

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. № П-17788  
Л-12211

Москва  
1973г.

538 2

# С О Д Е Р Ж А Н И Е

№ ЛИСТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТОВ	№ СТРАНИЦ	№ ЛИСТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТОВ	№ СТРАНИЦ	№ ЛИСТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЛИСТОВ	№ СТРАНИЦ
	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5-7	18	Водоприемные колодцы для круглых труб с коническим входным звеном.	30		III. КОНСТРУКЦИЯ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ТРУБ	
	ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	8-12	19	Объемы работ водоприемных колодцев круглых труб	31	38	СОПРЯЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2 (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ)	50
	I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.		20	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1,2 и 3.	32	39	СОПРЯЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2 (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	51
1	Допускаемые скорости течения воды, коэффициенты шероховатости и коэффициент „С”	13	21	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1,2 и 3 (продолжение 1)	33	40	СОПРЯЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3. (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ)	52
2	Быстротоки прямоугольного сечения из сборного железобетона	14	22	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1,2 и 3 (продолжение 2)	34	41	СОПРЯЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3 (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	53
3	Быстротоки прямоугольного сечения из монолитного бетона	15	23	Гаситель типа 2 и 3 сборного железобетона для трубы отв. 1.5 м Расход $Q = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек.}$	35	42	СОПРЯЖЕНИЕ ЛОТКОВ ИЗ МОНОЛИТНОГО БЕТОНА С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3	54
4	Быстротоки трапецидального сечения, укрепленные бетонными плитами и монолитным бетоном.	16	24	Гаситель типа 2 из сборного железобетона для трубы отв. 1.5 м Расход $Q = 6,0 \text{ м}^3/\text{сек}$	36	43	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ ОТВ. 1.0 И 1.25 м НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2. (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ).	55
5	Быстротоки трапецидального сечения, укрепленные мощением	17	25	Гаситель типа 2 из монолитного бетона для трубы отв. 1.5 м Расход $Q = 3,9 \text{ и } 6,0 \text{ м}^3/\text{сек}$	37	44	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ 1.0 И 1.25 м НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2 (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	56
6	Лотки с повышенной шероховатостью	18	26	Гаситель типа 3 из сборного железобетона	38	45	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ ОТВ. 1.5 И 2.0 м НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2 (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ).	57
7	Укрепление откосов насыпи при сопряжении быстротока с трубой	19		ПРИМЕРЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРУБ		46	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ ОТВ. 1.5 И 2.0 м НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 2. (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	58
	II. КОНСТРУКЦИЯ КРУГЛЫХ ТРУБ		27	Пример I. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход $Q = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек.}$	39	47	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3. (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ).	59
8	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 1 и 2	20	28	Пример I. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход $Q = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ (продолжение)	40	48	СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ С ТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3. (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	60
9	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - горизонтальны	21	29	Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу	41	49	ВОДОПРИЕМНЫЕ КОЛОДЦЫ ДЛЯ ТРУБ С НОРМАЛЬНЫМ И ПОВЫШЕННЫМ ВХОДНЫМ ЗВЕНОМ	61
10	Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны.	22	30	Гидравлические расчеты к примеру I круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (продолжение).	42	50	Объемы работ водоприемных колодцев прямоугольных труб.	62
11	Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны	23	31	Пример II. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход $Q = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек.}$	43	51	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3.	63
12	Сопряжение лотков трапецидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ)	24	32	Пример II. Круглая труба отв. 1.5 м под железную дорогу. Расход $Q = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ (продолжение)	44	52	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3 (продолжение 1)	64
13	Сопряжение лотков трапецидального сечения с трубами на фундаментах типа 1 и 2 (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	25	33	Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу	45	53	Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3 (продолжение 2)	65
14	Сопряжение лотков трапецидального сечения трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - горизонтальны	26	34	Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы отв. 1.5 м под железную дорогу (продолжение)	46	54	Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м	66
15	Сопряжение лотков трапецидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны (НОРМАЛЬНЫЕ ЛОТКИ)	27	35	Пример III. Круглая труба отв. 1.5 м под автомобильную дорогу. Расход $Q = 6,0 \text{ м}^3/\text{сек}$	47	55	Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м	67
16	Сопряжение лотков трапецидального сечения с трубами на фундаментах типа 3. Входные звенья - наклонны (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	28	36	Пример III. Круглая труба отв. 1.5 м под автомобильную дорогу. Расход $Q = 6,0 \text{ м}^3/\text{сек.}$ (продолжение)	48	56	Армирование фундаментов гасителя типа 1.	68
17	Водоприемные колодцы для круглых труб с нормальным входным звеном.	29	37	Гидравлические расчеты к примеру III круглой трубы отв. 1.5 м под автомобильную дорогу.	49	57	Гаситель типа 1 и 3 монолитного бетона	69

# СО Д Е Р Ж А Н И Е ( п р о д о л ж е н и е )

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

I. Введение

Титовой проект сборных унифицированных касогарных водопрпускных труб для железных и автомобильных дорог разработан Ленинпротрансстотом по плану титового проектирования 1965г на основании проектного задания, утвержденного Министерством путей сообщения и Государственным производственным комитетом по транспортному строительству С.С.С.Р (письмо № 17-14826/П-681 от 25 июня 1965г).

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

II. Состав проекта.

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

Представленные в проекте конструкции элементов труб, а именно: водоприменные колодцы, быстротоки, есители и др, разработаны для железобетонных крутых 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 оголовок круглых и прямоугольных труб приняты по типовому проекту унифицированных сборных водопрпускных труб для железных и автомобильных дорог, Раздел I - крутые трубы (инв. №100) и Раздел II - Прямоугольные трубы (инв. № 180)

III. Основные положения проектирования.

1. Проект разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

- Техническими условиями проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб, СН 200-62;
- СН и П II-Д7-62 - Мосты и трубы. Нормы проектирования;
- 1 - 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;
- Конструкцией по гидроизоляции проезжей части и устройству железнодорожных мостов и водопрпускных труб, ВСН-32-60, МПС и Минтрансстроя

2. К касогарным условно отнесены трубы, располагаемые на касогарах со средним уклоном лога  $\geq 0,02$ .

3. Временная нагрузка принята:

- а) для труб под железную дорогу - С14;
- б) для труб под автомобильную дорогу - НЭ0 и НК-80.

4. Гидравлические расчеты водопрпускных труб выполнены в соответствии с „Методическими указаниями по гидравлическому расчету касогарных труб“ разработанными ЦНИИС'ом и „Руководством по гидравлическому расчету малых искусственных сооружений и русел“ Гипротрансстэц 1961г.

Расчетный расход пропускается по безнапорному режиму в трубах под железную дорогу и полунпорному - в трубах под автомобильную дорогу.

При безнапорном режиме протекания воды должен быть обеспечен требуемый техническими условиями проектирования железнодорожных, автомобильных и городских мостов и труб (СН 200-62 §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 полунпорному 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 искусственной одеждой, устраиваются трапецидального сечения, шириной по низу 1,0; 1,25; 1,5; 2,0 и 3,0м. В проекте разработаны три типа укрепления трапецидальных - русел:

- а) бетонными плитами толщиной 12см, размеры которых принимаются по типовому проекту укрепления русел, канунов 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 преобладает максимальную величину, допускаемую 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. Водоприменные колодцы (листы №17-19, 49-50).

Водоприменные 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.

Водоприменные 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

Светлана  
Таран элз  
Заказ №

Каталог № 1/1

или холодной битумной мастики по битумной эрнупадке.

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

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

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

- тип 1 и 2 - сборные фундаменты, сооружаемые из бетонных и железобетонных блоков;
- тип 3 - фундаменты из монолитного бетона.

Длина секций труб принята равной 2.0 и 3.0 м.

В круглых трубах уклон трубы достигается путем:

- ступенчатого расположения секций труб;
- ступенчатого расположения не только секций труб, но и звеньев в пределах секций;
- 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:

- ступенчатого расположения секций труб;
- 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 - 0.5 м. 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 трапециевидного сечения шириною 2.0 и 3.0 м.

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 вогнутой стенкой и парогам на выходе;  
тип 2 - с одной и двумя вогнутыми 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 2.0 м, соответственно с расходами 4.6; 5.8; 9.5 и 12.6 м³/сек для труб под железную дорогу и с расходом 15.0 м³/сек для трубы отверстием 2.0 м под автомобильную дорогу.

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

При пропуске максимального расхода (расчетного в трубах под автомобильную дорогу) через гаситель типа 1, глубина воды в начале раструбы должна быть не выше высоты выходного отверстия трубы. В случае, если глубина воды в начале раструбы будет больше высоты выходного отверстия трубы, необходимо начало раструбы 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 10 м/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 шпонак, которые устраиваются вглубь вертикальных торцов блоков в специальных пазах, заполняемых цементным раствором марки 200.

Высота вогнутой стенки от 0.6 до 1.05 м.

В пределах гасителя устраивается бетонный лоток толщиной 0.40 м.

Гаситель типа 2 разработан для круглой трубы отверстием 1.50 м с расходом 3.9 м³/сек для труб под железную дорогу и расходом 6.0 м³/сек для трубы под автомобильную, и для прямоугольных труб отверстием 1.0; 1.25; 1.50 и 2.0 м 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 вогнутой стенкой, для прямоугольных труб отверстиями 1.5 и 2.0 м - с двумя вогнутыми стенками.

Конструкция гасителя из сборного железобетона или из монолитного бетона представляет собой трапециевидный в плане вогнутый колодец.

Гаситель рассчитан 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 2.0 м - 5.80 м/сек;

В пределах гасителя устраивается бетонный лоток толщиной 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 высотой 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.

Гаситель рассчитан 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 марки ВСт-5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая - класса AI 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/м<sup>3</sup>, 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 наклеивается 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 Н	1/40 Н

Н - 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 -  $P=0,016$ ;
- б) для мощения -  $P=0,200$ .

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 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  $-13^{\circ}$ .

### 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.

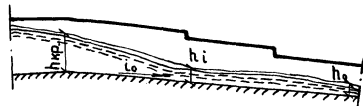
Косогорная труба в своем составе может иметь следующие элементы: призматические выстротки (прямоугольного и трапецеидального сечения),

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. Быстротки



§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<sup>3</sup>/сек;  
 $\omega$  - площадь живого сечения потока в м<sup>2</sup>;  
 $V$  - 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:

$$h_n + \frac{\omega V_n^2}{2g} + i \Delta l_n = h_{n+1} + \frac{\omega V_{n+1}^2}{2g} + i \varphi_{\text{ср}} \Delta l_n;$$

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;

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

$g = 9,81$  м/сек<sup>2</sup> - ускорение силы тяжести;

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

$i \varphi_{\text{ср}} = \frac{i \varphi_n + i \varphi_{n+1}}{2}$  - средний уклон трения

на  $n$ -ом участке потока;

$$i \varphi_n = \frac{V_n^2}{C_n^2 R_n}; \quad i \varphi_{n+1} = \frac{V_{n+1}^2}{C_{n+1}^2 R_{n+1}};$$

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

$$\frac{8g}{C^2} = 0,05 + 2i^2 - 14i \lg i \left( \frac{\Delta \cdot B}{h \pi \sqrt{F_2}} \right)$$

б) При повышенной шероховатости в виде ступеней по течению

$$C = 13,8 \sqrt{\frac{x}{\Delta}} - 4,7 \left( i \frac{x}{\Delta} - 1 \right)$$

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

$$C = 13,8 \sqrt{\frac{x}{\Delta}}$$

где  $g = 9,81$  м/сек<sup>2</sup> - ускорение силы тяжести;

$x$  - смоченный периметр поперечного сечения потока в м;

$h$  - глубина потока над ребром в м;

$\Delta$  - средняя высота ступеней или ребер в м;

$B$  - ширина потока (прямоугольного лотка) в м;

$i$  - уклон русла

$F_2 = \frac{Q^2 B}{g \omega^3}$  - число Фруда

$Q$  и  $\omega$  - 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  $h \geq 0,225 D$

$$C = \frac{(0,0626 C^1 D - 10,85 \Delta) \sqrt{Rl}}{0,0395 D \sqrt{D^2}}$$

При  $h < 0,225 D$

$$C = \frac{0,275 (0,0626 C^1 D - 10,85 \Delta) \sqrt{Rl}}{0,0395 \sqrt{D^2} (h + 0,05 D)}$$

$C^1$  - коэффициент Шези в трубе без повышенной шероховатости;

$D$  - диаметр трубы в м;  
 $R$  - гидравлический радиус в м;  
 $\ell$  - расстояние между ступенями в м;  
 $\Delta$  - 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

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

где  $\omega_{кр}$  - площадь живого сечения при  $h_{кр}$  в м<sup>2</sup>;  
 $B_{кр}$  - 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:

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

где  $X_{кр}$  - 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:

$$L = \ell_1 + 0,5$$

где  $\ell_1$  - 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  $\ell$ , 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;

$\alpha_0$  - угол наклона подводящего русла к горизонту;

$g = 9,81 \text{ м/сек}^2$  - ускорение силы тяжести.

