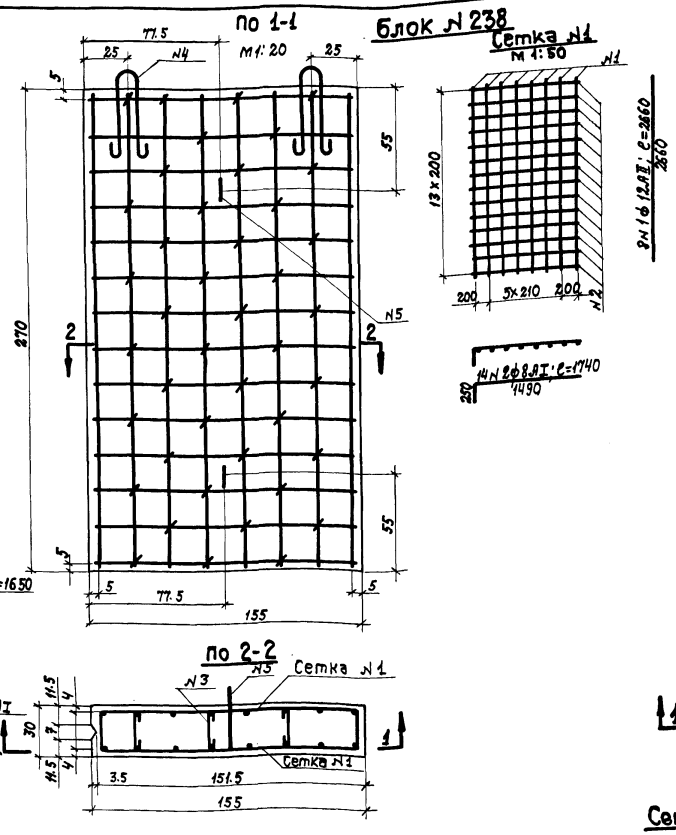
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

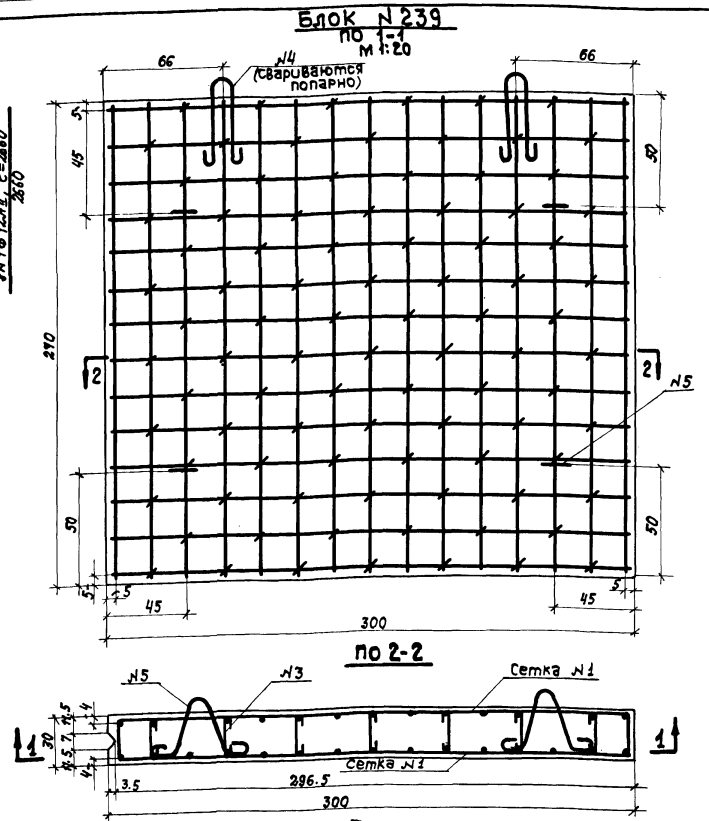
Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с прямоугольными трубами (Бл. N 235 и 236)

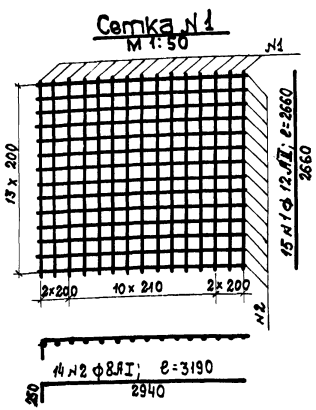
Нач. отдела типов. проект	п. п.	Артамонов	Шифр N 857	Лист N 94
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967г. Коп. п.п. / Сб. п.п.	М-б 1:25 / 1:50
Руковод. группы	п. п.	Клейнер		
Проверил	п. п.	Мима	538	106
Исполнил	п. п.	Горн		

Сверил: Денисов Коп. Денисов.









Примечания:

1. Материал блоков - бетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0.55, с морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки Вст. 5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки Вст. 3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-50.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. выноска арматуры - в мм.

Спецификация арматуры на блок.

№ сетка	№ стержня	Блок № 237: К-во сеток	Диаметр мм.	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес кг на 1 п.м.	Вес кг общ.	Блок № 238: К-во сеток	Диаметр мм.	Длина мм.	К-во шт.	Общая длина м.	Вес кг на 1 п.м.	Вес кг общ.	Блок № 239: К-во сеток.	Диаметр мм.	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес кг на 1 п.м	Вес кг общ.
Сетка №1	1	2	12АII	2660	5	13.30	0.888	11.8	2	12АII	2660	8	21.28	0.888	18.9	2	12АII	2660	15	39.90	0.888	35.5
	2		8АI	990	14	13.85	0.385	5.5		8АI	1740	14	24.38	0.395	9.6		8АI	3190	14	44.60	0.395	17.6
	Итого на сетку							17.3	Итого на сетку						28.5	Итого на сетку.						53.1
Отдельные стержни	3	—	6АI	325	21	6.83	0.222	1.5	—	6АI	325	42	13.66	0.222	3.0	—	6АI	325	91	29.6	0.222	6.6
	4		18АI	1650	1	1.65	1.998	3.3		18АI	1650	2	3.30	1.998	6.6		18АI	1650	4	6.6	1.998	13.2
	5		"	1650	2	3.30	1.998	6.6		18АI	1650	2	3.30	1.998	6.6		"	1650	4	6.6	1.998	13.2
Всего								46.0	Всего						73.2	Всего.						135.2
Объем блока м³								0.65	Объем блока м³						1.26	Объем блока м³						2.43

СССР
Министерство транспортного строительства.
Главтранспроект - Ленгипротрансмост.

Типовой проект
унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи блоков. Сопряжение лотков с прямоугольными трубами. (Блоки 237-239).

Нач. отдела типов. проект.	Подпись	Артамонов	Шифр №857	Лист №95
Руковод. проекта.	— " —	Лившиц.	1967 г. Коп. Подпись / Св. — " —	М-б 1:20 / 1:50
Руковод. группы.	— " —	Клейнер	538	107
Проверил.	— " —	Мима		
Исполнил.	— " —	Горн		

Составил: Подпись - /Миронова/.

14425-3

Сверил: /Яровикова/. Копировала: /Яровикова/.

Составил: п. п. Миронова

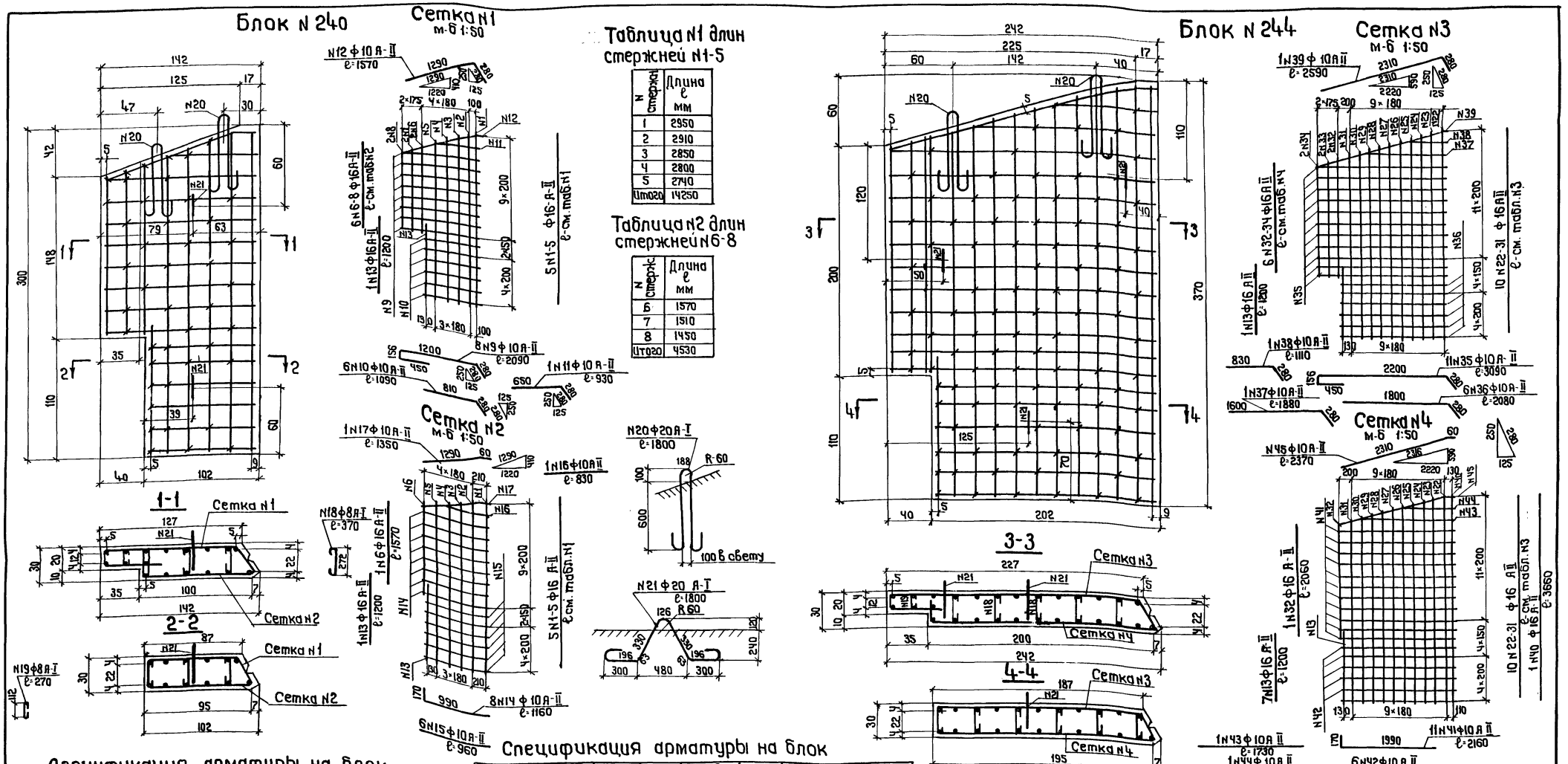


Таблица N1 длин стержней N1-5

N стержн	Длина ℓ мм
1	2950
2	2910
3	2850
4	2800
5	2740
Итого	14250

Таблица N2 длин стержней N6-8

N стерж	Длина ℓ мм
6	1570
7	1510
8	1450
Итого	4530

Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	к-во сеток	N стержн	Диаметр мм	Длина мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем жел.бет блока м³
Блок N 240	Сетка N1	1	1-5	16А-II	См.табN1	5	5	14.25			
			6-8		См.табN2	6	6	9.06			
			13		1200	1	1	1.20			
			Итого ф16А-II					24.51	1.58	38.7	
			9	10А-II	2090	8	8	16.72			
			10	"	1090	6	6	6.54			
			11	"	930	1	1	0.93			
			12	"	1570	1	1	1.57			
			Итого ф10А-II					25.76	0.62	16.0	
			Итого арматуры на сетку							54.7	
	Сетка N2	1	1-5	16А-II	См.табN1	5	5	14.25			
			6	"	1570	1	1	1.57			
			13	"	1200	1	1	1.20			
			Итого ф16А-II					17.02	1.58	26.9	
			14	10А-II	1160	8	8	9.28			
			15	"	960	6	6	5.76			
			16	"	830	1	1	0.83			
			17	"	1350	1	1	1.35			
			Итого ф10А-II					17.2	0.62	10.7	
			Итого арматуры на сетку							37.6	
	Отдельные стержни		18	8АI	370		42	15.54			
			19	"	270		6	1.62			
			Итого ф8А-I					17.16	0.395	6.8	
			20	20АI	1800		2	3.60			
			21	"	1800		2	3.60			
			Итого ф20А-I					7.20	2.47	17.8	
	Всего арматуры на блок									116.9	0.95

Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	к-во сеток	N стерж	Диаметр мм	Длина мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем жел.бет. м³
Блок N 244	Сетка N3	1	22-31	16А-II	См.табN3	10	10	34.30			
			32-34	"	См.табN4	6	6	12.10			
			13	"	1200	1	1	1.20			
			Итого ф16А-II					47.6	1.58	15.0	
			35	10А-II	3090	11	11	33.99			
			36	"	2080	6	6	12.48			
			37	"	1880	1	1	1.88			
			38	"	1110	1	1	1.11			
			39	"	2590	1	1	2.59			
			Итого ф10А-II					52.05	0.62	32.2	
			Итого арматуры на сетку							107.2	
	Сетка N4	1	40	16А-II	3660	1	1	3.66			
			22-31	"	См.табN3	10	10	34.30			
			32	"	2060	1	1	2.06			
			13	"	1200	1	1	1.20			
			Итого ф16А-II					41.22	1.58	65.0	
			41	10А-II	2160	11	11	23.76			
			42	"	1960	6	6	11.76			
			43	"	1730	1	1	1.73			
			44	"	970	1	1	0.97			
			45	"	2370	1	1	2.37			
			Итого ф10А-II					40.59	0.62	25.2	
			Итого арматуры на сетку							90.2	
	Отдельные стержни		18	8АI	370		113	41.81			
			19	"	270		7	1.84			
			Итого ф8АI					43.65	0.395	17.2	
			20	20АI	1800		2	3.60			
			21	"	1800		3	5.40			
			Итого 20АI					9.00	2.47	22.2	
	Всего арматуры на блок									236.8	2.20