Горизонтальное расстояние  $\ell$ , можно определять по графику №6.

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

$$h_c^2 (T_0 + p - h_c) = \frac{q^2}{2g \psi_2}$$

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 м<sup>2</sup>/сек;

$\psi = \frac{1}{\sqrt{1+F}}$  - коэффициент, учитывающий потерю напора на участке от уступа до сжатого

сечения. В условиях косогорных сооружений можно считать  $F = 0$  и  $\psi = 1$ .

Остальные обозначения - см. предыдущие параграфы.

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

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

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

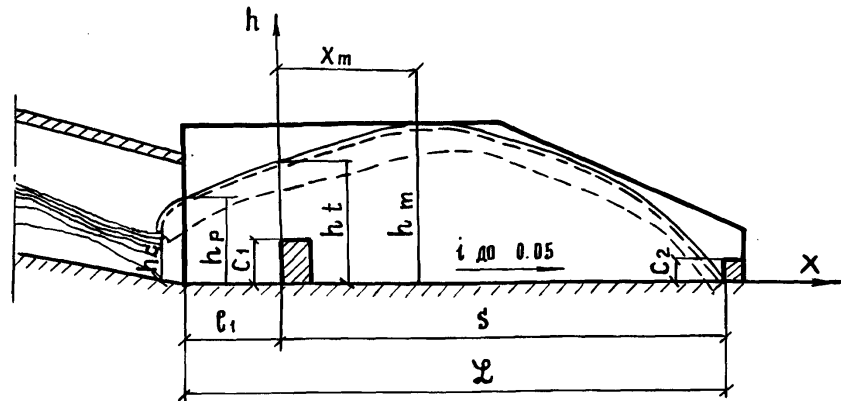
## В. Гасители энергии потока

§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:

$$S = h_{кр} \left[ 1 + \left( 4.4 - \frac{C_1}{h_c} \right) (0.52 \sqrt{F_2} - 0.4) \right]$$

где  $h_{кр}$  — критическая глубина в трубе в м; определяемая по формуле § 8;

$$F_2 = \frac{V^2}{g h_c}$$

$V$  — 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

$$C_1 = (1.2 \div 1.5) h_c$$

5. Высота второго водобойного порога

$$C_2 = (0.25 \div 0.30) h_c \text{ но не менее } 0.10 \text{ м.}$$

6. Глубина потока в плоскости напорной грани первого водобойного порога

$$\text{при } \frac{C_1}{h_c} \leq 1.4 \quad h_t = h_{кр} \left( 0.3 + \frac{C_1}{h_c} \right)$$

$$\text{при } \frac{C_1}{h_c} > 1.4 \quad h_t = h_{кр} \left( 1 + 0.5 \frac{C_1}{h_c} \right)$$

7. Глубина потока в начале раструба

$$\text{при } 0.5 \leq \frac{C_1}{h_c} \leq 1.4 \quad h_p = 1.18 h_{кр} \frac{C_1}{h_c}$$

$$\text{при } 1.4 \leq \frac{C_1}{h_c} \leq 2.5 \quad h_p = (0.95 + 0.5 \frac{C_1}{h_c}) h_{кр}$$

8. Наибольшая высота подъёма струй потока в раструбе.

$$h_{\max} = 1.75 h_{кр} \varrho g \left( \frac{C_1}{h_c} F_2 \right)$$

9. Горизонтальное расстояние от напорной грани первой водобойной стенки до места наибольшего подъёма струй,

$$X_m = \frac{S}{m}$$

$$\text{где } m = 1 + \sqrt{1 + \frac{h_t}{a}} \quad a = h_{\max} - h_t$$

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

$$A = -\frac{am^2}{S^2} \quad E = \frac{2am}{S}$$

$a$  и  $m$  определяются по формулам п. 9.

11. Скорость воды на выходе из гасителя

( $V_s$  м/сек.)

$$V_s = 0.45 V$$

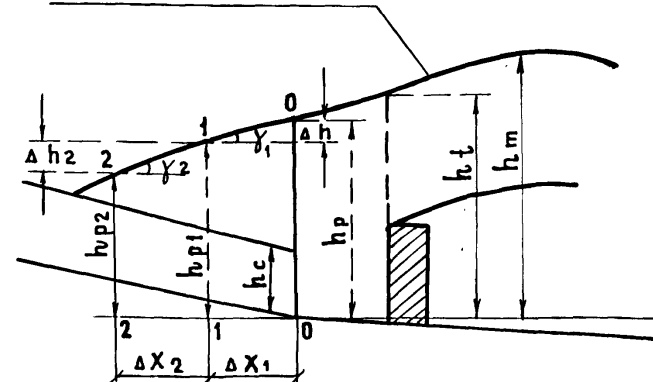
где  $V$  — скорость течения в конце трубы в м/сек.

12. Гаситель типа 1 вызывает некоторый подпор на выходном участке трубы.

Сравниваем глубину  $h_c''$ , сопряжённую с глубиной в конце трубы  $h_c$ , с глубиной в начале раструба  $h_p$

$$h_c'' = 0.5 h_c (\sqrt{1 + 8 F_2} - 1)$$

Поверхность потока



Уклон свободной поверхности потока на участке непосредственно выше (по течению) раструба

$$j_1 = 0.55 + 0.0304 F_2 - 0.300 \frac{h_p}{h_{кр}}$$

$$j = \text{tg } \alpha$$

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 ( $\Delta X$ ) между смежными сечениями не должно превышать 1.0 м. Глубина воды в сечении 1-1

$$h_{p1} = h_p - j_1 \Delta X$$

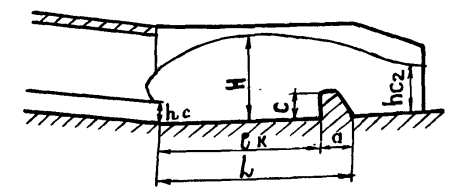
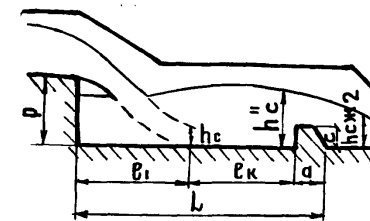
Уклон поверхности следующего вышележащего участка.

$$j_2 = 0.550 + 0.0304 F_2 - 0.300 \frac{h_{p1}}{h_{кр}}$$

Глубина воды в сечении 2-2

$$h_{p2} = h_{p1} - j_2 \Delta X \text{ и т. д.}$$

§ 15. РАСЧЁТ ГАСИТЕЛЯ ТИПА 2 (ТРАПЕЦИДАЛЬНЫЙ В ПЛАНЕ КОЛОДЕЦ С ВОДОБОЙНОЙ СТЕНКОЙ)



Трапецидальный в плане гаситель с углом расширения от оси  $\beta = 20^\circ$  рассчитывается следующим образом:

1. При наличии стенки падения ( $P$ ) дальность падения струи ( $\ell_1$ ) определяется по формулам § 10, сжатая глубина ( $h_c$ ) — по формулам § 11; при отсутствии стенки падения за сжатую глубину ( $h_c$ ) принимается глубина на выходе из трубы; при этом удельный расход ( $q$ ) определяется в сечении, где глубина воды равна  $h_c$ .

2. Глубина ( $h_c''$ ), взаимная со сжатой глубиной ( $h_c$ ), 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  $h_c''$  не менее  $2h_c$

где  $Q$  — расход воды в м<sup>3</sup>/сек;

$\omega_1$  — площадь живого сечения в сжатом сечении в м<sup>2</sup>;

$\omega_2$  — тоже, в конце колодца в м<sup>2</sup>

(в плоскости напорной грани водобойной стенки)

### 3. Полная длина колодца

а) при наличии стенки падения

$$L = v_1 + v_k + a = v_1 + 3,2 h_c'' + a$$

б) при отсутствии стенки падения

$$L = v_k + a = 3,2 h_c'' + a$$

где  $a$  — толщина стенки в м.

Ширина раструба в конце гасителя

$$B_0 = B + 2 Z \operatorname{tg} 20^\circ$$

где  $B$  — отверстие трубы в м.

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

$$C = 3 h_c'' - H_1$$

где  $C = 1.05$  — коэффициент затопления прыжка;

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

$$H_1 = H_0 - \frac{2 V_{ст}^2}{2g}$$

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

$H = 3 h_c''$  — глубина воды перед стенкой в м;

$q_{ст}$  — удельный расход потока на стенке в м<sup>2</sup>/сек;

$H_0$  — полный напор над гребнем незатопленной водобойной стенки определяется по графику № 5 или по формуле:

$$H_0 = \sqrt[3]{\frac{q^2}{m^2 2g}}$$

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;  
 $h_c$ ;  $\omega_c$  — глубина (м) и площадь живого сечения (м<sup>2</sup>) потока в конце трубы.

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

§ 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

$$B_i = 2 B_0 \left\{ 1.262 + 1.09 \operatorname{tg} \left[ \frac{x}{B_0} (1-i) + 0.200 \right] \right\}$$

где  $B_0$  — 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 (трапецидальный в плане водобойный колодец) —

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

$B_c$  — ширина потока в месте падения струи

$$B_c = B + 2 (Z + e_1) \operatorname{tg} \varphi$$

где  $B$  — отверстие трубы

$\varphi$  — 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

$$T = \psi M h_{pp} - h_6$$

где  $h_{pp}$  — глубина, формируемая равномерным, спокойным потоком, определяемая по формуле Б.И. Студеничкина (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<sup>2</sup>/сек.

$$q_i = h_i v_i$$

$h_i$  и  $v_i$  — средние глубины и скорости потока в конце укрепления, определяемые по уравнению Чарноцкого (см § 3)

$d$  — средний диаметр зерен грунта в м;

$h_6$  — бытовая глубина в нижнем бьефе;

$M$  — коэффициент, зависящий от геометрических форм и условий работы сооружения

$$M = M + 0.3 \frac{v^2 i}{2g h_{кр} i}$$

здесь  $M$  — коэффициент, определяемый по графику.

В графике принято  $Q_p$  — расчётный расход, равный пропускной способности трубы в равнинных условиях в м<sup>3</sup>/сек.

$Q$  — фактический расход

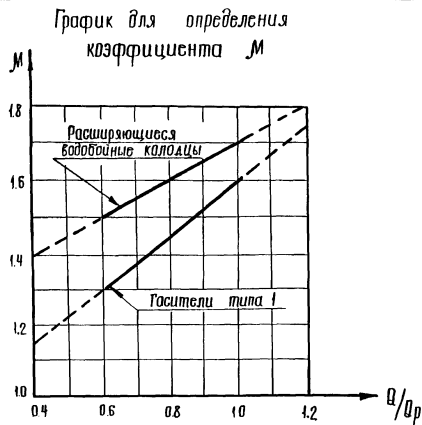
$h_{кр}$  — критическая глубина в рассматриваемом сечении / см. § 7 /;

$\psi$  — коэффициент, зависящий от устройства в конце укрепления и равный:

при устройстве отвесного зуба  $\psi = 1.0$ ,

при устройстве погребенного откоса  $1:1.5$

$\psi = 1.35$



§ 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 растекает-ся поток.

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

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

где  $C_p$  - 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
$C_{pск}^{0.5}$	4.25	4.24	4.22	4.17	4.10	4.05	3.97	3.85	3.75

$z \frac{v_k^2}{2g}$  - удельная энергия потока в конце сечения 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  $m^2/сек.$

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

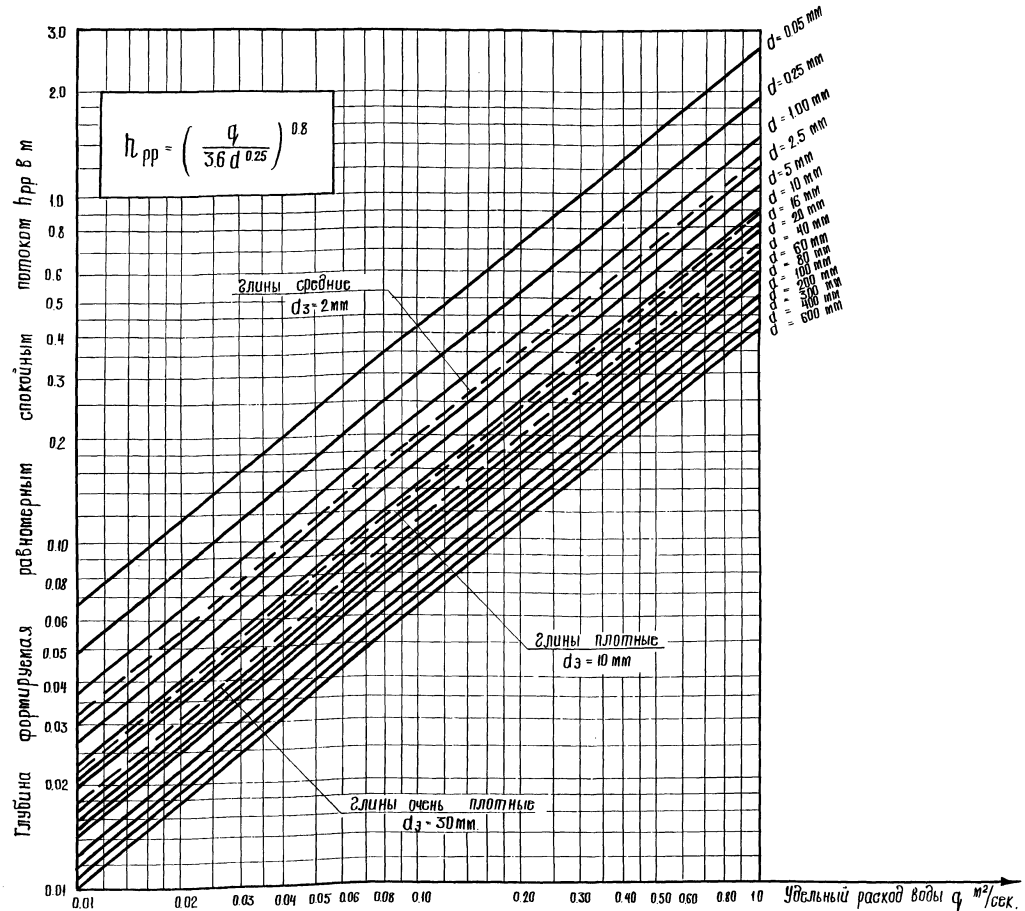
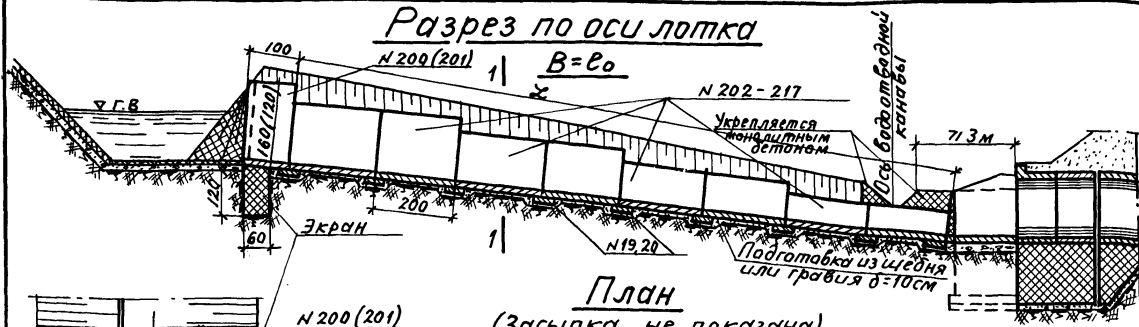


График для определения глубины, формируемой равномерным спокойным потоком.



Составил п/п Л.Григорович

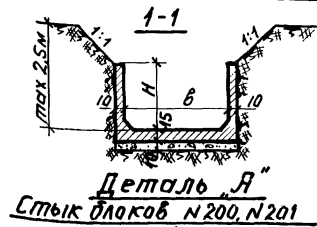
## Разрез по оси лотка



### План

(Засыпка не показана)

Укрепление монолитным бетоном М-150  $\delta = 15\text{ см}$

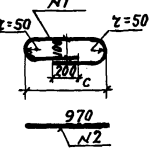


Деталь "А"  
стык блоков N200, N201

## Геометрические характеристики стыка

В	М	П	Л
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	С
М	ММ
1,25	450
1,50	200
2,0	1200
3,0	2200

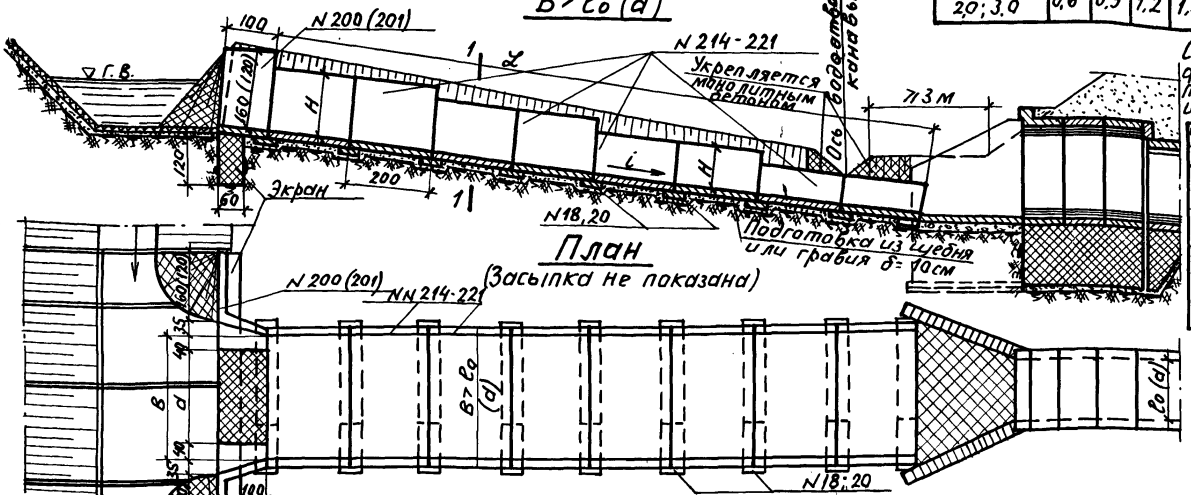


## Спецификация арматуры на стык

В	М	П	Л	Диана	С	В	В	В	В
М	М	М	М	М	М	М	М	М	М
1,0	1	10,0	—	—	—	—	—	—	—
1,25	2	17,5	6	10,32	0,617	6,1	—	—	—
1,5	2	15,0	10	9,7	0,395	3,8	—	—	—
2,0	1	10,0	27,20	6	16,32	0,617	10,1	—	—
2,0	2	17,5	24	23,28	0,395	9,2	—	—	—
3,0	1	10,0	47,20	6	18,32	0,617	17,5	—	—
3,0	2	17,5	30	29,1	0,395	11,5	—	—	—
		<b>Итого</b>					<b>290</b>		

## Разрез по оси лотка

$B > b_0 (d)$



### План

(Засыпка не показана)

Бетон М-150

## Размеры лотков

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 обрешетку лотков

Ширина	Уклоны	Объем	К-во	Объем
М	М	м³	шт	м³
1,0	19	0,19	1	0,19
1,25	20	0,24	1	0,24
1,5	18	0,10	1	0,10
2,0	20	0,24	1	0,24
3,0	20	0,24	1	0,34

## Объем бетона на входную часть быстротока (м³)

Наименование	Материал	Высота входного блока										
		1,2 м				1,6 м						
		Ширина лотка м										
		1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	
Входные блоки	Ж.Б. М-300	1,0				1,5						
Укрепление каналов	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	
<b>Итого</b>	<b>Бетон М-150</b>	<b>6,1</b>	<b>6,4</b>	<b>6,8</b>	<b>7,6</b>	<b>9,2</b>	<b>8,0</b>	<b>8,4</b>	<b>8,8</b>	<b>9,8</b>	<b>11,6</b>	

## Характеристики блоков быстротоков

Вид лотка	Наимен.	Ширина лотков М				
		1,0	1,25	1,5	2,0	3,0
0,6	И. блок	202	206	210	214	218
	Объем бетона	0,64	0,71	0,79	0,94	1,24
0,9	И. блок	1,6	1,8	2,0	2,4	3,1
	Объем бетона	1,9	2,1	2,3	2,7	3,4
1,2	И. блок	204	208	212	216	220
	Объем бетона	0,89	0,97	1,05	1,19	1,49
1,5	И. блок	2,2	2,4	2,6	3,0	3,7
	Объем бетона	1,02	1,10	1,18	1,32	1,62
1,6	И. блок	2,5	2,7	2,9	3,3	4,1
	Объем бетона	2,2	2,4	2,6	3,0	3,7

## Гидравлические характеристики быстротоков

Ширина лотка В	Уклон	Расход Q	Уклон																
			i = 0,05				i = 0,10				i = 0,20				i = 0,00				
			hкр	hо	h	hmax	hкр	hо	h	hmax	hкр	hо	h	hmax	hкр	hо	h	hmax	
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
1,5	—	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	—	3,9	0,89	0,44	—	—	0,89	0,36	—	—	0,89	0,28	—	—	0,89	0,22	0,27	15,3
1,5	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
2,0	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
2,0	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	0,19	19,6
2,0	—	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
	1,5	—	3,9	0,56	0,26	—	—	0,56	0,21	—	—	0,56	0,16	—	—	0,56	0,13	—	—
2,0	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
3,0	—	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

## ПРИМЕЧАНИЯ

1. В таблице гидравлических характеристик указаны максимальная длина быстротока (с учетом приращения скорости потока), при которой скорость потока, измеренная 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 стенки лотков назначается на 0,2 м больше глубины потока в данном сечении.

3. Спрямления лотков с прямоугольными трубами приобретены на листах №38-48 с круглыми - на листах №8-16.

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Лабтранспроект - Ленгипротранспост

Типовой проект  
унифицированных коагортных водопроводных труб для железных и автомобильных дорог.

Быстротоки  
прямоугольного сечения из сборного железобетона

Нач. отдела типов. проект	подпись	Артаманов	Шифр Н 857	Лист 12
Руководитель проекта	"	Либичев	кап. п/п	М-8
Разработчик	"	Клейнер	1961	Лист 1:100
Проверил	"	Першина		
Исполнил	"	Мироненко	<b>538</b>	<b>14</b>

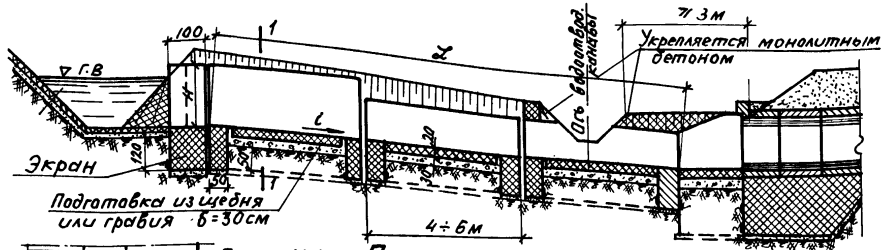
## Объем работ на 1 п.м лотка

Материал	Высота с учетом наклона	Ширина лотка М					
		1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	
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	
Известковый раствор	1,5	0,51	0,55	0,59	0,66	0,81	
	1,5	0,15	0,18	0,20	0,26	0,39	

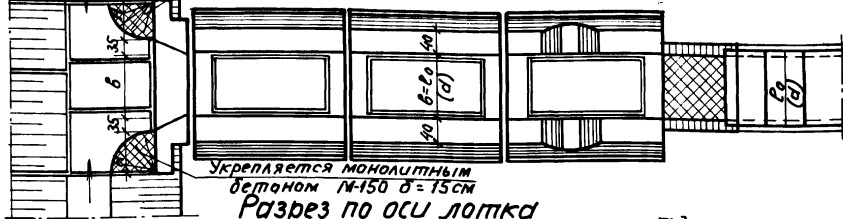
## Условные обозначения

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

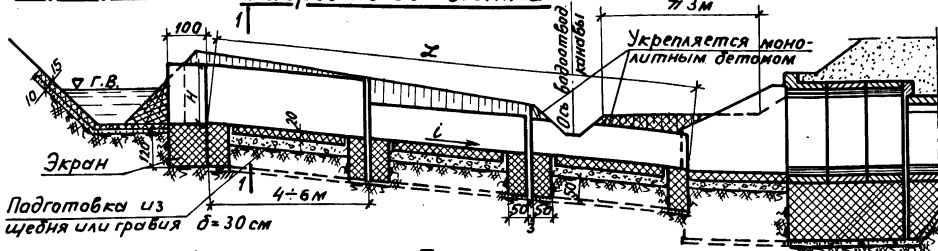
### Разрез по оси лотка



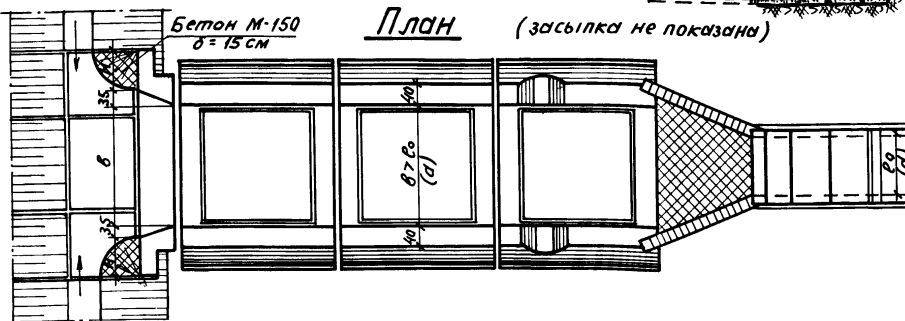
**План** (засыпка не показана)