Таблица N3 длин стержней N22-31

N стержн	Длина ℓ мм
22	3650
23	3600
24	3550
25	3500
26	3450
27	3410
28	3360
29	3310
30	3260
31	3210
Итого	34300

Таблица N4 длин стержней N32-34

N стержн	Длина ℓ мм
32	2060
33	2020
34	1970
Итого	6050

Примечание:

1. Примечания см. на листе N°95

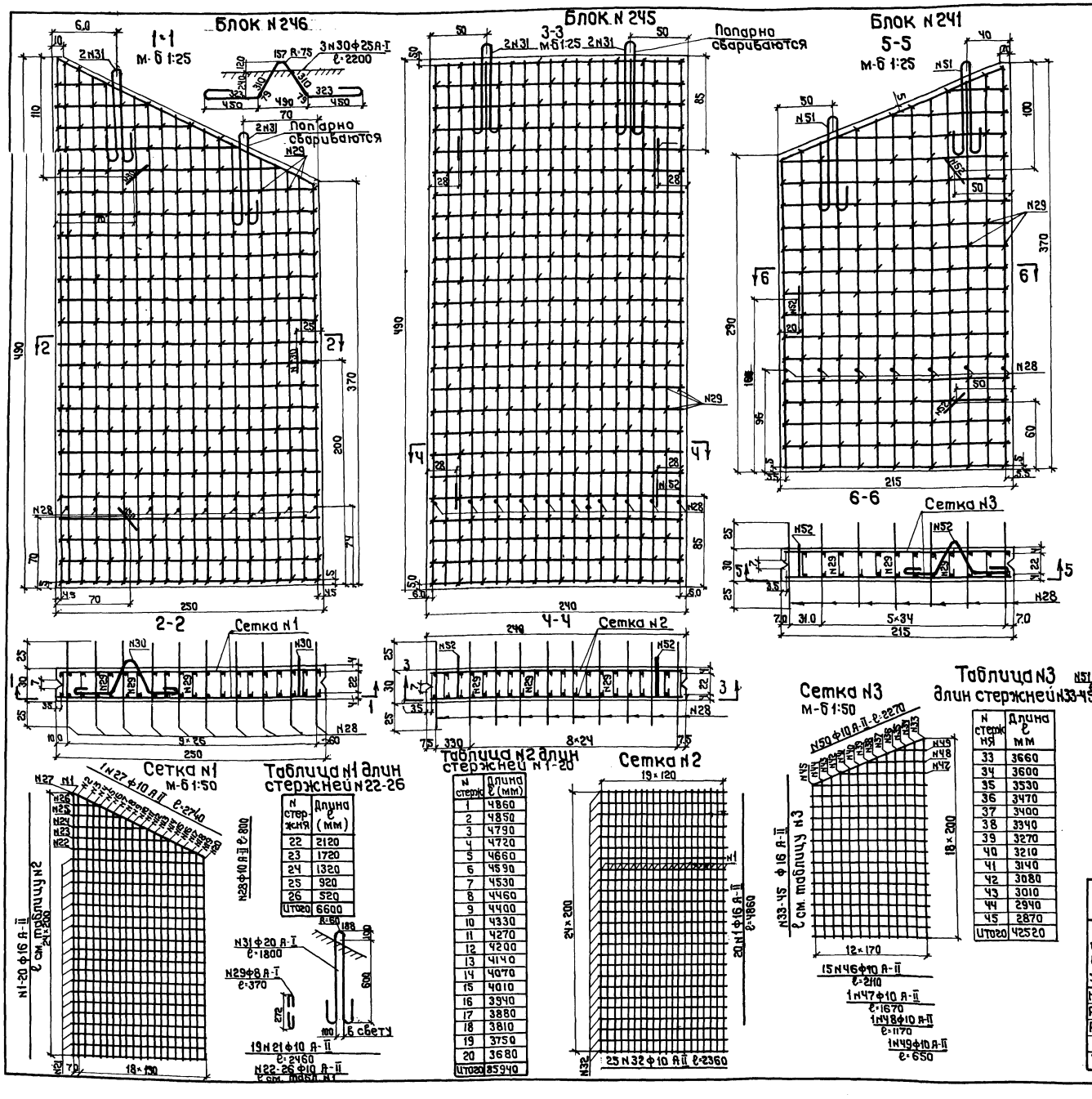
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1 (Блоки N240 и 244)

Нач. отдела тип. проект.	п. п.	Артамонов	Шифр 857		Лист N 96
Руковод. проекта	п. п.	Лившиц	1967г	Коп. п.п. / Св. п.п.	М-б 1:25 / 1:50
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	538		108
Проверил	п. п.	Стрелкова			
Исполнил	п. п.	Соболев			

Сверил: Денисов. Коп. Денисов.



Спецификация арматуры на блок.

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во стержней на сетку	Кол-во стержней на блок	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	Объем железобет. блока м³
Блок N246	Сетка N1	2	1-20	16АII	по табл. N2	20	40	171.9	1.58	272.0	
			21	10АII	2460	19	38	93.5			
			22-26	—"—	по табл. N1	5	10	13.2			
			27	—"—	2740	1	2	5,5			
			Итого ф10 А-II					112,2	0,62	69.5	
			Итого арматуры							341,5	
	Отдельные стержни		28	10АII	800	—	10	8,0	0,62	5.0	
			29	8АI	380	—	250	95,0	0,395	37.5	
			30	25АI	2200	—	3	6,6	3,85	25.4	
			31	20АI	1800	—	4	7,2	2,47	17.8	
	Всего арматуры на блок							—	—	427,3	3,25
Блок N245	Сетка N2	2	1	16АII	4860	20	40	194.2	1.58	307.0	
			32	10АII	2360	25	50	118,0	0,62	73,2	
			Итого арматуры							380,2	
	Отдельные стержни		28	10АII	800	—	10	8,0	0,62	5,00	
			29	8АI	380	—	275	104,5	0,395	41.4	
			52	20АI	1800	—	4	7,2	2,47	17.8	
			31	20АI	1800	—	4	7,2	2,47	17,8	
	Всего арматуры на блок							—	—	462,2	3,53
Блок N241	Сетка N3	7	33-45	16АII	по табл. N3	13	26	85,1			
			46	10АII	2110	15	30	63,30			
			47	—"—	1670	1	2	3,34			
			48	—"—	1170	1	2	2,34			
			49	—"—	650	1	2	1,30			
			50	—"—	2270	1	2	4,54			
			Итого ф10 А-II					74.8	0,62	46,4	
			Итого арматуры							181,0	
	Отдельные стержни		28	10АII	800	—	7	5,6	0,62	3,47	
			29	8АI	380	—	130	49,4	0,395	19,50	
			51	25АI	2200	—	2	4,4	3,85	16,9	
			52	20АI	1800	—	2	5,4	2,47	13,3	
	Всего арматуры на блок							—	—	234,2	2,14

Таблица N1 длин стержней N22-26

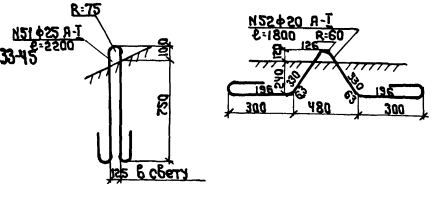
N стержня	Длина ℓ (мм)
22	2120
23	1720
24	1320
25	920
26	520
Итого	6600

Таблица N2 длин стержней N1-20

N стерж.	Длина ℓ (мм)
1	4860
2	4850
3	4790
4	4720
5	4660
6	4590
7	4530
8	4460
9	4400
10	4330
11	4270
12	4200
13	4140
14	4070
15	4010
16	3940
17	3880
18	3810
19	3750
20	3680
Итого	85940

Таблица N3 длин стержней N33-45

N стержня	Длина ℓ мм
33	3660
34	3600
35	3530
36	3470
37	3400
38	3340
39	3270
40	3210
41	3140
42	3080
43	3010
44	2940
45	2870
Итого	42520



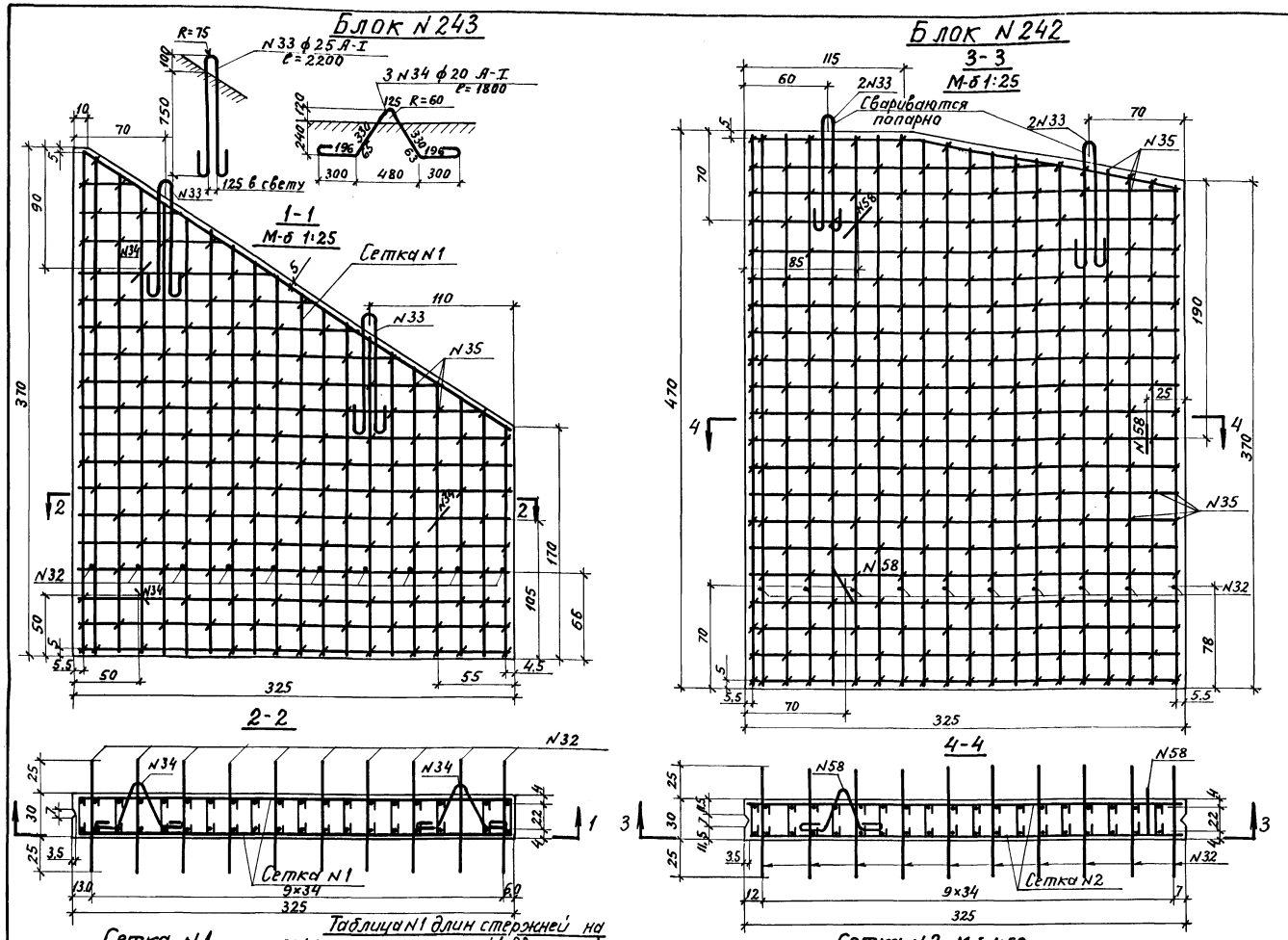
Примечание см. на листе N95

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1 (блоки N 241, 245 и 246)	
Нач. отд. тип. пр.	п. п.	Артамонов	Шифр 857	Лист N 97
Руков. проекта	п. п.	Лившиц	1967г. Коп. п.п. / Св. п.п.	М-б 1:25 / 1:50
Руков. группы	п. п.	Клейнер		
Проверил	п. п.	Беляева	538	109
Исполнил	п. п.	Соболев		

Составил: п.п. /Миронова/.

Светокопия	ЛГТМ	
Тираж экз.	3	
Заказ	14425	

Сверил: Денисов. Коп. Денисов



Спецификация арматуры на один блок

N блока	N сетки	Кол-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Общая длина м	Вес 1п.м кг	Общий вес кг	Объем ж.б. блока м³
Блок N 243	Сетка N	2	1-20	16 А-I	по таблице N1	20	40	107.58	1.58	170.0	
			21	10 А-II	32.10	9	18	57.78			
			22-32	10 А-II	по таблице N2	9	18	30.82			
			31	10 А-II	3790	1	2	7.58			
			Итого ф10 А-II					96.18	0.62	59.7	
			Итого на сетки							229.7	
	Отдельные стержни		32	10 А-II	800	—	10	8.0	0.6	5.0	
			33	25 А-I	2200	—	2	4.4	3.85	17.0	
			34	20 А-I	1800	—	3	5.4	2.47	13.3	
			35	8 А-I	380	—	170	64.5	0.395	25.5	
	Всего арматуры на блок									290.5	2.67
Блок N 242	Сетка N 2	2	43-55	16 А-II	по таблице N3	20	40	156.90	1.58	2.48	
			56	10 А-II	3230	1	2	6.46			
			57	—"—	2400	1	2	4.80			
			58	—"—	1320	1	2	2.64			
			21	—"—	3210	19	38	122.0			
			Итого ф10 А-II					133.26	0.62	82.7	
			Итого на сетки							330.7	
	Отдельные стержни		32	10 А-II	800	—	10	8.0	0.62	5.0	
			35	8 А-I	380	—	752	95.8	0.395	37.9	
			58	25 А-I	2200	—	3	6.6			
			33	—"—	2200	—	4	8.8			
			Итого ф25 А-I					15.4	3.85	59.3	
	Всего арматуры на блок									432.9	3.56

Примечания.