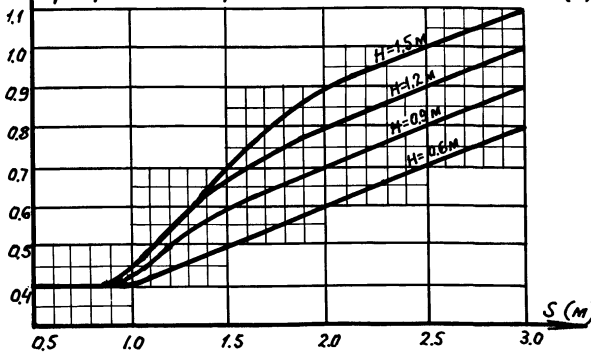
### Разрез по оси лотка



**План** (засыпка не показана)



**График для определения толщины стенки (α)**



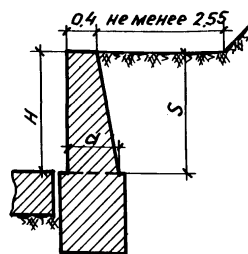
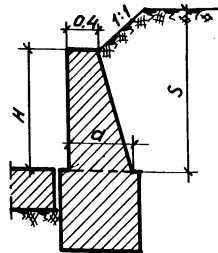
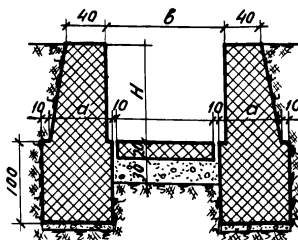
### Условные обозначения

- $h_{кр}$  Критическая глубина
- $h_0$  Глубина воды при равномерном движении потока
- $h$  Глубина воды при скорости, допустимой по материалу (8 м/сек)
- $L_{max}$  Максимально допустимая длина быстротока.

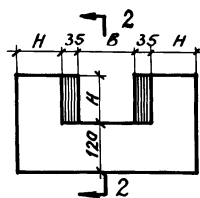
### Размеры лотков быстротоков

Ширина лотка $b$ м	Высота стенки лотка $H$ м
1,0; 1,25; 1,5	0,6
2,0; 2,5	0,9; 1,2; 1,5

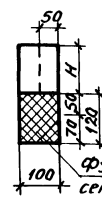
### 1-1



### Входная секция



### 2-2



Фундамент входной секции (экран)

### Гидравлические характеристики быстротоков

$b$	Уклон	Расход $Q$	Уклон																
			$i=0,05$			$i=0,10$			$i=0,20$			$i=0,40$							
			$h_{кр}$	$h_0$	$h$	$L_{max}$	$h_{кр}$	$h_0$	$h$	$L_{max}$	$h_{кр}$	$h_0$	$h$	$L_{max}$					
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	—	10	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	—	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	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	5,25	1,3	0,42	0,58	13,4	1,3	0,33	0,58	5,6
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	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	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
2,0	1,0	2,2	0,5	0,24	—	—	0,5	0,19	—	—	0,5	0,14	—	—	0,5	0,13	0,14	16,7	
2,0	—	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

- 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.
- В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротоков ( $L_{max}$ ), 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.
- Высота стенок лотков, назначаемая на 0,2 м больше глубины потока в данном сечении.
- Сопряжения лотков с прямоугольными трубами приведены на листе 38-48 с круглыми на листе 8-16.

Министерство строительства СССР				
Гл.б.транспроект - Ленгипротранспост				
Типовой проект			Быстротоки	
унифицированных каменных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			прямоугольного сечения из монолитного бетона	
нач. автопроект.	подпись	Артамонов	Шифр по 857	Лист 3
проект	"	Либичуц	1967г.	кап.п/п
руководит. группы	"	Клейнер	15.п/п	М-8
Проверил	"	Клейнер	538	15
Исполнил	"	Мироненко		

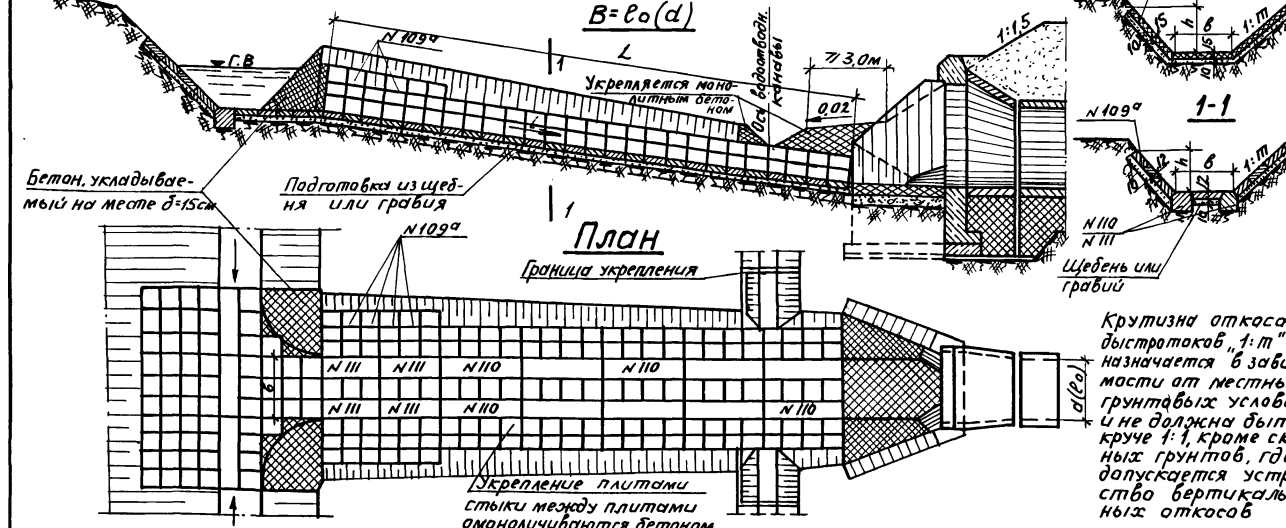
Составил п/п Г. Гривова

Составил п/п Гайдкова:

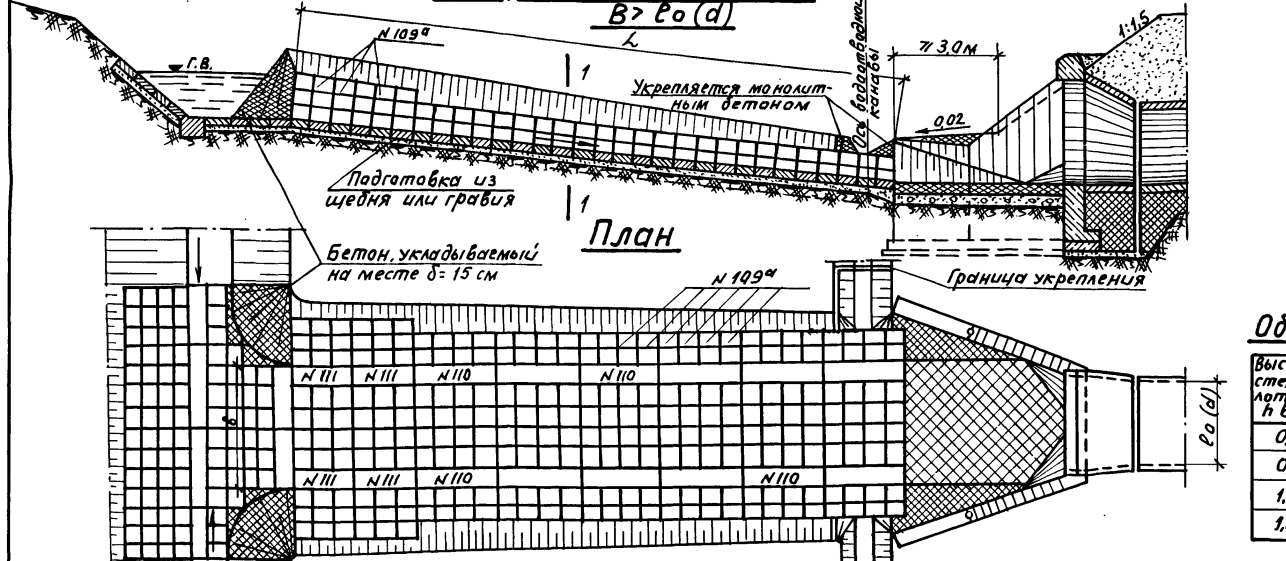
**Разрез по оси лотка**

**Монолитный бетон бетон М-200**

**Гидравлические характеристики быстроток**



**Разрез по оси лотка**



Ширина лотка В м	Углубление трубы d м	Прямой ход R0 м	Расход Q м³/сек	Уклон быстроток																
				i = 0,05			i = 0,10			i = 0,20			i = 0,40							
				hкр	h0	h	Lmax	hкр	h0	h	Lmax	hкр	h0	h	Lmax					
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	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	—	2.0	1.26	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	2.0	—	1.4	—	—	—	—	0.35	0.14	—	—	0.35	0.12	—	—	0.35	0.10	0.12	5.1	
—	2.0	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	2.0	—	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	
—	2.0	12.5	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	
—	2.0	5.8	0.95	0.39	—	—	—	0.95	0.32	0.41	15.0	0.95	0.26	0.41	5.8	0.95	0.21	0.41	3.2	
3.0	3.0	—	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	
—	3.0	15	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	
—	3.0	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	3.0	—	2.0	1.26	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
—	3.0	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		

Крутизна откоса быстроток «1:т» назначается в зависимости от местных, грунтовых условий и не должна быть круче 1:1, кроме скальных грунтов, где допускается устройство вертикальных откосов

**Объем подготовки**

Высота стенки лотка h в м	Ширина лотка b 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**

- В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстроток (Lmax), при которой скорость потока изменяется от критической до 6 м/сек в тех случаях, когда скорость равномерного движения оказывается меньше 6 м/сек, длина быстроток не ограничивается и принимается в зависимости от местных условий.
- Сопряжение лотков с круглыми трубами приведены на листах №8-16, с прямоугольными на листах №38-48.

**Размеры лотков быстроток**

Высота укрепл. h в м	Ширина лотка «b» м				
	1.0	1.25	1.5	2.0	3.0
0.6					
0.9					
1.2					
1.5					

**Расход бетона на 1 п.м сборного лотка в м³**

Высота стенки лотка h в м	Наименование	Ширина лотка «B» в м					Углубление лотков в м
		1.0	1.25	1.5	2.0	3.0	
0.6	Количество плиток №109	8	8	10	12	16	0.2
	Объем бетона	0.22	0.22	0.27	0.32	0.43	
0.9	Количество плиток №109	12	12	14	16	20	0.3
	Объем бетона	0.32	0.32	0.38	0.43	0.54	
1.2	Количество плиток №109	16	16	18	20	24	0.5
	Объем бетона	0.43	0.43	0.49	0.54	0.65	
1.5	Количество плиток №109	20	20	22	24	28	0.8
	Объем бетона	0.54	0.54	0.60	0.65	0.76	

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

Высота стенки лотка h в м	Ширина лотка «B» в м					Углубление лотков в м
	1.0	1.25	1.5	2.0	3.0	
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

**Условные обозначения**

hкр. — Критическая глубина.  
 h0 — Глубина воды при равномерном движении потока.  
 h — Глубина воды при скорости допустимой по материалу.  
 Lmax — Максимально допустимая длина быстроток

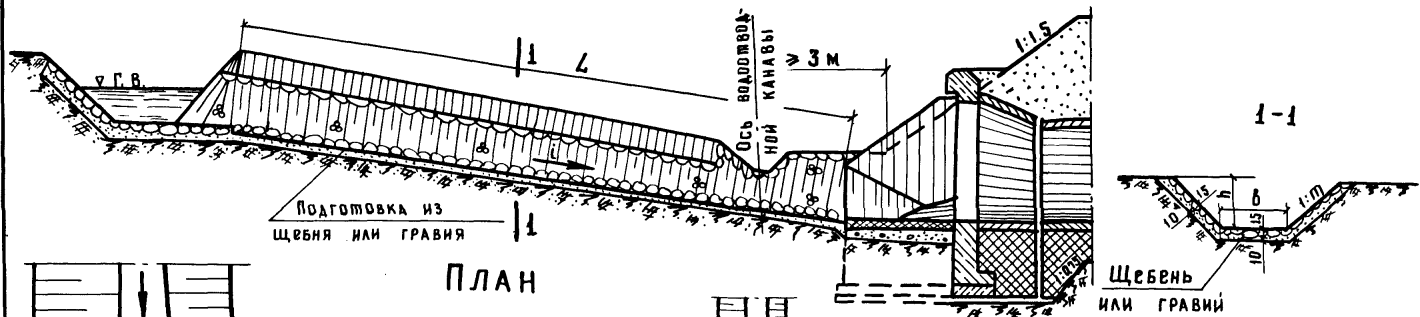
Министерство транспорта СССР  
 Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект  
 унифицированных косярных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