1. Материал блоков - бетон марки „200" с водоцементным отношением не более 0.55 морозостойкостью Ммр-200.
2. Арматура периодического профиля горячекатаной стали класса А II марки В ст.5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки В ст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60
3. Размеры конструкции даны в см, выноски арматуры в мм
4. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.

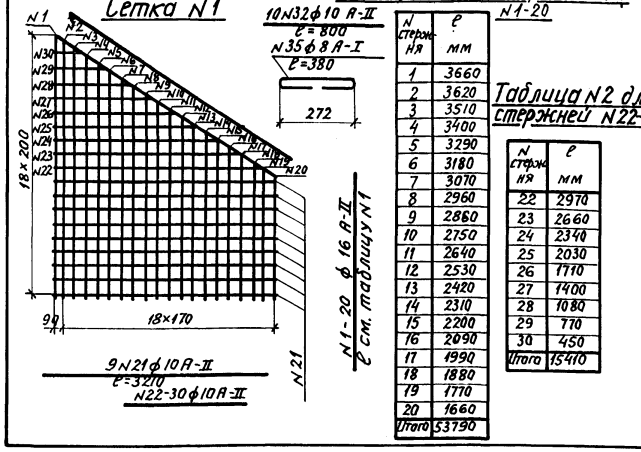


Таблица N 1 длин стержней на N 1-20

N стержня	ℓ мм
1	3660
2	3620
3	3510
4	3400
5	3290
6	3180
7	3070
8	2960
9	2860
10	2750
11	2640
12	2530
13	2420
14	2310
15	2200
16	2090
17	1990
18	1880
19	1770
20	1660
Итого	53790

Таблица N 2 длин стержней N 22-30

N стержня	ℓ мм
22	2970
23	2660
24	2340
25	2030
26	1710
27	1400
28	1080
29	770
30	450
Итого	15410

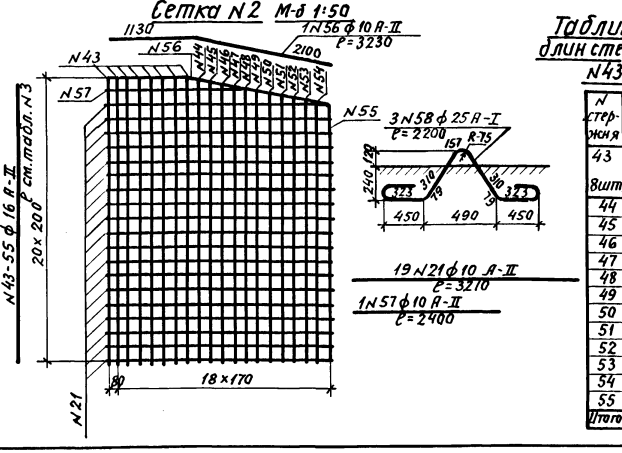


Таблица N 3 длин стержней N 43-55

N стержня	ℓ мм
43	4050
8шт	32400
44	4020
45	3990
46	3950
47	3920
48	3890
49	3850
50	3820
51	3790
52	3750
53	3720
54	3690
55	3660
Итого	78450

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Арматурные чертежи блоков гасителей типа 1 (блоки N 242 и 243)

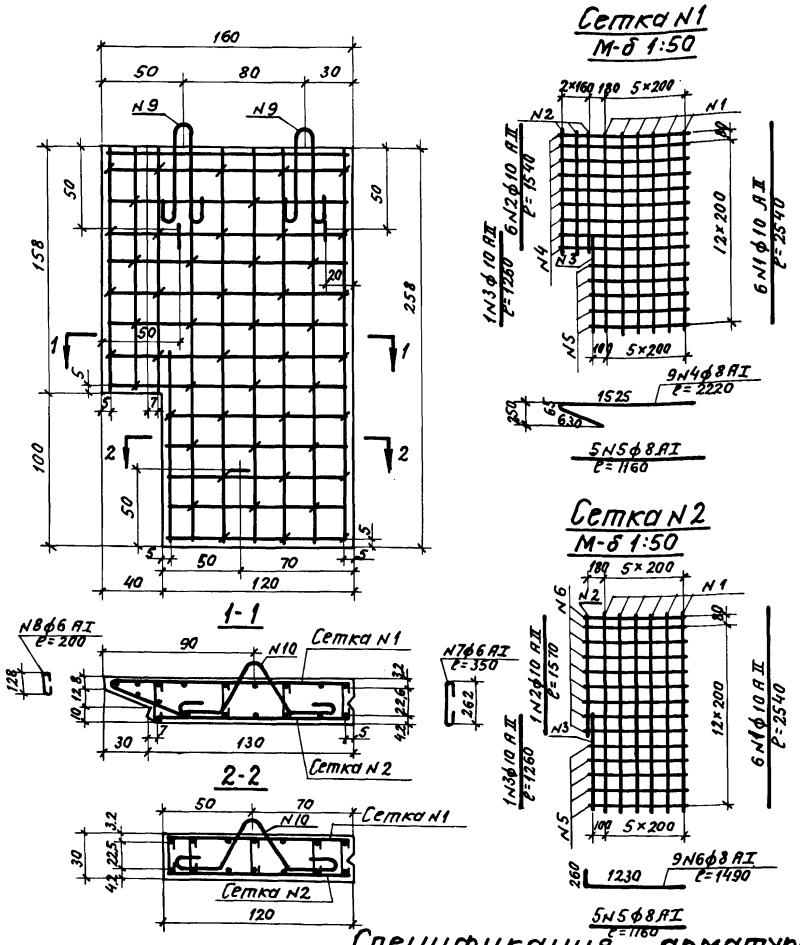
нач. отдела типов. проект.	подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист N 98
руковод. проекта	"	Лившиц	1967 г. Коп. п/п. / Свер. п/п.	М-б 1:25
руковод. группы	"	Клейнер		
Проверил	"	Беляева	538	110
Исполнил	"	Соболев		

Составил п/п. /Миронова/.

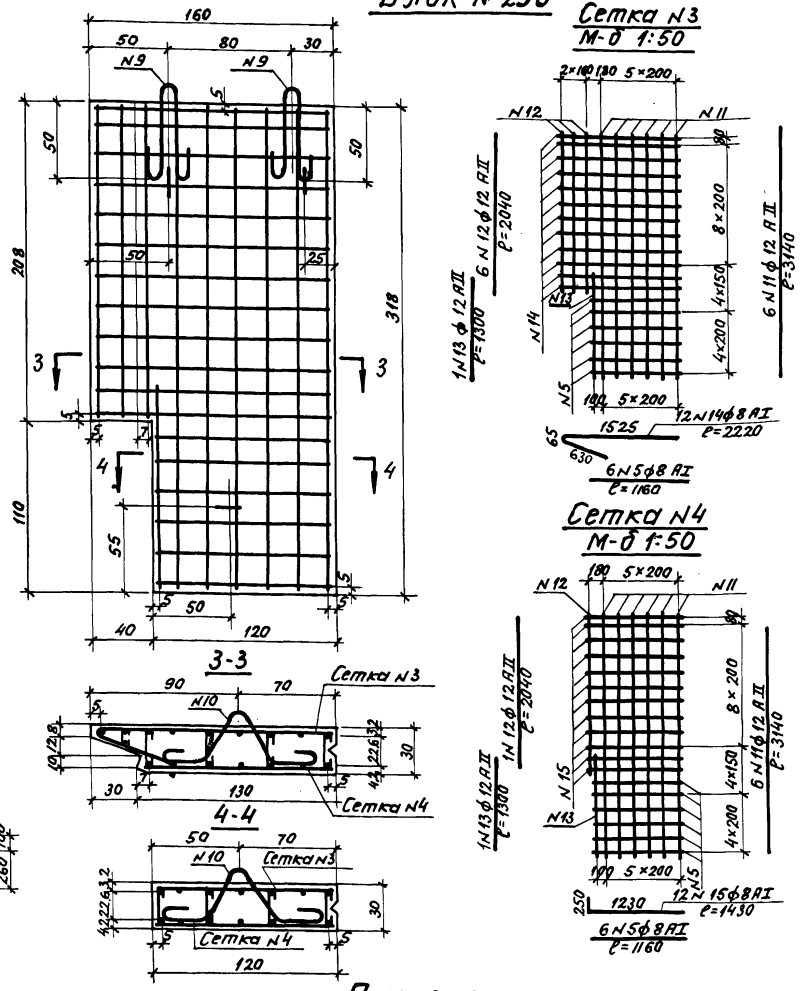
Коп. Фаго. Сверил Фаго. /Рагозина/

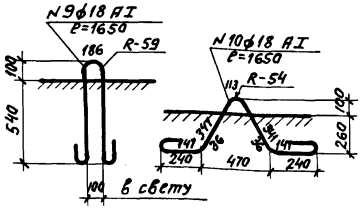
Составил п/п. Грибкова

Блок N 247



Блок N 250





Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	К-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетки	Кол-во шт на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг	Объем ж.б. м³
Блок N 247	Сетка N1	1	1	10 AII	2540	6	6	15,24			
			2	"	1540	6	6	9,24			
			3	"	1250	1	1	1,26			
			Итого ф10 AII		—	—	—	25,74	0.617	15,9	
			4	8 AI	2220	9	9	19,98			
			5	"	1160	5	5	5,80			
			Итого ф8 AI		—	—	—	25,78	0,395	10,2	
			Итого арматуры			—	—	—	—	26,1	
	Сетка N2	1	1	10 AII	2540	6	6	15,24			
			2	"	1540	1	1	1,54			
			3	"	1260	1	1	1,26			
			Итого ф10 AII		—	—	—	18.04	0,617	10,1	
			6	8 AI	1490	9	9	13,41			
			5	"	1160	5	5	5,80			
			Итого ф8 AI		—	—	—	19.21	0,395	7,6	
			Итого арматуры				—		—	18,7	
	Отдельные стержни		7	6 AI	350	—	54	18,90			
			8	"	200	—	5	1,00			
			Итого ф6 AI		—	—	—	19.9	0,222	4.4	
			9	18 AI	1650	—	2	3,30			
			10	"	1650	—	3	4,95			
			Итого ф18 AI			—		8,25	2,47	20,4	
	Итого арматуры на блок									69,6	1,04

N блока	N сетки	К-во сеток	N стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетки	Кол-во шт на блок	Полная длина м	Вес 1 п.м кг	Общий вес кг	Объем ж.б. м³
Блок N 250	Сетка N3	1	11	12 AII	3140	6	6	18,84			
			12	"	2040	6	6	12,24			
			13	"	1300	1	1	1,30			
			Итого ф12 AII		—	—	—	32,38	0,888	28,7	
			14	8 AI	2220	12	12	26,64			
			5		1160	6	6	6,96			
			Итого ф8 AI			—	—	33,60	0,395	13,3	
			Итого арматуры				—	—	—	42,0	
	Сетка N4	1	11	12 AII	3140	6	6	18,84			
			12	"	2040	1	1	2,04			
			13	"	1300	1	1	1,30			
			Итого ф12 AII			—	—	22,18	0,888	19,7	
			15	8 AI	1490	12	12	17,88			
			5	"	1160	6	6	6,96			
			Итого ф8 AI			—	—	24,84	0,395	9,8	
			Итого арматуры				—	—	—	29,5	
	Отдельные стержни		7	6 AI	350	—	69	24,15			
			8	"	200	—	7	1,40			
			Итого ф6 AI					25,55	0,222	5.7	
			9	18 AI	1650	—	2	3,30			
			10	"	1650		3	4,95			
			Итого арматуры					8,25	2,47	20,4	
	Итого арматуры на блок									97,6	1,29

Примечания

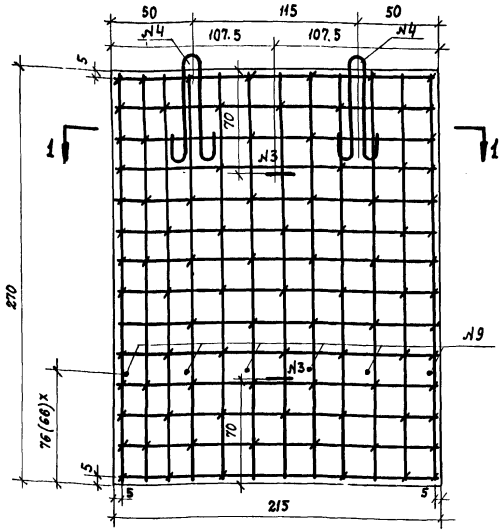
1. Материал блоков-бетон марки „200", с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки ВСт.5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая арматура из горячекатаной стали класса А-I марки ВСт.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры - в мм.
4. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост					
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2 (блоки N 247 и 250)		
Нач. отдела тип. проект.	подпись	Артамонов	Шифр 857		Лист N 99
Руководит. проекта	"	Лившиц	19.67 г.	Коп. п/п. / Свер. п/п	Масштаб 1:25; 1:50
Руководит. группы	"	Клейнер			
Проверил	"	Стрелкова	538		111
Исполнил	"	Соболев			

Коп. Фаг. Сверил Фаг. / Рагозина /.