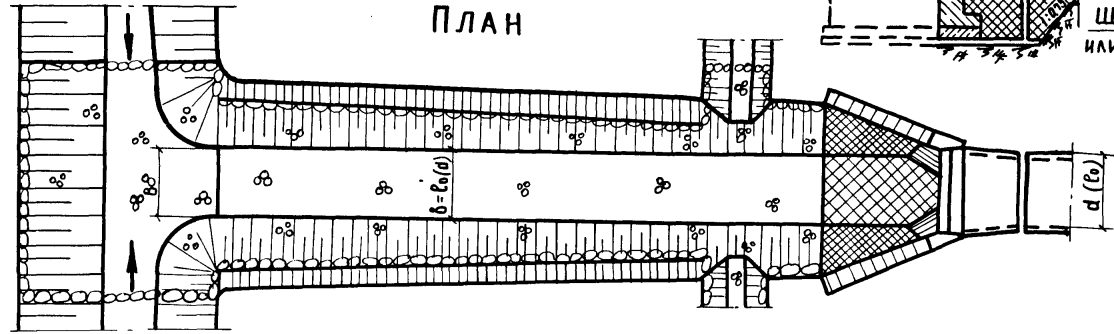
нач. отдела	подпись	Артамов	Шуфьр 8.57	Лист №
проект	"	Лившиц	1961	М-8
руководит. группы	"	Клейнер	Коп. п/п	1:100
Проверил	"	Першина	538	16
Исполнил	"	Гридкаба		

Составил п.п. Грибкова

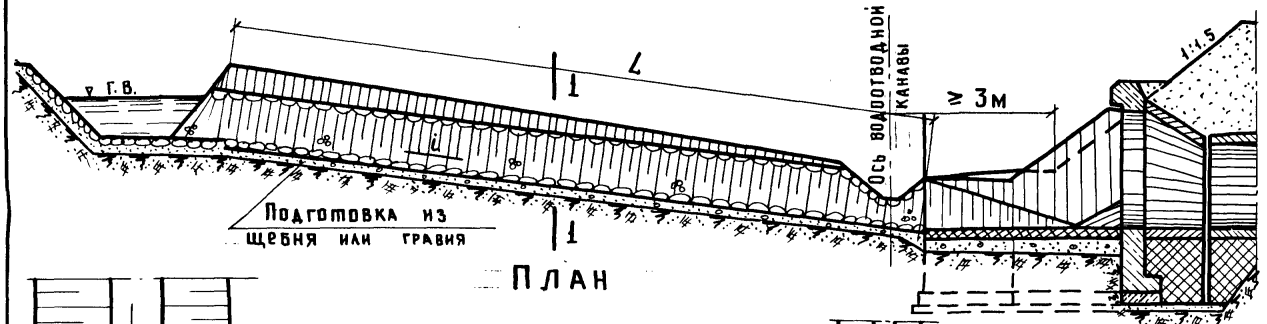
РАЗРЕЗ ПО ОСИ ЛОТКА  $V = \varrho_0 (d)$



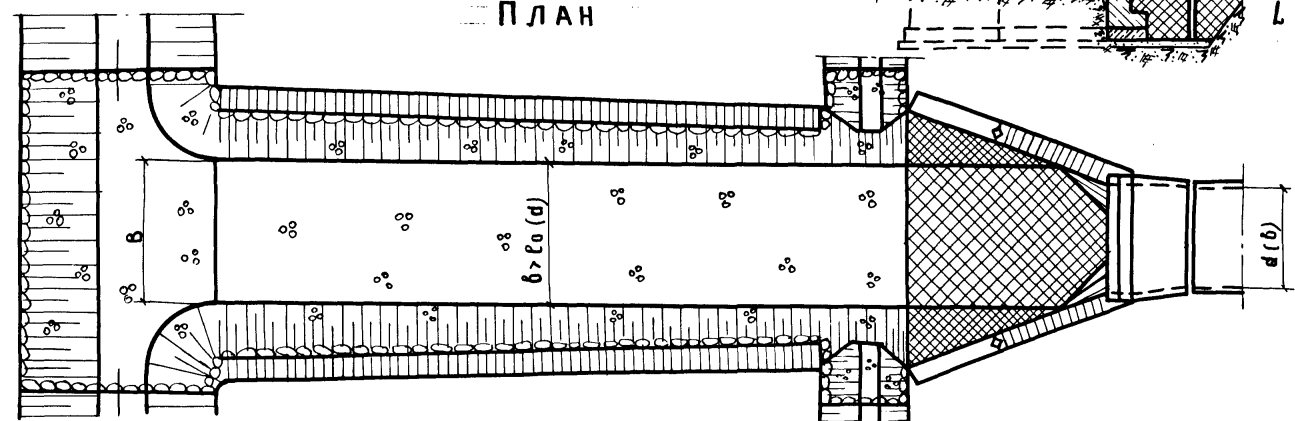
ПЛАН



РАЗРЕЗ ПО ОСИ ЛОТКА  $V > \varrho_0 (d)$



ПЛАН



Гидравлические характеристики быстротока

Ширина лотка В, м	Отверстие трубы d, м	Прям. угол.ной	Расход Q, м³/сек	Уклон быстротока															
				i = 0,05				i = 0,10				i = 0,20							
				h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>	h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>	h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>				
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	1.0	—	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								
1.25	—	1.0	4.6	0.95	0.57	0.76	3.0												
1.25	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	—	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	1.5	—	6.0	0.95	0.55	0.76	2.8												

Размеры лотков быстротоков

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

Объемы основных работ на 1 п.м. лотка

Высота укрепления, м	Наимен. работ	Изм.	Ширина лотка В, м					Укрепл. конусов
			1.0	1.25	1.5	2.0	3.0	
0.6	Площадь мощения щебень или гравий	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 щебень или гравий	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 щебень или гравий	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 щебень или гравий	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:

- h<sub>кр</sub> - критическая глубина
- h<sub>о</sub> - глубина воды при равномерном движении потока
- h<sub>конц</sub> - глубина воды при скорости, допустимой по материалу (13.5 м/сек)
- L<sub>max</sub> - максимально допустимая длина быстротока

Примечания:

- В таблице гидравлических характеристик указана максимальная длина быстротока (L<sub>max</sub>), 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.
- Высота укрепления откосов лотков назначается на 0.2 м выше глубины потока в данном сечении.
- Сопрежения лотков с круглыми трубами приведены на листах № 8-16, с прямоугольными - на листах № 38-48
- Крутизна откоса быстротока „1:1” назначается в зависимости от местных грунтовых условий и не должно быть круче 1:1, кроме скальных грунтов, где допускается устройство вертикальных откосов.
- Гидравлические характеристики и объемы работ быстротоков определены при крутизне откосов 1:1

Гидравлические характеристики быстротока

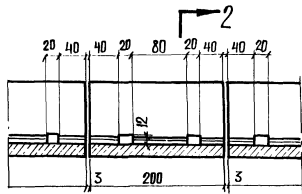
Ширина лотка В, м	Отверстие трубы d, м	Прям. угол.ной	Расход Q, м³/сек	Уклон быстротока															
				i = 0,05				i = 0,10				i = 0,20				i = 0,40			
				h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>	h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>	h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>	h <sub>кр</sub>	h <sub>о</sub>	h	L <sub>max</sub>
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	1.0	—	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	4.6	0.95	0.57	0.76	3.0												
1.25	1.25	—	2.5	0.63	0.37	0.43	6.7	0.63	0.30	0.43	2.1								
	—	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												

Министерство транспортного строительства СССР			
Главтранспроект - Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Быстротоки трапециoidalного сечения укрепления и мощением	
Нач. отдела тех. проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	Лист № 5
Руковод. группы	п/п	Клейнер	1967г. Коп. п/л Масштаб
Проверил	п/п	Першина	Свер. п/л
Исполнил	п/п	Грибкова	538 17

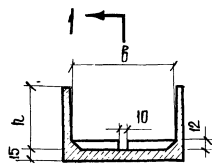


Железобетонный лоток

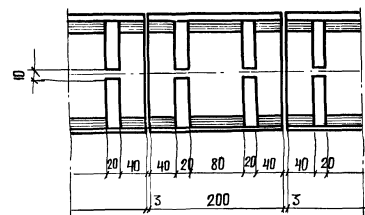
1-1



2-2



План

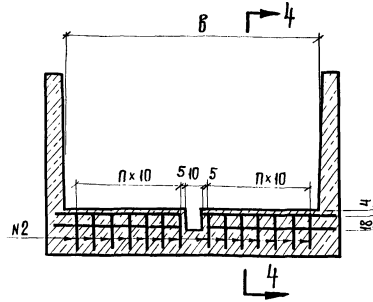


Объем ребер на 1 блок

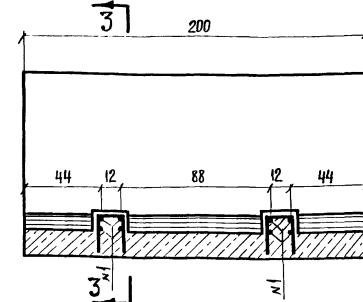
В	Общий объем м <sup>3</sup>
1.0	0.04
1.25	0.06
1.5	0.07
2.0	0.09
3.0	0.14

Армирование ребра блока

3-3



4-4



В	П
1.0	3
1.25	5
1.5	6
2.0	8
3.0	13

№1 ф8 А I; L=460 ÷ 1460

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



№2 ф8 А I; L=560

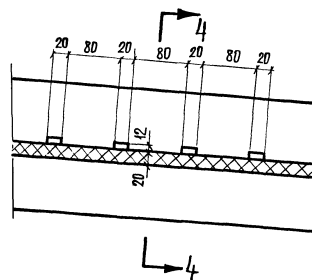
В (м)	Кол-во стержней шт.
1.0	16
1.25	24
1.5	28
2.0	36
3.0	56

Спецификация арматуры ребер на 1 блок

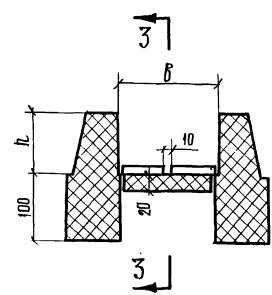
В	№ блока	№ стержней	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Вес 1 шт кг	Общий вес кг
1.0	202, 203, 204, 205	1	460	16	7.36		
		2	560	16	8.96		
		Итого ф8			16.32	0.395	7
1.25	206, 207, 208, 209	1	580	16	9.28		
		2	720	24	17.28		
		Итого ф8			22.72	0.395	9
1.5	210, 211, 212, 213	1	720	16	11.52		
		2	960	28	26.88		
		Итого ф8			27.20	0.395	11
2.0	214, 215, 216, 217	1	960	16	15.36		
		2	1460	36	52.56		
		Итого ф8			35.52	0.395	14
3.0	218, 219, 220, 221	1	1460	16	21.36		
		2	560	56	31.36		
		Итого ф8			54.72	0.395	22

Бетонный лоток

3-3



4-4



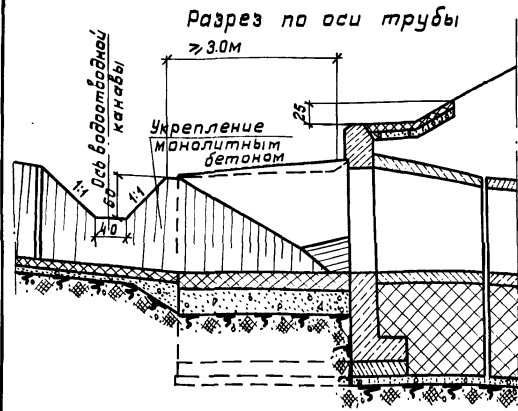
Примечания:

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 данной шероховатостью устанавливаются на тех участках, где скорость воды в лотках с нормальной шероховатостью превышает максимальную величину, допускаемую для данного материала.
4. Соприжение лотков с повышенной данной 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.