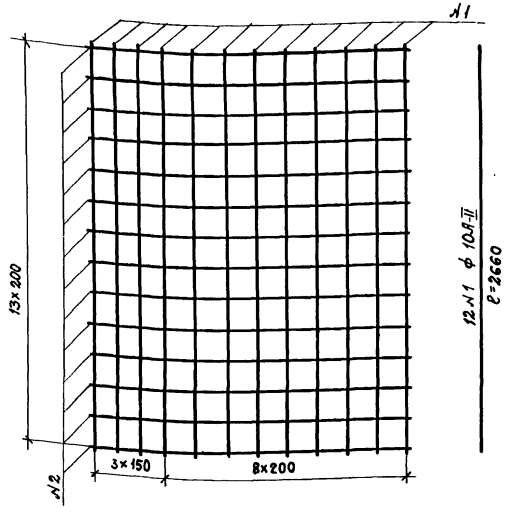
Составил: подпись Грибкова.

Блок №248

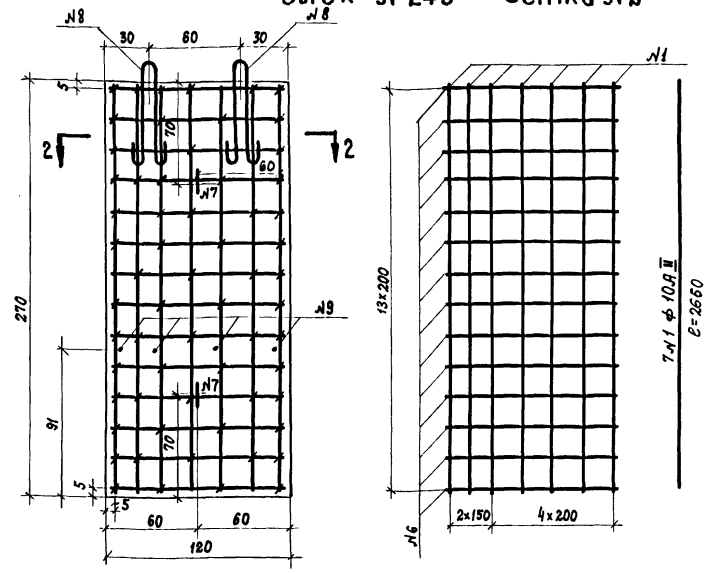


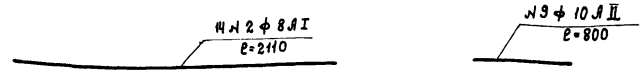
х) для гасителей прямоугольных труб Отв.1.5×2.0 и 2.0×2.0 м

Сетка №1



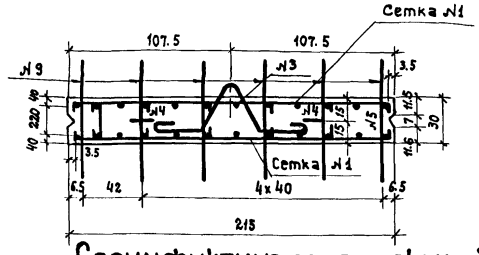
Блок №249 Сетка №2

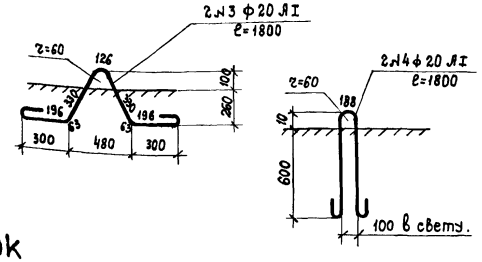


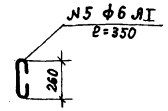


14 №6 ф 8 А I
ℓ=1160

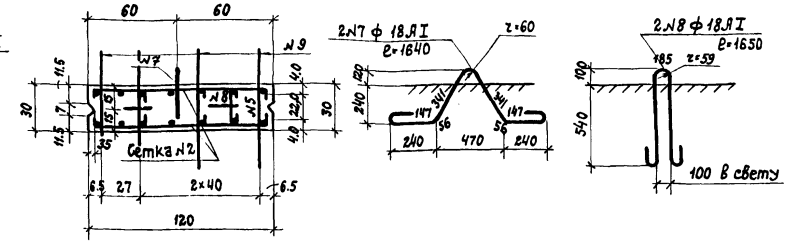
1-1







2-2



Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	Кол-во сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм	Кол-во шт. на сетку	Кол-во шт. на блок	Общая длина м.	Вес 1 п.м кг.	Общий вес кг.	Объем блока м³
Блок №248	Сетка №1	2	1	10 А-II	2660	12	24	63.84	0.620	39.6	
			2	8 А-I	2110	14	28	59.08	0.395	23.4	
			Итого на сетки №1			—	—	—	—	63.0	
	Отдельные стержни.		3	20 А-I	1800	—	2	3.60	2.47	8.9	
			4		1800	—	2	3.60	2.47	8.9	
			9	10-А II	800	—	6	4.80	0.62	3.0	
			5	6 А-I	350	—	98	34.3	0.222	7.7	
	Всего арматуры на блок.									91.5	1.74
Блок №249	Сетка №2	2	1	10 А-II	2660	7	14	37.24	0.62	23.1	
			6	8 А-I	1160	14	28	32.48	0.395	12.8	
			Итого на сетки №2			—	—	—	—	35.9	
	Отдельные стержни.		7	18 А-I	1650	—	2	3.30	2.00	6.6	
			8	18 А-I	1650	—	2	3.30	2.00	6.6	
			9	10 А-II	800	—	4	3.20	0.62	2.0	
			5	6 А-I	350	—	63	22.05	0.222	4.9	
	Всего арматуры на блок.									56.0	0.97

Примечания:

1. Материал блоков - бетон М-200 с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки В.Ст.5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60; гладкая круглая арматура - из горячекатаной стали класса А-I марки В.Ст.3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной сварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см, выноска арматуры - в мм.

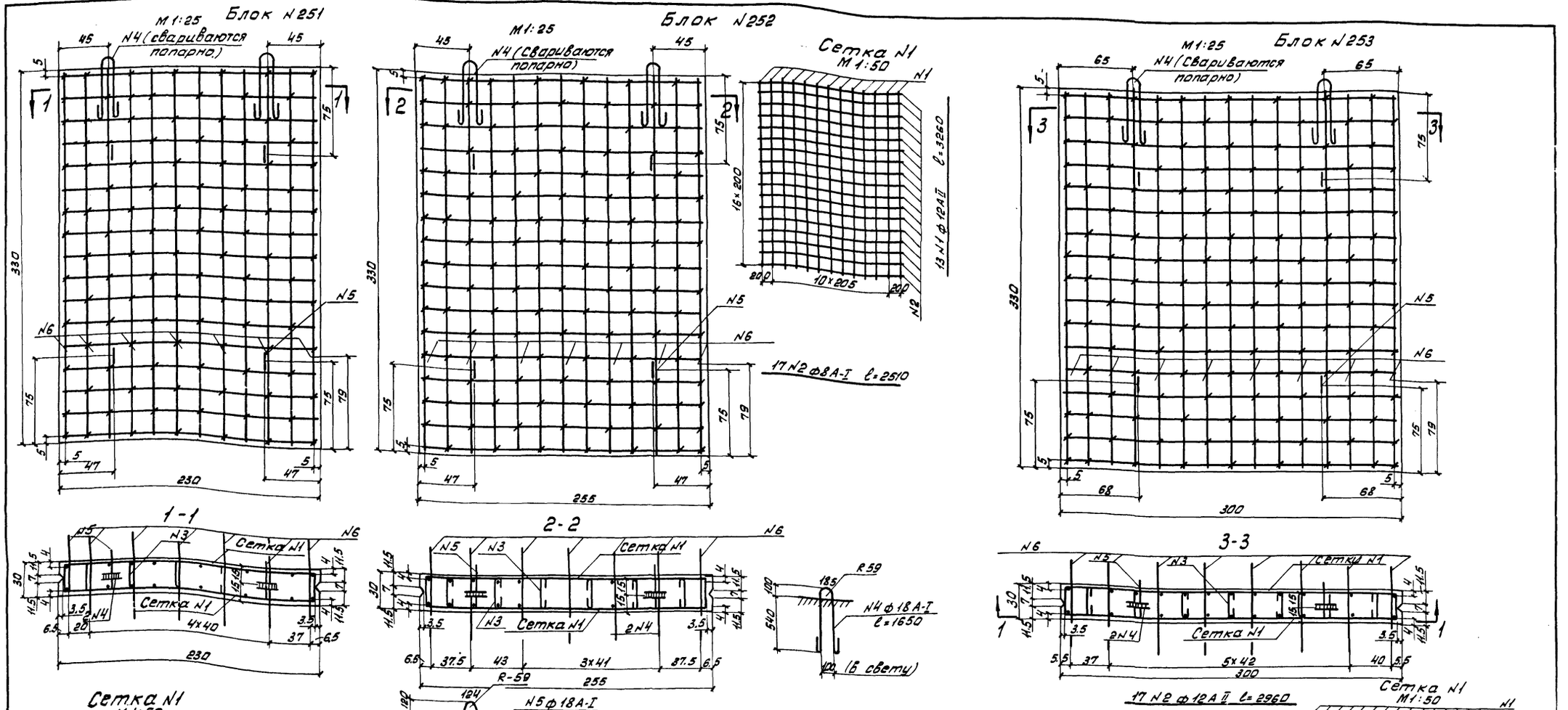
Министерство СССР транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост.

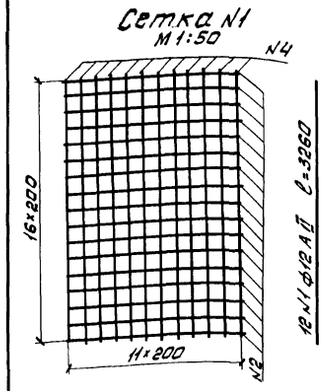
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

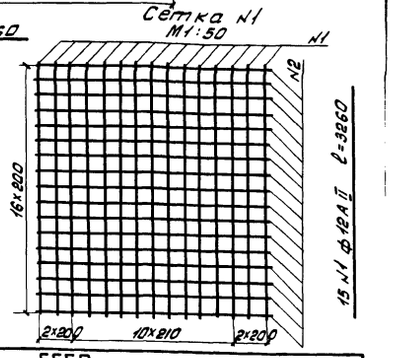
Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2. (Блоки №248 и 249)

Нач. отдела типов. проекта.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №100	
Рук. проекта.	— " —	Лившиц	1967г.	Кол. Подпись	М-6 1:25 1:50
Рук. группы	— " —	Клейнер		Свер. — " —	
Проверил.	— " —	Стрелкова	538		112
Исполнил.	— " —	Шипова.			

Сверил: Яровикова. Копировала: Яровикова.







17 N2 ф8АI l=2260

N6 ф10АII l=800

Спецификация арматуры.

N сетки	N стержня	Блок N251 к-во сеток	Диаметр мм	Длина мм	к-во шт.	Полная длина м	Вес кг 1 п.м.	Вес кг Общ.	Блок N252 к-во сеток	Диаметр мм	Длина мм	к-во шт.	Полная длина м	Вес кг 1 п.м.	Вес кг Общ.	Блок N253 к-во сеток	Диаметр мм	Длина мм	к-во шт.	Полная длина м	Вес кг 1 п.м.	Вес кг Общ.
Сетки N1	1	2	12АII	3260	12	39.12	0.888	34.7	2	12АII	3260	13	42.4	0.888	37.7	2	12АII	3260	16	48.80	0.888	43.4
	2		8АI	2260	17	38.42	0.395	15.2		8АI	2510	17	42.7	0.395	16.9		8АI	2960	17	50.32	0.395	19.9
	Итого на сетку							49.9	Итого на сетку						54.6	Итого на сетку						63.3
Отдельные стержни	3	—	6АI	340	119	40.50	0.222	9.00	—	6АI	340	128	43.50	0.222	9.65	—	6АI	340	145	49.40	0.222	11.00
	4		18АI	16.50	4	6.60	1.998	13.20		18АI	1650	4	6.60	1.998	13.20		18АI	1550	4	6.60	1.998	13.20
	5		4	1650	4	6.60	1.998	13.20		»	1650	4	6.60	1.998	13.20		»	1640	4	6.60	1.998	13.20
	6		10АII	800	7	5.60	0.617	3.50		10АII	800	7	5.60	0.617	3.50		10АII	800	8	6.40	0.617	3.90
	Итого							38.90	Итого						39.60	Итого						41.30
Всего								138.7	Всего						148.8	Всего						167.0
Объем блока м³								2.26	Объем блока м³						2.51	Объем блока м³						2.95

Примечания:

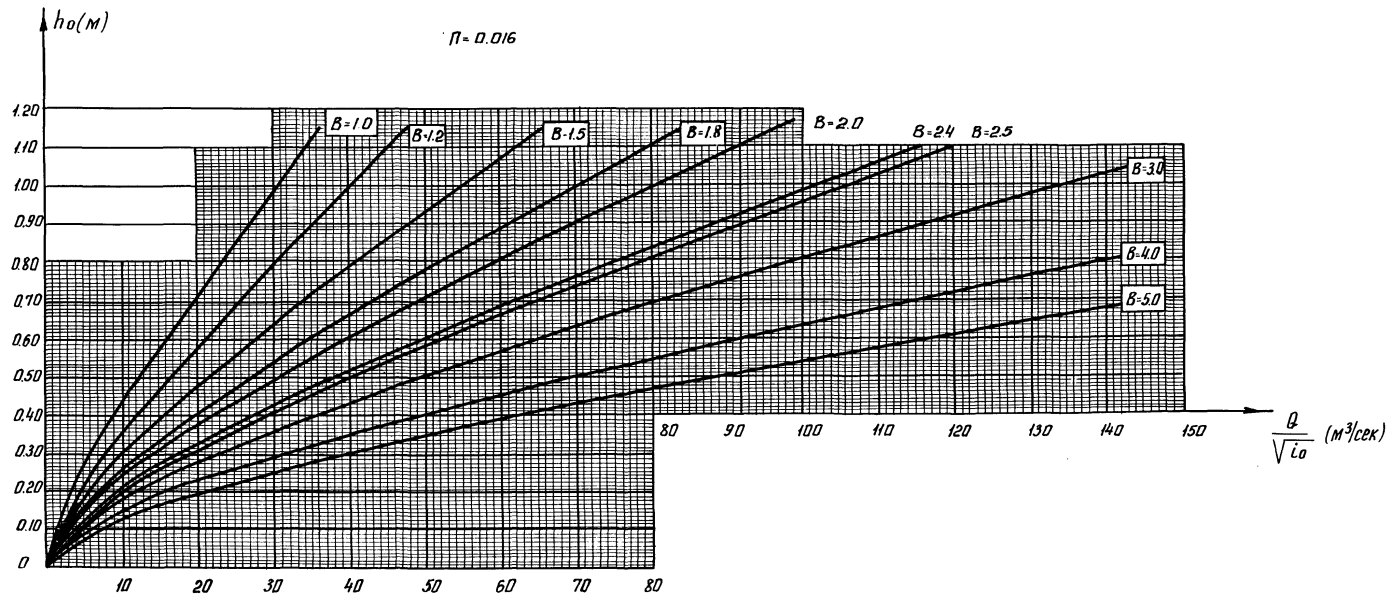
1. Материал блоков - бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатанной стали класса АII, марки В ст5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая - из горячекатаной стали класса А-I марки В. ст3 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки свариваются с помощью контактной точечной электросварки. При отсутствии аппаратов, позволяющих выполнять контактную точечную сварку, сетки скрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки, электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. выноска арматуры в мм.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект — Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2 (блоки N251-253)		
Нач. отдела тип. проект	п.п	Артамонов	Шифр 857		Лист N101
Гл. инженер проекта	п.п	Лившиц	1967г.	Коп. / Свер	М-б 1:25 / 1:50
Руковод. группы	п.п	Клейнер			
Проверил	п.п	Стрелкова	538		113
Исполнил	п.п	Горн			

Составил: п.п /Руссина/.

Коп. Ков /Ковалева/ Сверил Ков /Ковал



Пример:

Дано:
$Q = 9.0\ м^3/сек$
$i_0 = 0.20$
$R = 2.0\ м$
$n = 0.016$

Вычисляем:
$\frac{Q}{\sqrt{i_0}} = \frac{9.0}{\sqrt{0.20}} = 20.1$

По графику:
$h_0 = 0.37\ м$

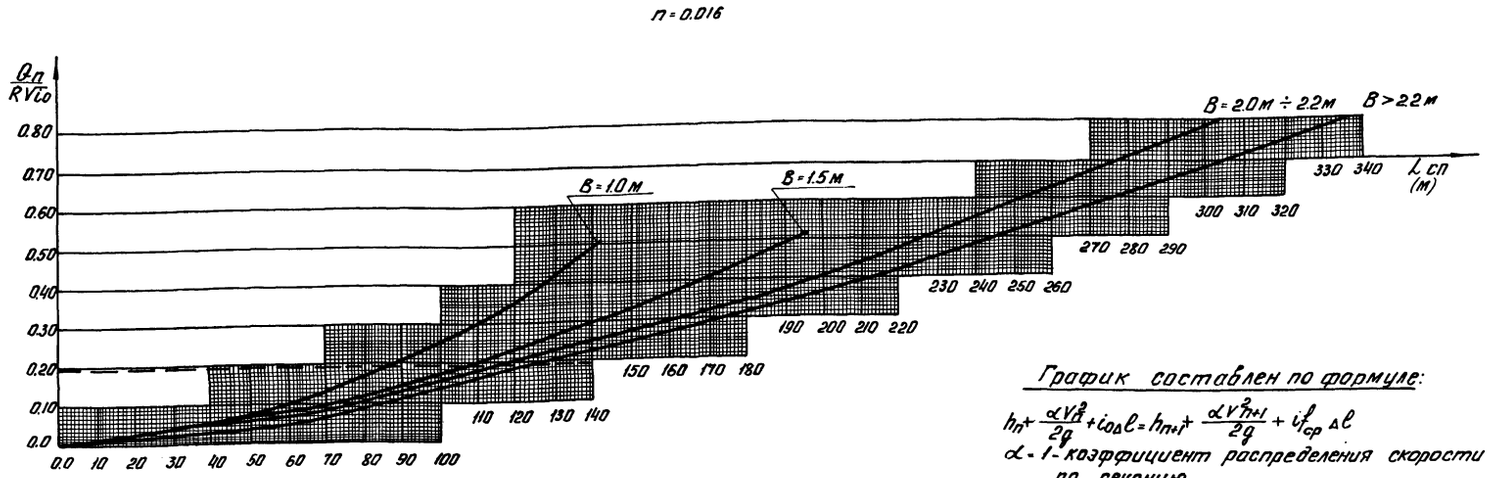
График составлен по формуле.
$Q = \omega c \sqrt{Ri}$, где:

Q - расход в м³/сек.
ω - площадь живого сечения в м².
c - коэффициент Шези
R - гидравлический радиус в м
i₀ - синус угла наклона дна русла к горизонту.
n - коэффициент шероховатости.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			График №1 для определения глубины воды при равномерном движении в прямоугольном русле n=0.016		
Нач. отдела типов. проект.	п.п	Артамонов	Шифр 857		Лист №102
Руковод. проекта.	п.п	Либшиц	1967 г.	Кол.	М-б
Руковод. группы.	п.п	Клейнер		Свер.	
Проверил	п.п	Клейнер	538		114
Исполнил	п.п	Волобик			

Скрепил Kol (Ковалева.) Кол. Kol



Пример:

Дано:

$Q = 9.0\ м^3/сек$ $i = 0.20$

$B = 2.0\ м$ $n = 0.016$

Вычисляем

$$\frac{Q_n}{B\sqrt{i_0}} = \frac{9.0 \cdot 0.016}{2\sqrt{0.20}} = 0.195$$

По графику

$L\ сп = 113.0\ м$

Примечания:

1. За длину кривой спада принята длина проекции кривой на лоток.
2. График составлен по уравнению проф. В.И Чарномского в интервале высот от $h_{кр}$ до h_0 через 2 см.
3. График применим только при коэффициенте шероховатости 0.016.

График составлен по формуле:

$$h_n + \frac{\alpha V_n^2}{2g} + i_0 \Delta l = h_{n+1} + \frac{\alpha V_{n+1}^2}{2g} + i_{f_{ср}} \Delta l$$

α - 1 - коэффициент распределения скорости по сечению

h_n - глубина в „n"-ом сечении в м.

V_n - скорость в „n"-ом сечении в м/сек.

i_0 - синус угла наклона дна русла к горизонту.

h_{n+1} - глубина в „n+1" сечени в м

V_{n+1} - скорость в „n+1" сечении в м/сек.

$i_{f_{ср}} = \frac{\alpha V_{ср}^2}{C_{ср}^2 R_{ср}}$ - средний уклон трения

Δl - расстояние между сечениями.

$$\Delta l_i = \frac{Э_{n+1} - Э_n}{i_0 - i_{f_{ср}}}$$

$Э_n = h_n + \frac{V_n^2}{2g}$ - энергия „n"-ого сечения

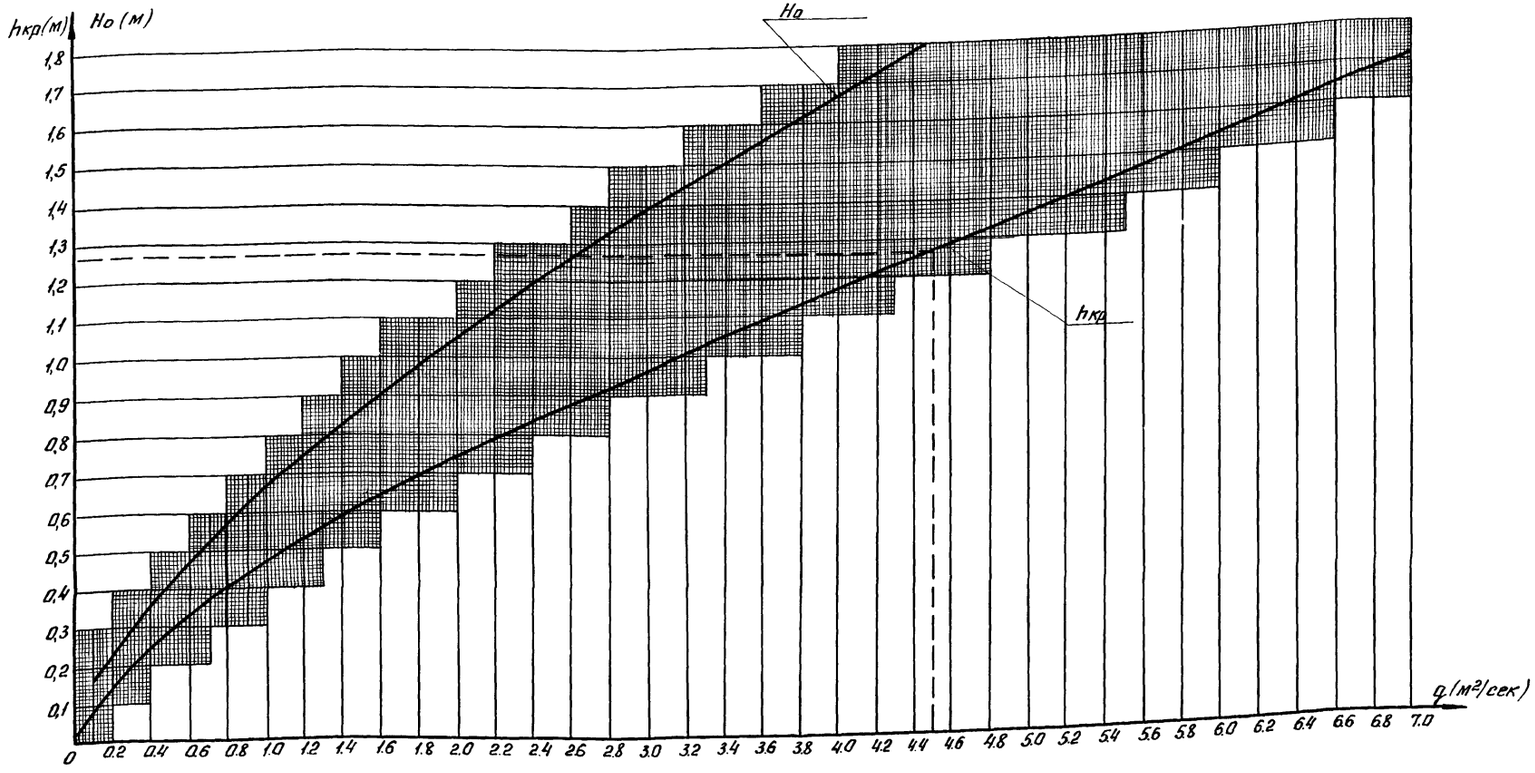
$Э_{n+1} = h_{n+1} + \frac{V_{n+1}^2}{2g}$ - энергия „n+1"-ого сечения

$\alpha\ сп = \sum_{i+1}^{i=n} \Delta l_i$

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			График №2 для определения расчетной длины кривой спада в призматическом русле прямоугольного сечения	
Нач. отд. тип. пр.	п.п	Артамонов	Шифр 857	Лист №103
Руков. пр-та	п.п	Либшиц	1967 г. Коп / Св	М-б
Руков. группы	п.п	Клейнер		
Проверил	п.п	Клейнер	538	115
Исполнил	п.п	Воловик		

Составил п.п. Г. Грибкова.

Коп Kol (Ковалева) Сверил Kol (Ковалева)



Кривые на графике составлены по формулам.

$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}}$ и $H_0 = \sqrt[3]{\frac{q^2}{2m^2 g}}$

где: $q = \frac{Q}{b}$ расход на единицу ширины лотка в м²/сек.

$\alpha = 1$; $m = 0{,}42$ - коэффициент расхода водослива.

H_0 - полный напор на водосливе.

$g = 9.81$ м/сек² - ускорение силы тяжести.

Пример: дано $Q = 9{,}0$ м³/сек; $b = 2.0$ м

$q = \frac{9.0}{2.0} = 4{,}5$ м²/сек по графику $h_{кр} = 1.27$ м.

Светокопия	ЛГТМ				
Тираж экз					
Заказ					

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			График №3 для определения критической глубины потока и полного напора на водосливе в русле прямоуг. сечения		
Нач. отд. тип. пр.	п.	Артамонов	Шифр 857		Лист №104
Руков. проекта	п.	Лившиц	1967	Коп. / Свер.	М-б
Руков. группы	п.	Клейнер			
Проверил	п.	Клейнер	538		116
Исполнил	п.	Волавик			

копир. [подпись] /Ковалева/. сверил [подпись] /Ковалева/.