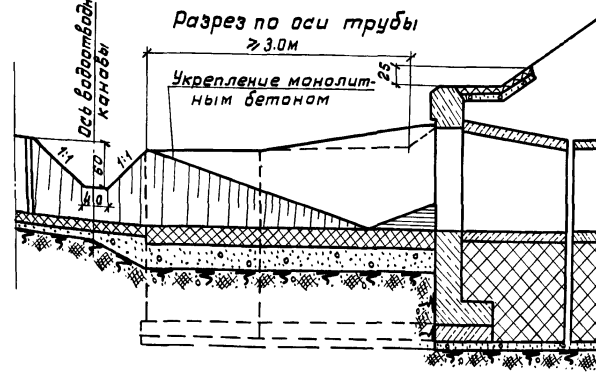
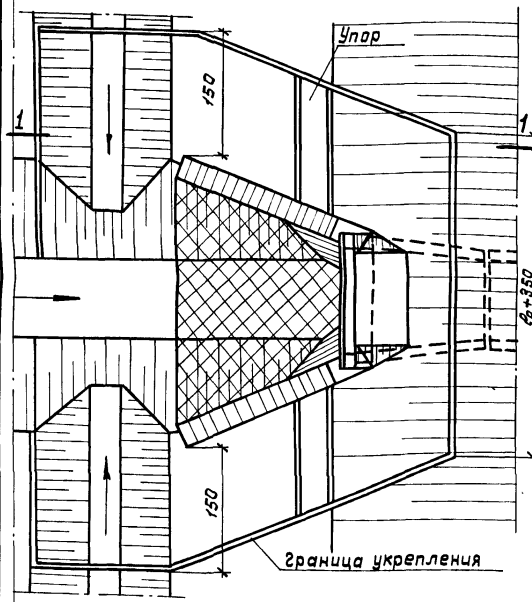
Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинградское отделение			
Типовой проект унифицированных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Лотки с повышенной шероховатостью.	
№ч. таб. проекта	п/п	Арматура	Шифр и №57
Рисована	п/п	Лыбич	1967г. лист №1
Выполнена	п/п	Клейнер	
Проверена	п/п	Клейнер	538
Исполнена	п/п	Воловик	

Составил: п/п Грибкова

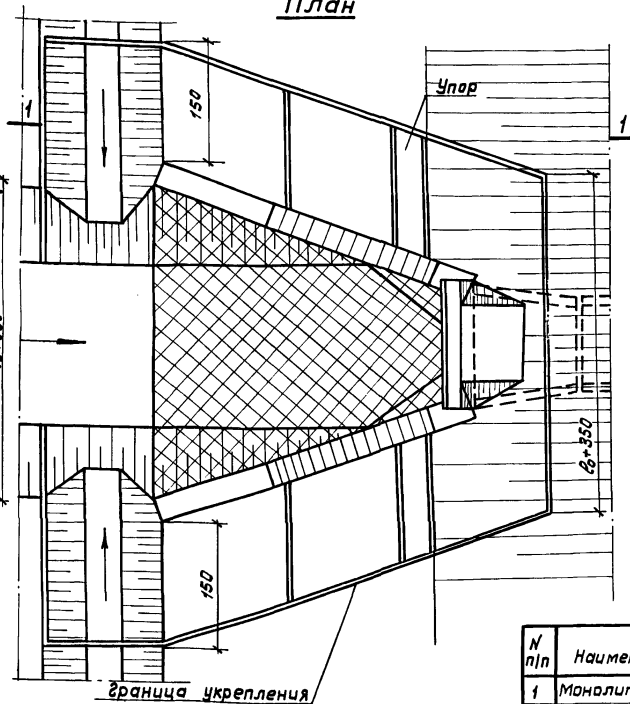
## Круглые трубы



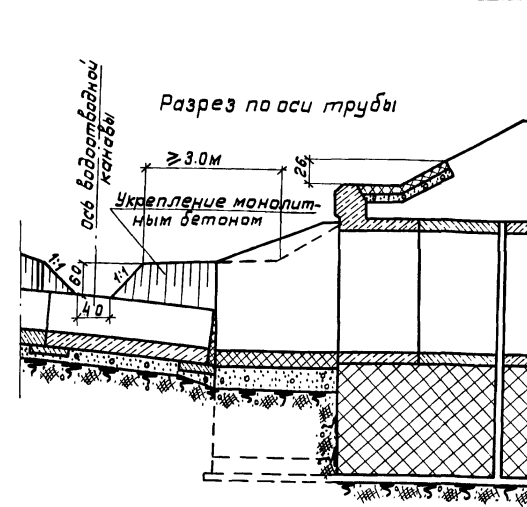
План



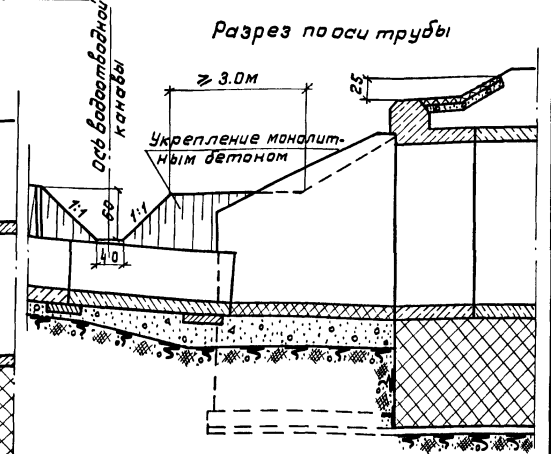
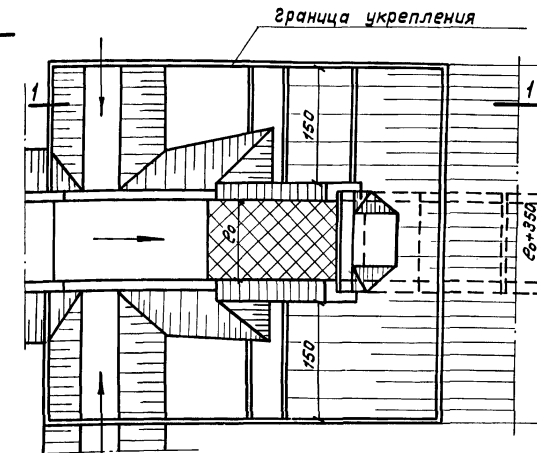
План



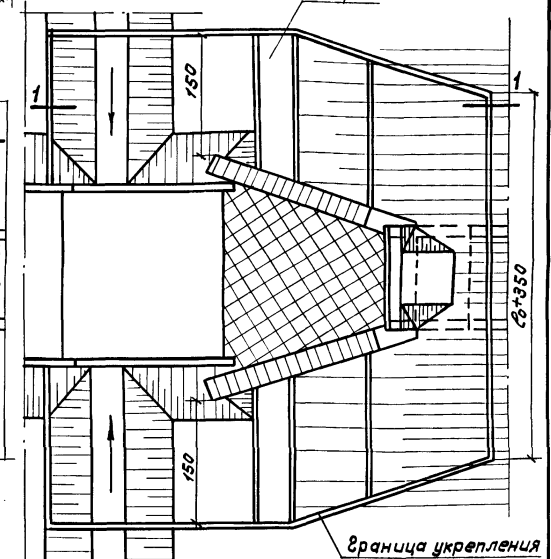
## Прямоугольные трубы



План



План

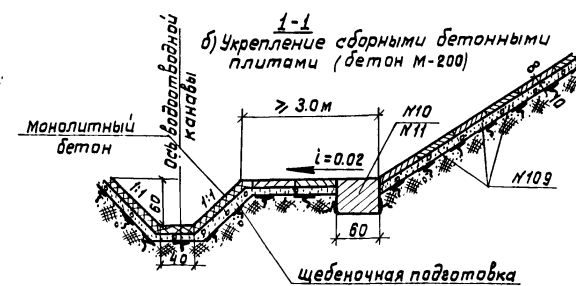
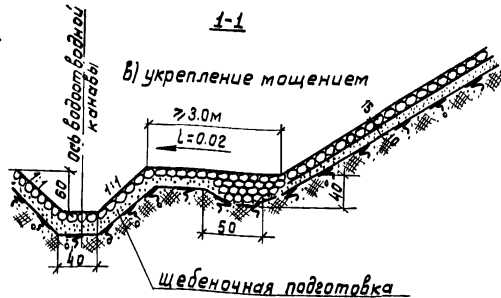
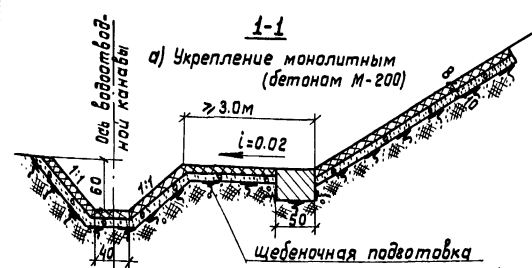


### Объем работ на 1м<sup>2</sup> укрепления

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	тип укрепления		
			Монолитный бетон	Сборный бетон	Мощение
1	Монолитный бетон	м <sup>3</sup>	0.08	—	—
2	Сборный бетон	м <sup>3</sup>	—	0.08	—
3	Щебень	м <sup>3</sup>	0.1	0.1	0.1
4	Камень	м <sup>3</sup>	—	—	0.15

### Примечания:

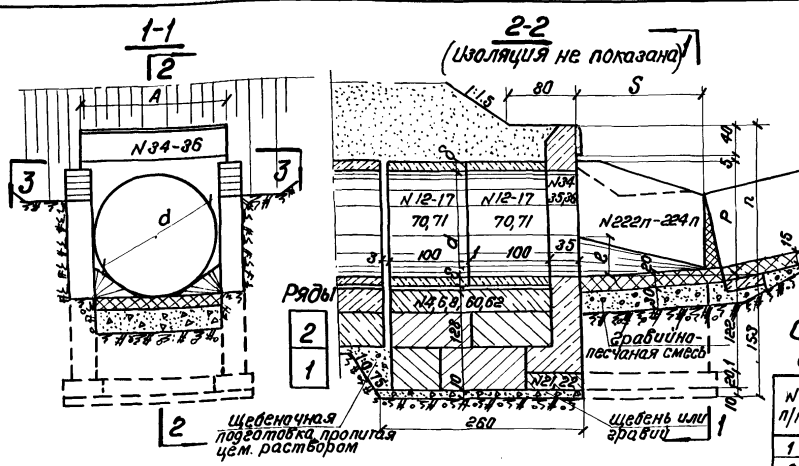
- На чертеже указаны границы укрепления откосов и водоотводных канав монолитным бетоном, при укреплении сборными бетонными плитами или мощением размеры укрепления принимаются такими же.
- Номера блоков и их конструкция приняты по тип. проекту инв. №181.



СССР Министерство Транспортного Строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост					
Типовой проект унифицированных каменных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог				Укрепление откосов насыпи при сопряжении выстратка с трубой.	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артаманов	Лист №7	Щифер 857	Лист №7
Руковод. пр. та	п/п	Лившиц	1957г.	Коп. п/п	М-б: 1:150
Руковод. группы	п/п	Клейнер		Сверлин	
Проверил	п/п	Клейнер			
Исполнил	п/п	Першина			
				<b>538</b>	<b>19</b>

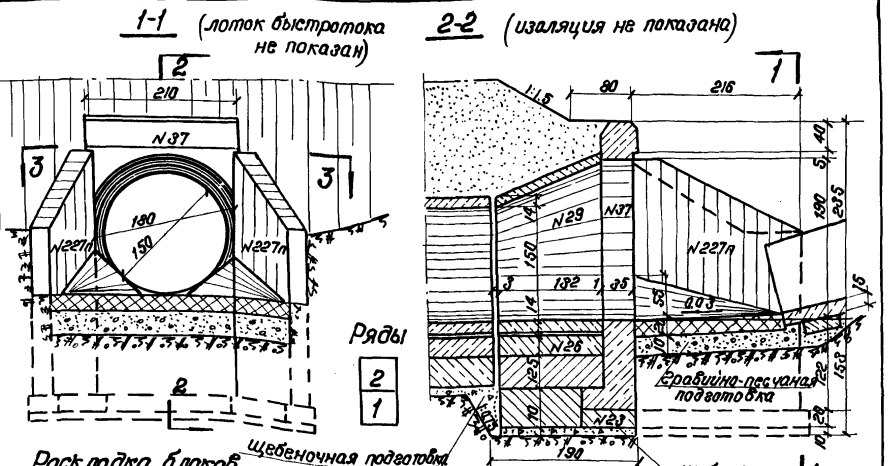
Составил п/п И. Грибкова.