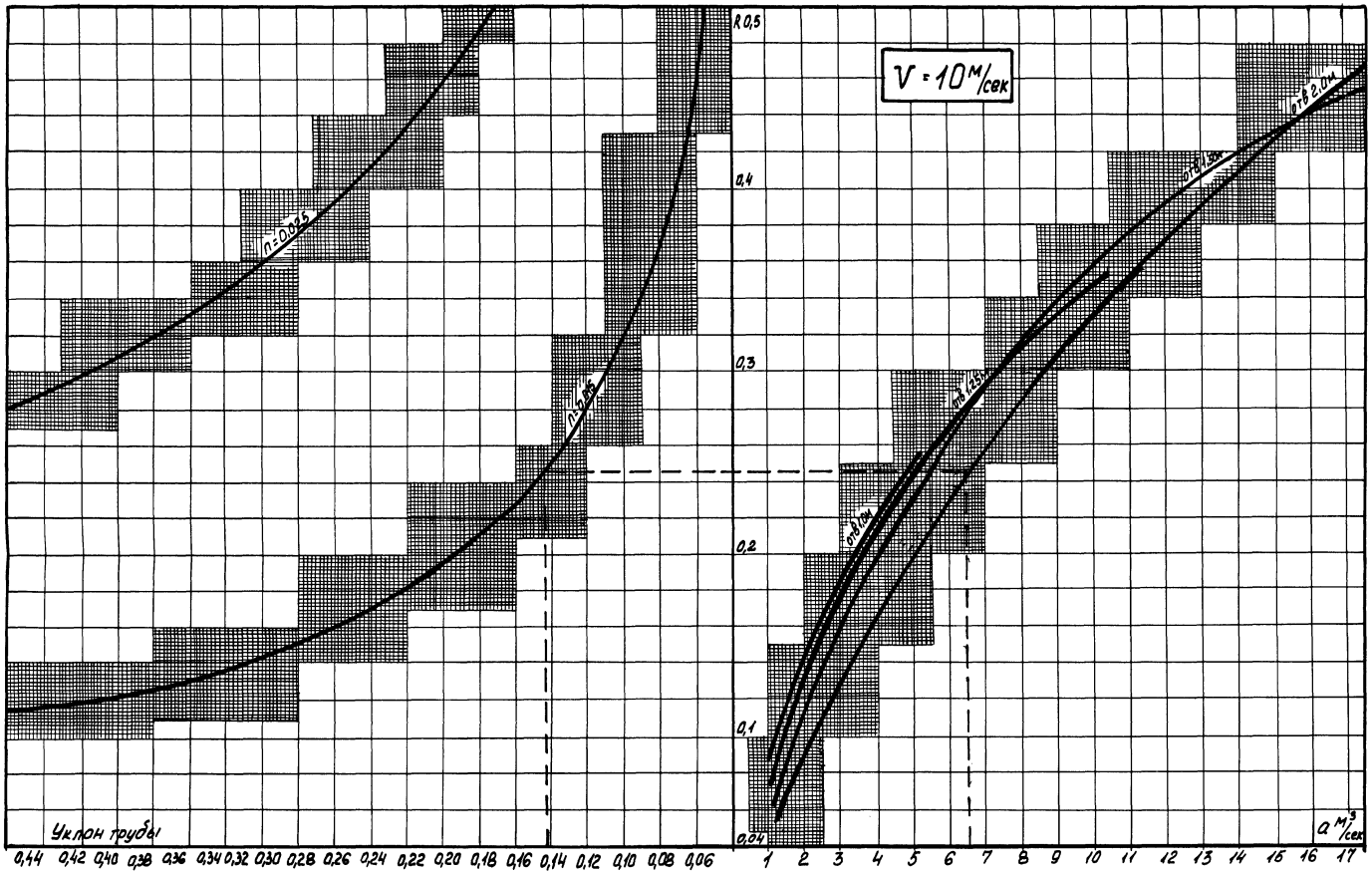


График построен по формуле $i = \frac{V^2}{R} \cdot \frac{1}{C^2}$

где $i_т$ – синус угла наклона трубы к горизонту.

V – скорость течения воды на выходе из трубы

R – гидравлический радиус.

C – коэффициент Шези

n – коэффициент шероховатости.

Пример

Дано: $V = 10$ м/сек; $n = 0{,}015$; $Q = 6{,}5$ м³/сек; $l_0 = 2{,}0$ м

Определить допустимый уклон.

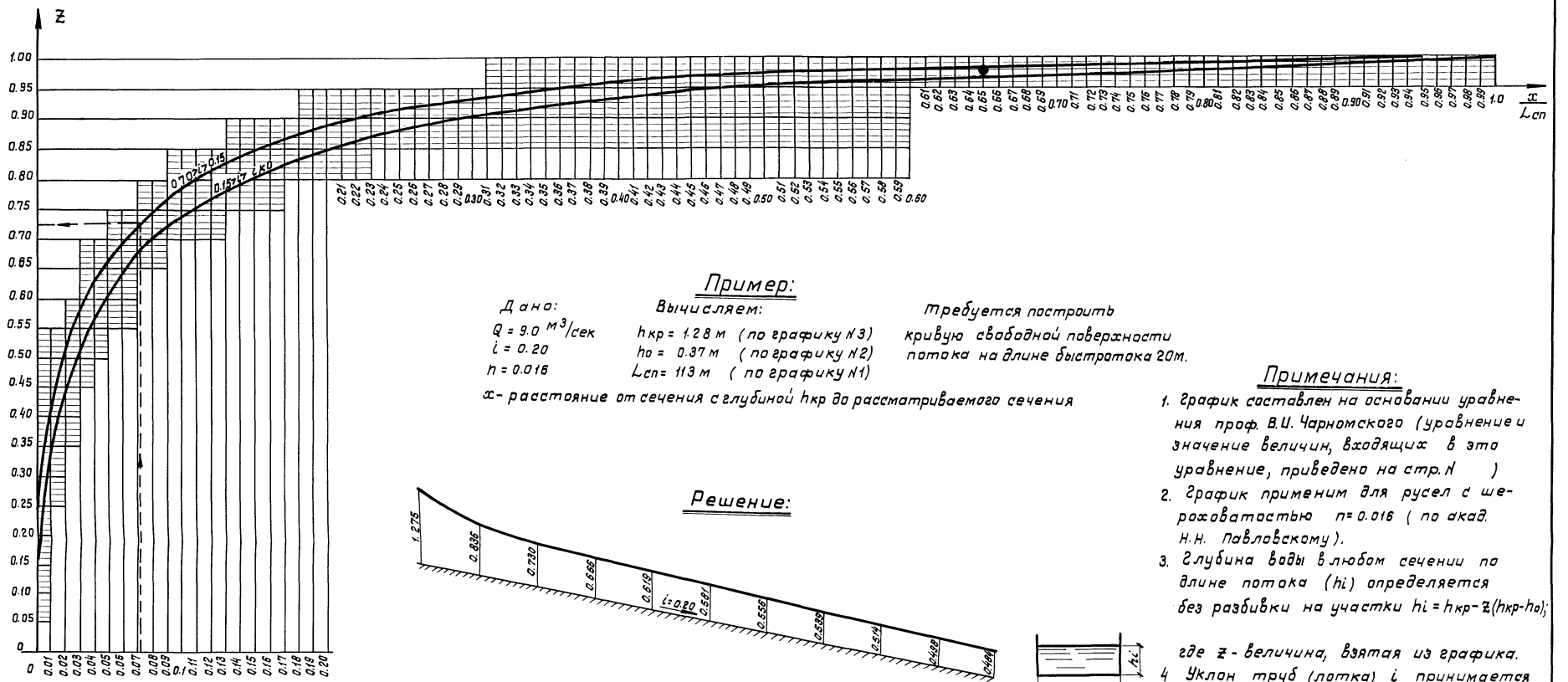
По графику находим: $i_т = 0{,}142$.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект – Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №4 для определения уклона прямоугольной трубы при скорости на выходе V=10 м/сек.	
Нач. отд. тип. пр.	Подпись	Артамонов	Шифр 857	Лист №105
Руков. проекта	"	Лившиц	1967г	М-б –
Руков. группы	"	Клейнер		
Проверил.	"	Клейнер	538	117
Исполнил	"	Гайковая		

Составил: Т. Грибкова

Свер.: [illegible]

Светокопия	ПГТМ	
Тираж экз		
Заказ		



Пример:

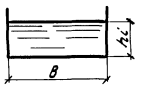
Дано:
$Q = 9.0\ м^3/сек$
$i = 0.20$
$n = 0.016$

Вычисляем:
$h_{кр} = 1.28$ м (по графику N3)
$h_0 = 0.37$ м (по графику N2)
$L_{сп} = 113$ м (по графику N1)

Требуется построить кривую свободной поверхности потока на длине быстротока 20м.

x - расстояние от сечения с глубиной $h_{кр}$ до рассматриваемого сечения

Решение:



Примечания:

1. График составлен на основании уравнения проф. В.И. Чарномского (уравнение и значение величин, входящих в это уравнение, приведено на стр. N)
2. График применим для русел с шероховатостью $n = 0.016$ (по акад. Н.Н. Павловскому).
3. Глубина воды в любом сечении по длине потока (h_i) определяется без разбивки на участки $h_i = h_{кр} - z(h_{кр} - h_0)$;

где z - величина, взятая из графика.

4 Уклон труб (лотка) i принимается равным синусу угла наклона трубы (лотка) к горизонту.

x м	$\frac{x}{L_{сп}}$	z (по графику)	z $(h_{кр}-h_0)$	h_i $h_{кр}-z(h_{кр}-h_0)$
2	0.0177	0.485	0.439	0.836
4	0.0354	0.603	0.545	0.730
6	0.0530	0.673	0.609	0.666
8	0.0708	0.725	0.656	0.619
10	0.0885	0.767	0.694	0.581
12	0.106	0.794	0.719	0.556
14	0.124	0.813	0.736	0.539
16	0.142	0.842	0.761	0.514
18	0.159	0.859	0.777	0.498
20	0.177	0.873	0.791	0.484

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

График N5 для построения кривой свободной поверхности потока в призматическом русле

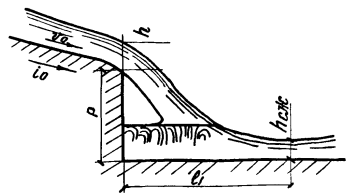
Нач.отд.тип.пр.	п/п	Артамонов	Шифр N 857	Лист N106
Руков. пр-та	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п / Св. п/п	М-Б —
Руков. группы	п/п	Клейнер	538	118
Проверил	п/п	Клейнер		
Исполнил	п/п	Воловик		

Составил: п/п Г. Грибкова.

Сверил Уманская Копир. Уманская

Условные обозначения:

h – глубина воды на водосливе в м.
$h_{сж}$ – глубина воды в сжатом сечении в м.
P – высота водослива в м.
$y = P + \frac{h}{2}$ высота падения струи в м.
i_0 – уклон подводящего лотка.
l_1 – длина падения струи в м.
α^0 – угол наклона подводящего лотка к горизонту.
v_0 – скорость воды на водосливе в м/сек.



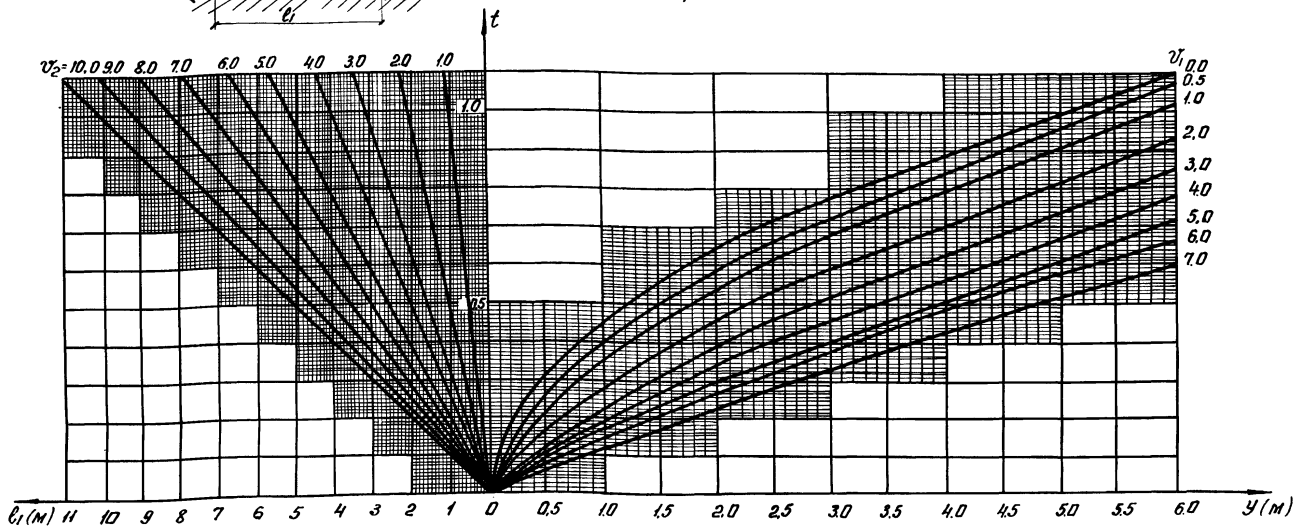


График составлен по формуле

$$gl_1^2 + l_1 tg\alpha \, 2v_0^2 \cos^2\alpha - 2yv_0^2 \cos^2\alpha = 0$$

отсюда

$$l_1 = \frac{-v_0^2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha}{g} + \frac{v_0 \cos\alpha}{g}\sqrt{v_0^2 \sin^2\alpha + 2yg}$$

если $v_1 = v_0 \sin\alpha$ и $v_2 = v_0 \cdot \cos\alpha$

тогда $l_1 = \frac{v_2}{g}(-v_1 + \sqrt{v_1^2 + 2yg})$ или

если $t = \frac{1}{g}(-v_1 + \sqrt{v_1^2 + 2yg})$, то

$$l_1 = t \cdot v_2$$

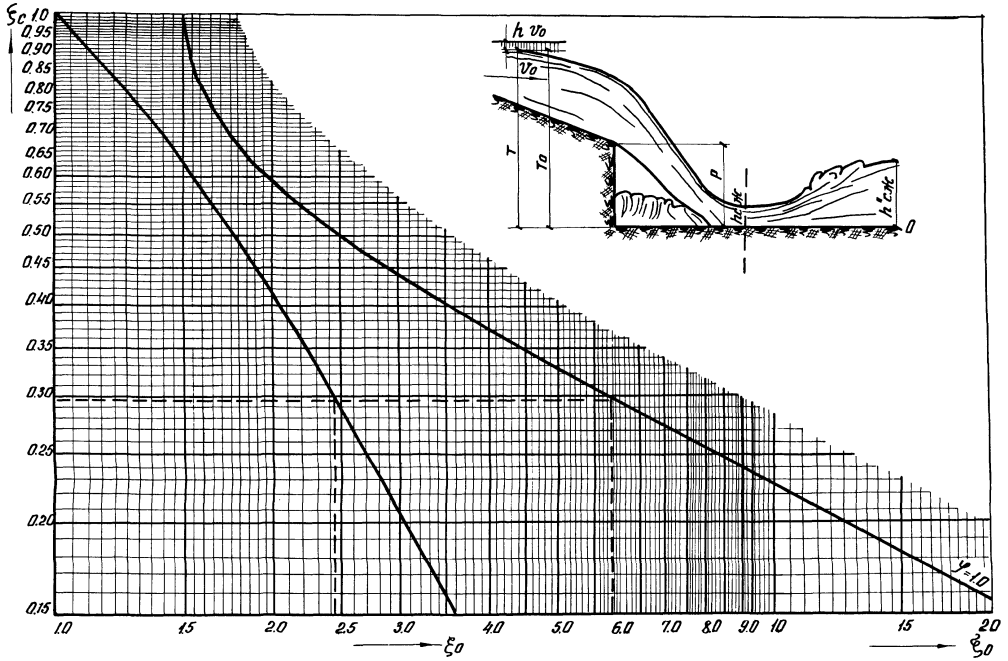
Примечания:

1. При уклоне подводящего русла $i \leq 0.1$ разрешается принимать $v_1 = 0$ и $v_2 = v_0$.
2. Промежуточные значения определяются по линейной интерполяции.
3. Определение величины $h_{сж}$ дано в §11 „Гидравлических расчетов."

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект – Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомодильных дорог.			График №6 для определения дальности падения струи.	
Нач. отдела типов. проект.	п. п	Артамонов	Шифр 857	Листов 101
Руковод. проекта	п. п	Либшиц	1967 г. Кол. Сер.	М-8
Руковод. группы.	п. п	Клейнер		
Проверил	п. п	Клейнер	538	119
Исполнил	п. п	Гольдман		

копировал Ков. Ковалева сверил Ков.



$$\xi_c = \frac{h_{сж}}{h_{кр}}$$

где: $h_{сж}$ - глубина воды в „сжатом сечении."

$h_{кр}$ - критическая глубина

$$\xi_0'' = \frac{h''_{сж}}{h_{кр}}$$

где: $h''_{сж}$ - сопряженная глубина

$$\xi_0 = \frac{T_0}{h_{кр}} \qquad T_0 = P + h_п + \frac{v_п}{2g}$$

где: P - высота перепада

$h_п$ и $v_п$ - глубина воды и скорость на пороге.

Примечания:

1. График заимствован из книги М.Д. Чертоусова „Гидравлика" издания 1962г.
2. Коэффициент $\varphi = 1.0$ принят как для перепадов без щитов.
3. При сопряжении бьефов без перепада ($P = 0$) вычисление T_0 ведется по формуле.

$$T_0 = h_к + \frac{v_к^2}{2g}$$

где: $h_к$ - глубина в конце быстротока

$v_к$ - скорость в том же сечении.

Пример:

Дано:

$P = 1.0$ м

$Q = 4.0$ м³/сек.

$b_0 = 2.0$ м

$v_п = 8.0$ м/сек

$h_п = 0.125$ м

Вычисляем:

$$T_0 = 1.0 + 0.125 + \frac{8^2}{2 \cdot 9.81} = 4.385$$

$$q = \frac{4.0}{2.0} = 2.0 \text{ м}^2/\text{сек}.$$

По графику №3 $h_{кр} = 0.74$ м.

$$\xi_0 = \frac{4.385}{0.74} = 5.92$$

По графику находим:

$\xi_c = 0.296$

$h_{сж} = 0.74 \cdot 0.296 = 0.219$ м

$\xi''_c = 2.44$

$h''_{сж} = 0.74 \cdot 2.44 = 1.81$ м

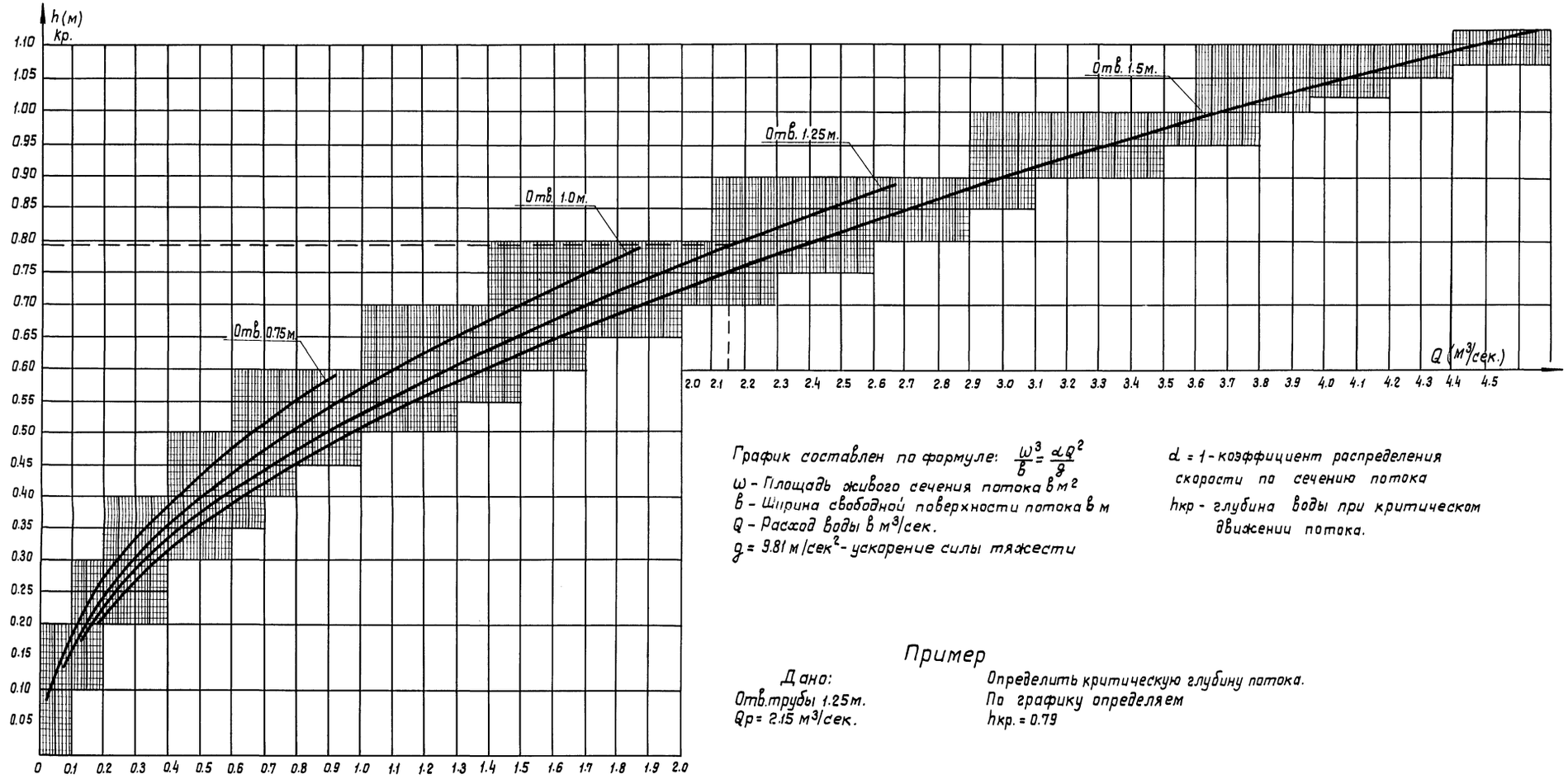
СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект Ленгипротрансмост

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

График №7 для определения сжатой глубины и сопряженной с ней в руслах прямоугольного сечения

Нач. отдела типов. проект.	п.п	Артамонов	Шифр 857	Листы 108	
Руковод. проекта	п.п	Либшиц	1967г	Кол	М-0
Руковод. группы	п.п	Клейнер		Сверл	—
Проверил	п.п	Клейнер	538		120
Исполнил	п/п	Воловик			

копировал [illegible] /Ковалева/. сверил [illegible] /Ковалева/.



Составил: п/п Придкавау.

График составлен по формуле: $\frac{\omega^3}{b} = \frac{\alpha Q^2}{g}$

ω - Площадь живого сечения потока в м²

b - Ширина свободной поверхности потока в м

Q - Расход воды в м³/сек.

g = 9.81 м/сек² - ускорение силы тяжести

α = 1 - коэффициент распределения скорости по сечению потока

$h_{кр}$ - глубина воды при критическом движении потока.

Пример

Дано:

Отв. трубы 1.25м.

$Q_р$ = 2.15 м³/сек.

Определить критическую глубину потока.

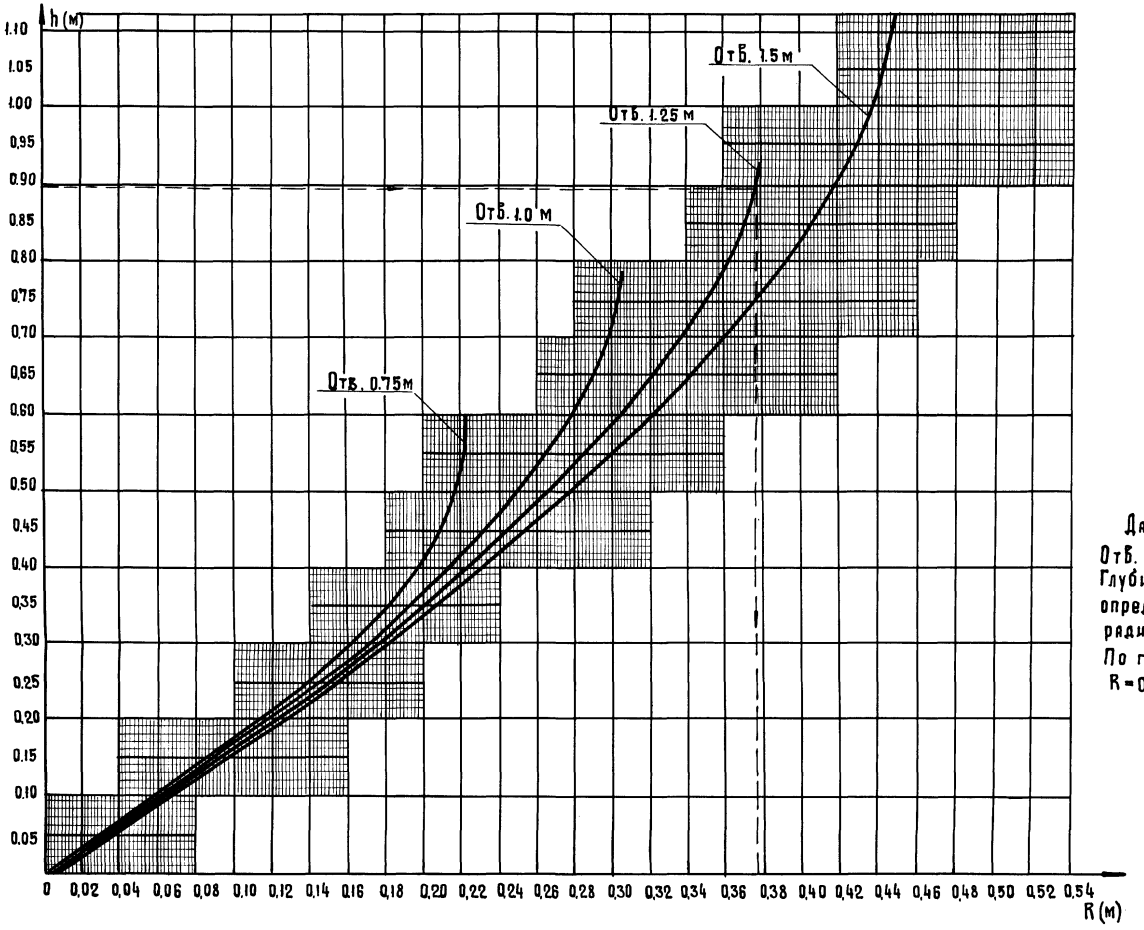
По графику определяем

$h_{кр.}$ = 0.79

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №8 для определения критической глубины в круглой трубе	
нач. отдела типов. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №109
Руковод. проекта	п/п	Ливщиц	1967г. Коп. п/п Свер. п/п	м-б
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	121
Исполнил	п/п	Гольдман		

Сверил Уманская. Копир. Уманская

Составил: п/п Грибкова



Пример:

Дано:

Отв. трубы 1.25м
Глубина воды в трубе h=0.90м
определить гидравлический радиус.