Составил: пп. Митрофанов



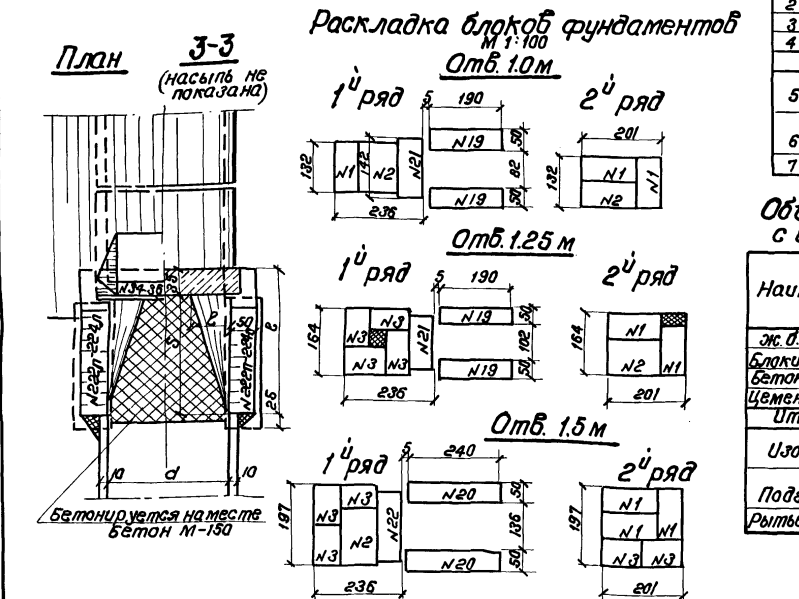
**Геометрические характеристики**

Отверстие трубы	Высота насыпи	А см	С см	В см	В <sub>с</sub> см	Р см	Л см
1.0	до 3.0 3.1-6.0	122	170	30	205	10	150
1.25	до 3.0 3.1-7.0 7.1-19.0	142	170	40	205	14	171
1.50	до 3.0 3.1-8.0 8.1-19.0	176	220	50	255	14	203



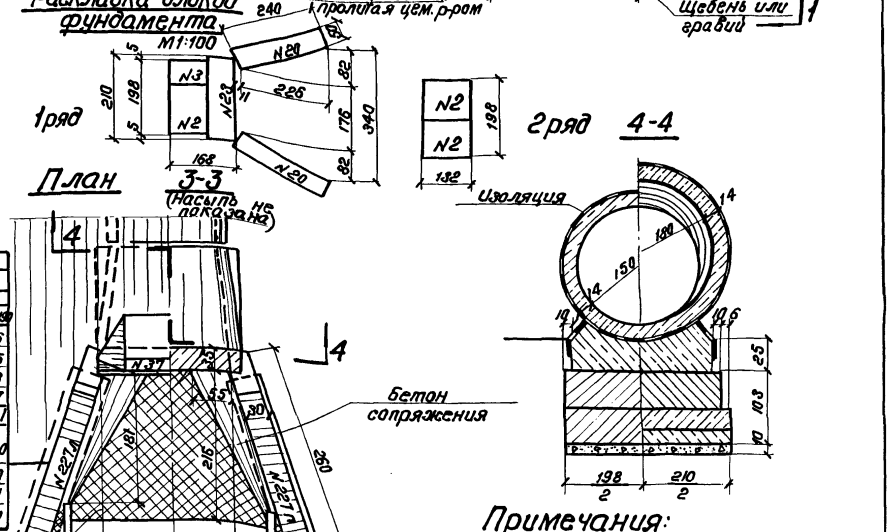
**Объемы основных работ на оголовок с коническим входным збеном**

№ п/п	Наименование	Материал	Изм	К-во
1	Жел. бет. блоки	М-200	М <sup>3</sup>	8.5
2	Блоки фундамента	Бетон М-150	М <sup>3</sup>	2.3
3	Бетон лотка	Бетон М-150	М <sup>3</sup>	2.0
4	Цементный раствор	Ц.р. М-150	М <sup>3</sup>	0.7
Итого кладки				13.5
5	Изоляция	—	М <sup>2</sup>	6.8
6	Подготовка	Зрпесч. смесь	М <sup>3</sup>	2.4
7	Рытье котлована	—	М <sup>3</sup>	2.6
Итого				30



**Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим входным збеном**

Наименование	Матер.	Изм	Отверстие трубы (м)				
			1.00	1.25	1.50		
Ж. б. блоки	М-200	М <sup>3</sup>	Высота насыпи (м)				
			до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0		
Блоки фундамента	М-150	М <sup>3</sup>	2.4	2.4	2.8	3.5	3.5
Бетон лотка	М-150	М <sup>3</sup>	0.7	0.7	0.8	0.8	1.3
Цементн. раств.	Ц.р. М-150	М <sup>3</sup>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.7
Итого кладки			3.9	3.0	10.4	10.6	13.1
Изоляция	—	М <sup>2</sup>	Высота насыпи (м)				
			до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0		
Подготовка	Зрпесч. смесь	М <sup>3</sup>	0.5	0.5	0.7	0.7	1.0
Щебень	Щебень	М <sup>3</sup>	1.3	1.3	1.8	1.8	2.4
Рытье котлована	—	М <sup>3</sup>	6.7	6.7	8.0	8.0	9.0
Итого			19.0	20.0	22.4	23.4	27.8



**Спецификация блоков**

Наименование блоков	Материал	Отверстие трубы, м	Высота насыпи, м	1.0 с цилиндрическим входным збеном			1.25 с цилиндрическим входным збеном			1.5 с цилиндрическим входным збеном			
				Объем блока, м <sup>3</sup>	Объем опалубки, м <sup>2</sup>	Вес блока, т	Объем блока, м <sup>3</sup>	Объем опалубки, м <sup>2</sup>	Вес блока, т	Объем блока, м <sup>3</sup>	Объем опалубки, м <sup>2</sup>	Вес блока, т	
Откосный крыльцо	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	2.24	1.37	2	2.74	3.4	2.24	1.37	2	2.74	3.4
Фундаментные плиты	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	1.19	0.19	2	0.38	0.5	1.19	0.19	2	0.38	0.5
Верхняя стенка	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	2.1	0.19	1	0.19	0.5	2.1	0.19	1	0.19	0.5
Блоки фундамента	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	3.4	1.01	1	1.01	2.5	3.4	1.01	1	1.01	2.5
Локальный блок звена трубы	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	1	0.43	4	1.72	1.0	1	0.43	4	1.72	1.0
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	2	0.65	1	0.65	1.5	2	0.65	1	0.65	1.5
Локальный блок звена трубы	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	4	0.76	1	0.76	1.9	4	0.76	1	0.76	1.9
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	12	0.35	2	0.70	0.9	12	0.35	2	0.70	0.9
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	5	2.37	—	—	—	5	2.37	—	—	—
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	9	3.60	—	—	—	9	3.60	—	—	—
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	13	0.42	2	0.84	1.1	13	0.42	2	0.84	1.1
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	5	2.37	—	—	—	5	2.37	—	—	—
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	9	5.74	—	—	—	9	5.74	—	—	—
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	14	0.52	2	1.04	1.3	14	0.52	2	1.04	1.3
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	7	2.79	—	—	—	7	2.79	—	—	—
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	9	6.51	—	—	—	9	6.51	—	—	—
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	15	0.81	2	1.22	1.5	15	0.81	2	1.22	1.5
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	7	2.79	—	—	—	7	2.79	—	—	—
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	9	6.69	—	—	—	9	6.69	—	—	—
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	7	0.8	2	1.62	2.0	7	0.8	2	1.62	2.0
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	6	1.0	1	1.00	2.5	6	1.0	1	1.00	2.5
Итого	Бетон М-150	до 6.0	до 3.0	2	2.79	—	—	—	2	2.79	—	—	—
Итого	Ж. б.	до 6.0	до 3.0	1	7.13	—	—	—	1	7.13	—	—	—

**Примечания:**  
 1. Наружные поверхности стен оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются адгезивной гидроизоляцией, из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумный грунтотке.  
 2. В таблице «Спецификация блоков» и «Объемы основных работ» указаны высоты насыпи для труб, сооружаемых на железных дорогах. Высоты насыпи для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах, указаны на листе № 19.  
 3. Укрепление откосов насыпи и водоотводных канав на входе приведено на листе № 7.

СССР  
 Министерство транспортного строительства  
 Главтранспроект-Ленинпротрансмаст

**Типовой проект**  
 усирированных кобедонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

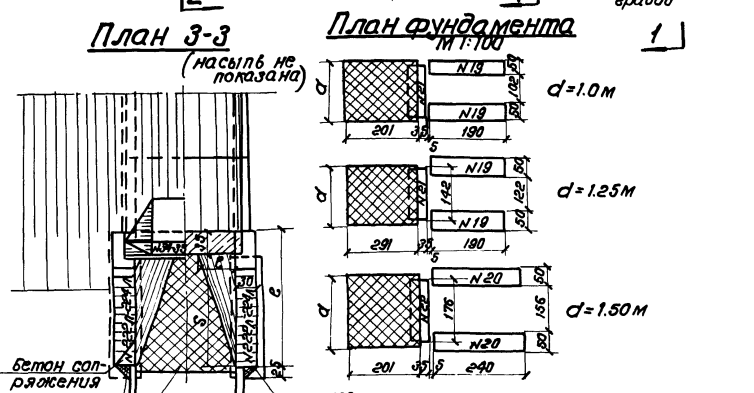
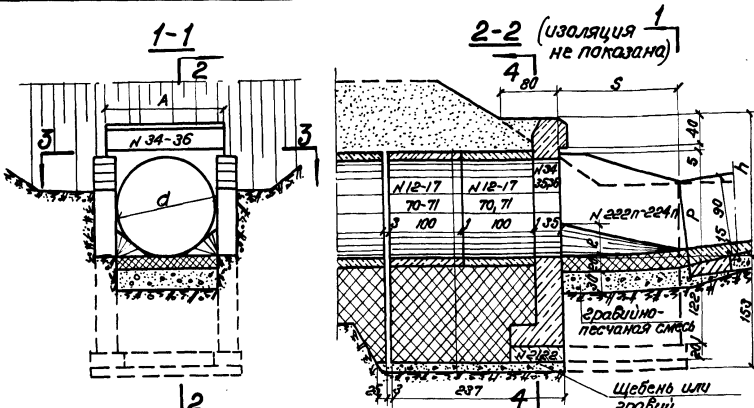
Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа 1 и 2

Нач. отд. тип. пр.	п/п	Ортаманов	Шкпр 857	Лист 8
Рук. проекта	п/п	Мишущи	196	М-Б 1:50
Рук. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Першина	538	20
Исполнил	п/п	Рябыс		

Составил: п/п Миронюк

### Спецификация блоков

Объемные работы	Наименование блока	С цилиндрическим входным збеном			
		Н блок	К-во шт	Объем м <sup>3</sup>	Вес кг
1.0	Откосные крылья	22	2	2.66	2.2
	Фундамент. плиты	19	2	0.38	0.5
	Портальная стенка	34	1	1.01	2.5
	Фундамент. плиты	21	1	0.19	0.5
	Двзб. збено трубы	12	2	0.70	0.9
	Уклад. железобетон	13	2	0.84	1.1
	Зб. збено трубы	13	2	0.84	1.1
	Уклад. железобетон	13	2	0.84	1.1
	Откосные крылья	22	2	2.74	4.1
	Фундамент. плиты	19	2	0.38	0.5
1.25	Портальная стенка	35	1	1.20	3.0
	Фундамент. плиты	21	1	0.19	0.5
	Двзб. збено трубы	14	2	1.04	1.3
	Уклад. железобетон	14	2	1.04	1.3
	Зб. збено трубы	15	2	1.22	1.5
	Уклад. железобетон	15	2	1.22	1.5
	Двзб. збено трубы	16	2	1.22	1.5
	Уклад. железобетон	16	2	1.22	1.5
	Откосные крылья	22	2	3.66	4.9
	Фундамент. плиты	20	2	0.48	0.6
1.5	Портальная стенка	36	1	1.57	4.0
	Фундамент. плиты	22	1	0.24	0.3
	Двзб. збено трубы	16	2	1.44	1.8
	Уклад. железобетон	17	2	1.68	2.1
	Зб. збено трубы	17	2	1.68	2.1
	Уклад. железобетон	17	2	1.68	2.1
	Двзб. збено трубы	18	2	2.38	3.0
	Уклад. железобетон	18	2	2.38	3.0
	Откосные крылья	22	2	3.90	5.2
	Фундамент. плиты	20	2	0.48	0.7
С коническим входным збеном	Портальная стенка	37	1	1.97	4.9
	Фундамент. плиты	23	1	0.29	0.7
	Збено трубы	29	1	1.03	2.6
	Уклад. железобетон	29	1	1.03	2.6
	Откосные крылья	22	2	3.90	5.2
	Фундамент. плиты	20	2	0.48	0.7
	Портальная стенка	37	1	1.97	4.9
	Фундамент. плиты	23	1	0.29	0.7
	Збено трубы	29	1	1.03	2.6
	Уклад. железобетон	29	1	1.03	2.6