По графику определяем
R=0,38 м

График составлен по формуле $R=\frac{w}{\chi}$

R - гидравлический радиус в м

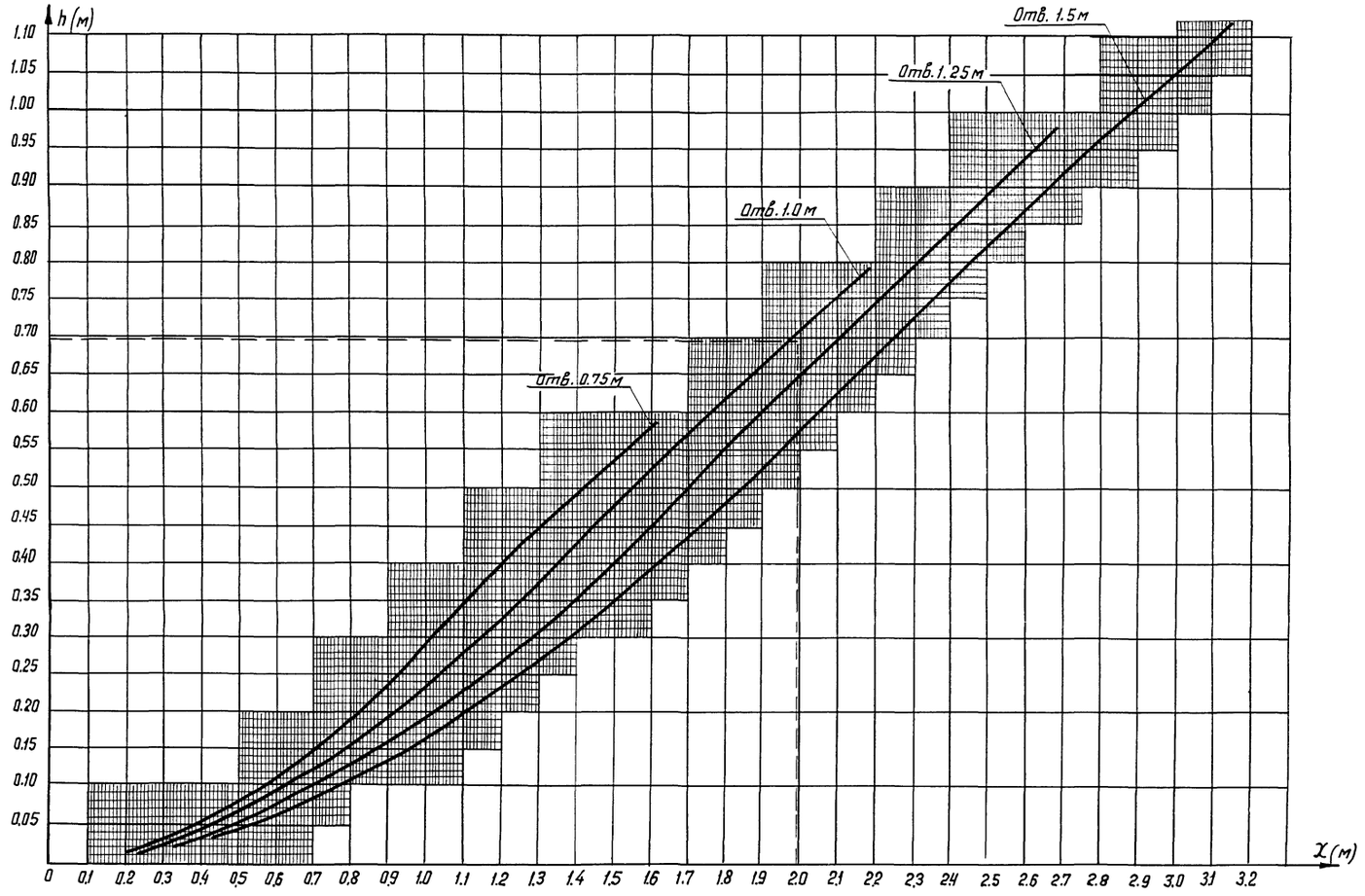
w - площадь живого сечения потока в м²

χ - смоченный периметр в м

h - глубина заполнения трубы в м.

Министерство транспортного строительства СССР				
Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №9 для определения гидравлического радиуса в круглой трубе	
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №10
Руковод. проекта	п/п	Либшиц	1967г Кол. п/п Сбер. п/п	М-6
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	122
Исполнил	п/п	Гольдман		

Копировал: Сверил:



Пример

Дано:

Отв. трубы $l_0 = 1.0$ м

Глубина воды в трубе $= h = 0.70$ м

определить смоченный периметр (x)

По графику определяем $x = 2.0$ м.

График составлен по формуле $x = \frac{\Pi r \alpha}{180}$

x - смоченный периметр в м

$r = \frac{d}{2}$ - внутренний радиус трубы в м

$\alpha°$ — центральный угол

h — глубина заполнения трубы в м.

Составил: п/п /Грибкова/

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ – ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График № 10 для определения смоченного периметра в круглой трубе	
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артаманов	Шифр 857	Лист № 111
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Кол. Андреева / Свер. п/п	М-Б
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	123
Исполнил	п/п	Гольдман		

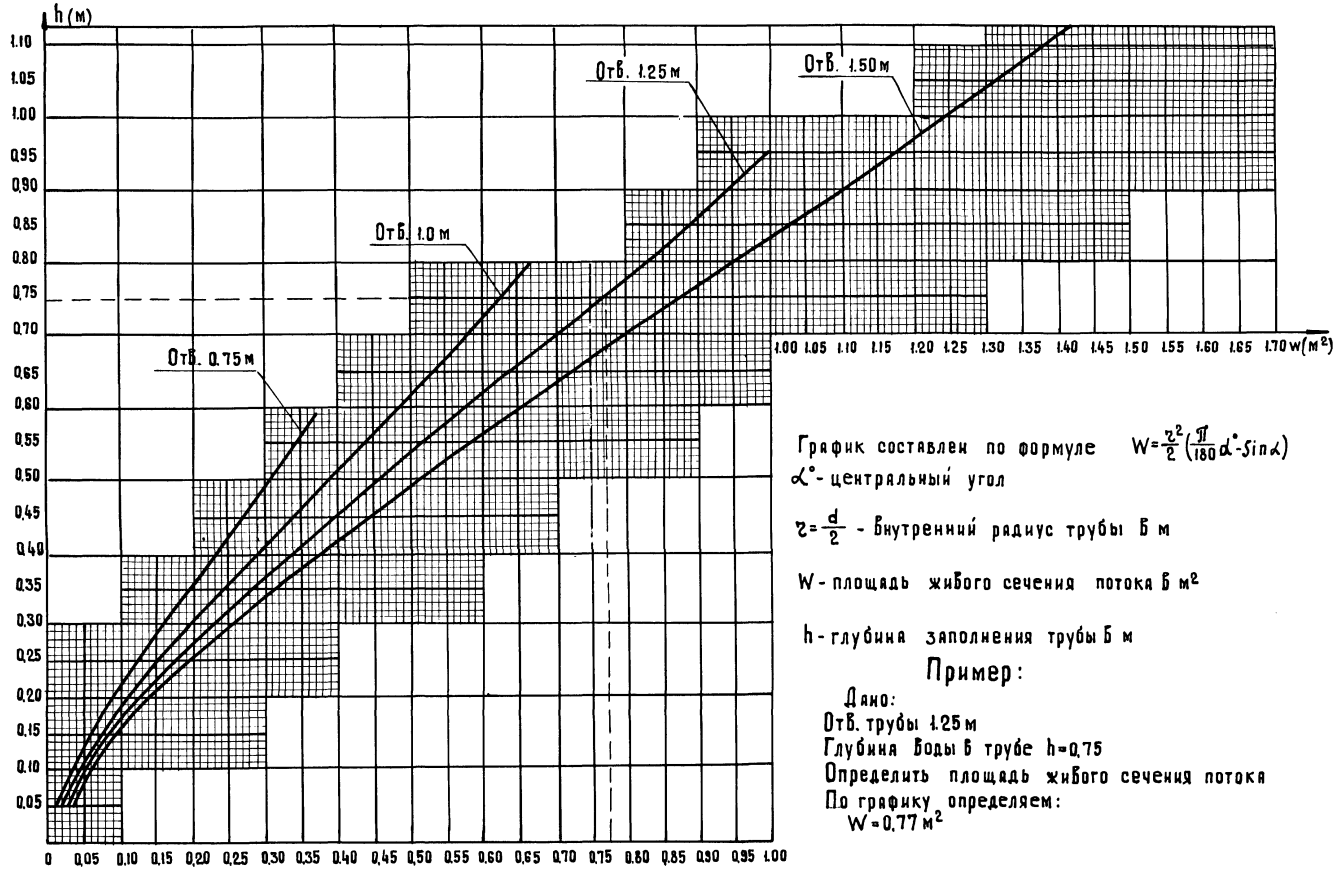


График составлен по формуле $W=\frac{r^2}{2}\left(\frac{\pi}{180}\alpha^\circ - \sin\alpha\right)$

α° - центральный угол

$r=\frac{d}{2}$ - внутренний радиус трубы в м

W - площадь живого сечения потока в м²

h - глубина заполнения трубы в м

Пример:

Дано:
Отв. трубы 1.25 м
Глубина воды в трубе h=0.75
Определить площадь живого сечения потока
По графику определяем:
$W=0.77\ м^2$

Составил: п/п Грибкова

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №11 для определения площади живого сечения в круглой трубе	
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр. 857	Лист №12
Руковод. проекта	п/п	Либшиц	1967г Коп. п/п Сбер. п/п	М-6
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	124
Исполнил	п/п	Гольдман		

Копировал: Сверил:

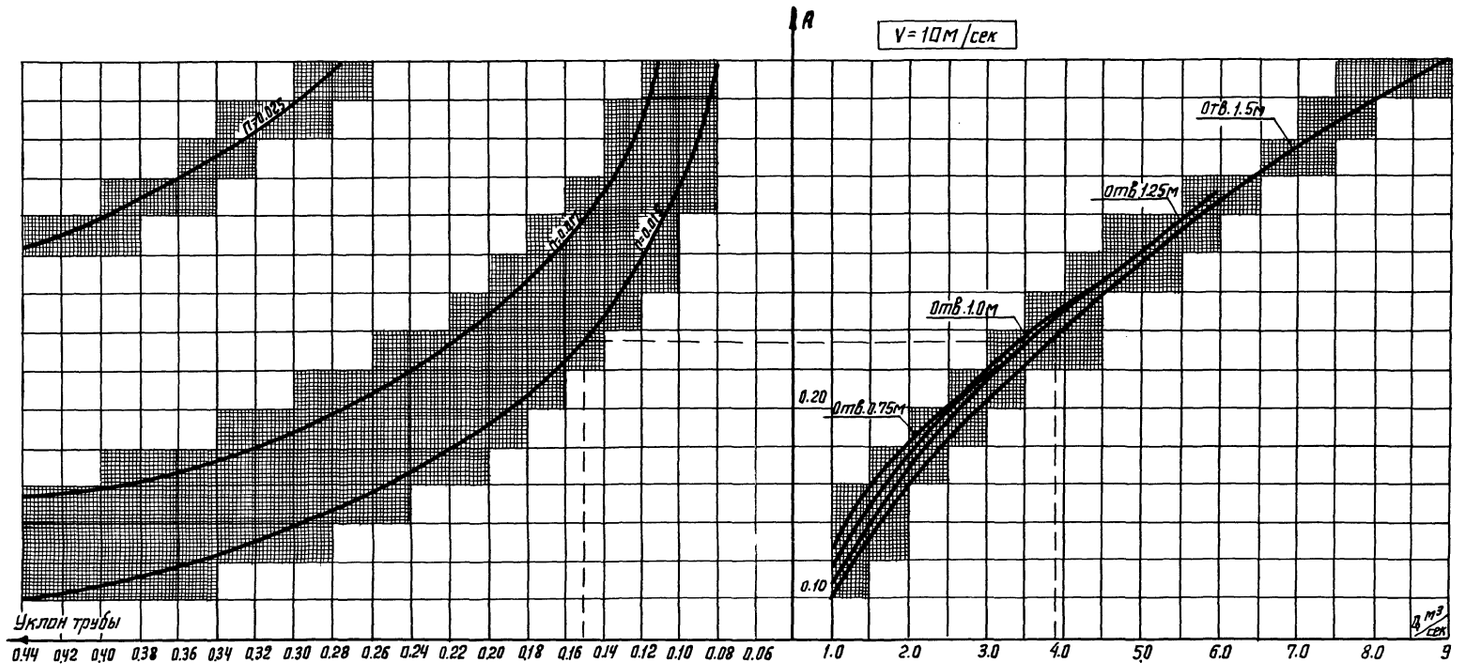


График построен по формуле $i=\frac{\gamma^2}{R}\cdot\frac{1}{c^2}$, где

i – синус угла наклона трубы к горизонту

γ – скорость течения воды на выходе из трубы

R – гидравлический радиус

c – коэффициент ШЕЗИ

n – коэффициент шероховатости

Примечание:

Глубина воды в конце трубы определяется по шкале R и графику №9.

Пример:

Дано:

$Q=3.9$ м³/сек $\gamma=10$ м/сек $d=1.5$ м $n=0.016$

Определить допустимый уклон трубы по графику находим $i_T=0.151$

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ – ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ				
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №12 для определения уклона круглой трубы при скорости на выходе V=10.0м/сек	
Нач. отдела типов. проекта	Подпись	Артамонов	Шифр 857	лист №113
Руковод. проекта	"	Лившиц	1967г. кол. подл. / Свер.	М-Б
Руковод. группы	"	Клейнер		
Проверил	"	Клейнер	538	125
Исполнил	"	Першина		

копировал.- Томашевич 4 Ф сверил: [подпись] /Томашевич/

gost.e-ecolog.ru