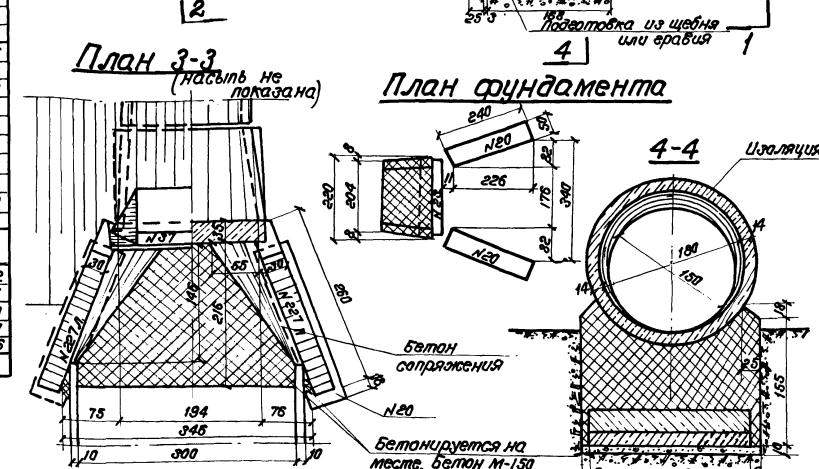
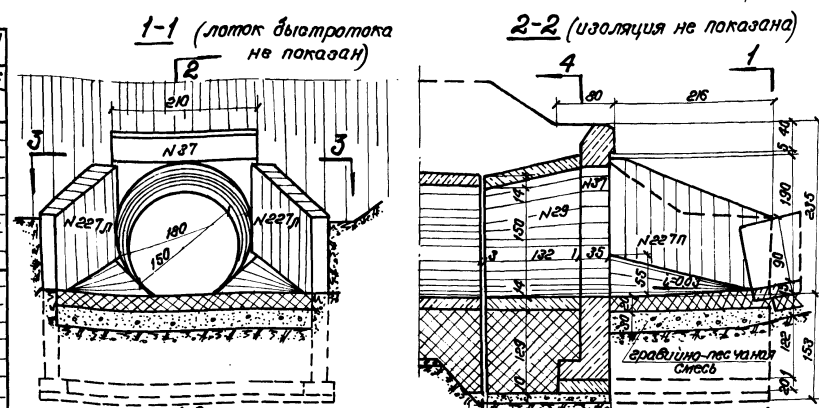


Объемы основных работ для нормального оголовка

№ п/п	Наименование	Матер.	Шт	Отверстие трубы (м)							
				1.00	1.25	1.50	Высота насыпи (м)				
1	Железобет. блок	ж.б. М-200	м <sup>3</sup>	4.8	5.0	5.6	6.1	7.4	1.6	8.9	
2	Бетон фундамента	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	4.8	4.8	5.7	5.7	6.3	6.3	6.5	
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	
4	Цементн. раств.	Ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
Итого кладки				10.1	10.3	12.2	12.3	12.7	15.1	15.3	16.2
5	Изоляция	—	м <sup>2</sup>	13.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0
6	Подготовка	Эр. песч. см.	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.6	0.6	0.8	1.0	1.0	1.0
7	Рытье котлована	—	м <sup>3</sup>	0.9	0.9	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3
Итого				71	71	85	86	86	98	98	95

### Геометрические размеры

Объемные работы	Высота насыпи	А см	С см	В см	В см	В см	Н см	Р см	П см	О см
1.0	до 3.0	122	170	30	205	10	133	105	150	140
	3.1-5.0	—	—	—	—	12	131	—	—	152
1.25	до 3.0	—	—	—	—	12	131	—	—	172
	3.1-7.0	142	170	40	205	14	129	126	171	175
	7.1-10.0	—	—	—	—	18	125	—	—	182
1.50	до 3.0	—	—	—	—	14	123	—	—	186
	3.1-8.0	176	220	50	255	16	127	158	203	200
	8.1-10.0	—	—	—	—	22	121	—	—	210



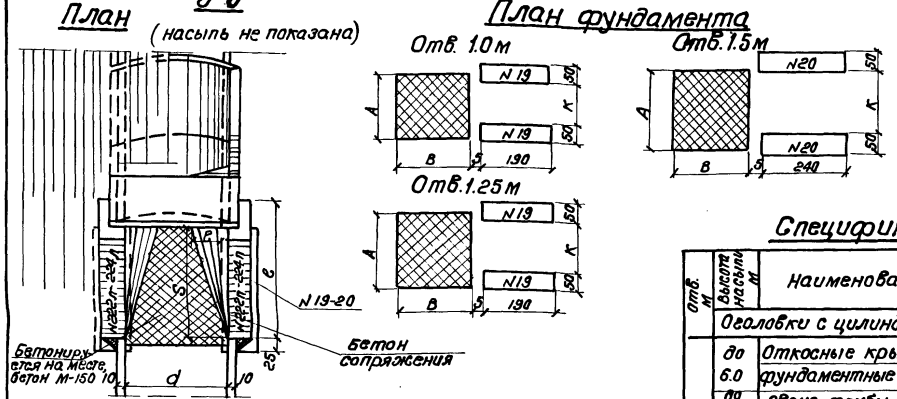
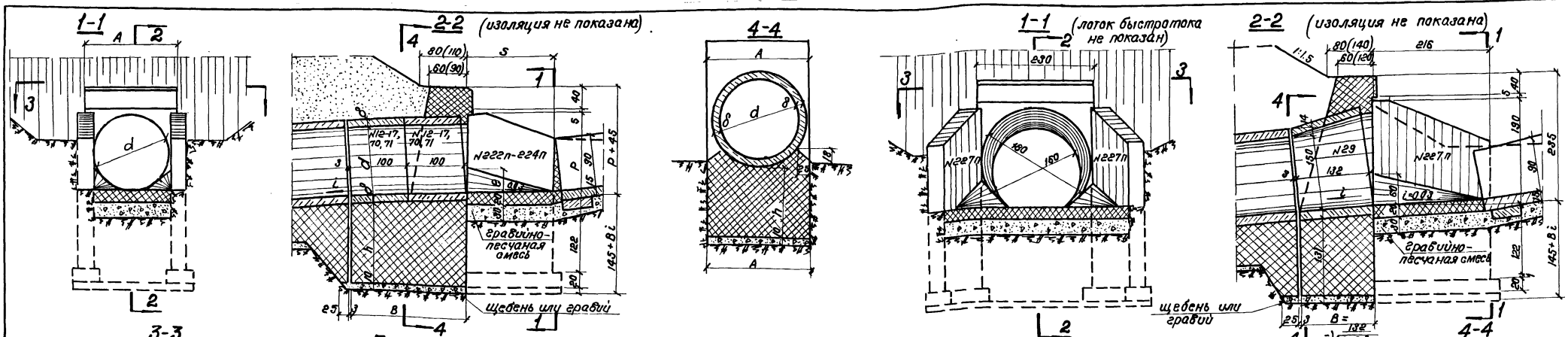
Объемы основных работ для повышенного оголовка

№ п/п	Наименование	Материал	Шт	Количество
1	ж.б. блоки	ж.б. М-200	м <sup>3</sup>	7.7
2	Бетон фундамента	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	6.0
3	Бетон лотка	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	1.1
4	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	0.4
Итого кладки				14.2
5	Изоляция	—	м <sup>2</sup>	6.8
6	Подготовка	Эр. песч. см.	м <sup>3</sup>	2.4
7	Рытье котлована	—	м <sup>3</sup>	9.5

- Примечания:**
- Наружные поверхности стен оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
  - В таблицах Спецификация блоков и Объемы основных работ указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах. При применении збенов в зависимости от высоты насыпи, для труб сооружаемых на автомобильных дорогах указаны на листе № 21.
  - См. примечание на листе № 8 л. 3.

Министерство транспорта СССР ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинград			
Типовой проект унифицированных кассовых водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Сопряжение железобетонных лотков с трубами на фундаментах типа входных збенов-гориз.	
Нач. отд. тех. пр.	п/п	Артамонов	Штур 857 Лист 9
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967 г. Кол. 500
Рук. группы	п/п	Клейнер	1:50; 1:100
Проверил	п/п	Першина	538
Установил	п/п	Рябыж	21

Составил: п/п Г. Миронюк



**Геометрические характеристики**

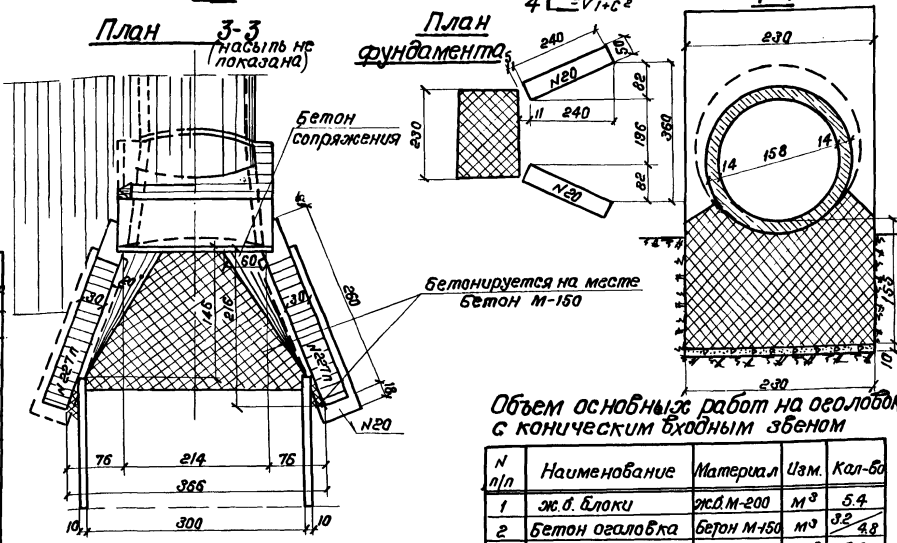
Отв. труба, м	Высота насыпи, м	A, см	S, см	B, см	Р, см	Д, см	h, см	Р, см	B, см	К, см
1.0	0.0-3.0	140	170	30	205	12	133	105	100	100
1.25	3.1-6.0	170	205	40	205	12	133	128	130	130
1.50	6.1-9.0	210	255	50	255	14	131	158	160	160

**Объемы основных работ на оголовок с цилиндрическим входным званием.**

N п/п	Наименование	Материал	Единица	Отверстие м															
				1.0			1.25			1.5			1.75						
				1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.25	2.5	2.75	3.0	3.25	3.5					
1	Жел.-бет. блоки	Ж.б. М-200	м <sup>3</sup>	3.6	3.8	4.2	4.3	4.7	5.6	5.8	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	
2	Бетон оголовка	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	1.0	1.3	1.3	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	
3	Бетон фундам.	"	м <sup>3</sup>	4.7	4.7	5.5	5.6	5.6	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	
4	Бетон лотка, у сопряжения	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
5	Цементн. р-р	ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
<b>Итого кладки</b>				<b>м<sup>3</sup></b>	<b>9.8</b>	<b>10.0</b>	<b>10.3</b>	<b>11.2</b>	<b>11.9</b>	<b>12.6</b>	<b>13.3</b>	<b>14.0</b>	<b>14.8</b>	<b>15.5</b>	<b>16.2</b>	<b>16.9</b>	<b>17.6</b>	<b>18.3</b>	<b>19.0</b>
6	Изоляция	"	м <sup>2</sup>	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	
7	Подготовка	гр. песч. см. щебень или гравий	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
8	Рытье котлована	"	м <sup>3</sup>	78	78	86	86	86	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

**Спецификация блоков**

Отв. труба, м	Высота насыпи, м	Наименование	N блока	Объем блока, м <sup>3</sup>	К-во шт	Общий объем, м <sup>3</sup>	Вес блока, т
1.0	до 3.0	Откосные крылья	222п	1.28	2	2.56	3.2
		Фундаментные плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
		Звенья трубы	12	0.35	2	0.70	0.9
		<b>Итого Железобетон М-200</b>				<b>3.64</b>	
1.25	3.1-6.0	Откосные крылья	223п	1.37	2	2.74	3.6
		Фундаментные плиты	19	0.19	2	0.38	0.5
		Звенья трубы	14	0.52	2	1.04	1.3
		<b>Итого Железобетон М-200</b>				<b>4.16</b>	
1.50	6.1-9.0	Откосные крылья	224п	1.83	2	3.66	4.6
		Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
		Звенья трубы	16	0.72	2	1.44	1.8
		<b>Итого Железобетон М-200</b>				<b>5.58</b>	
1.75	9.1-12.0	Откосные крылья	225п	1.95	2	3.90	4.9
		Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
		Звенья трубы	23	1.03	1	1.03	2.6
		<b>Итого Железобетон М-200</b>				<b>5.41</b>	

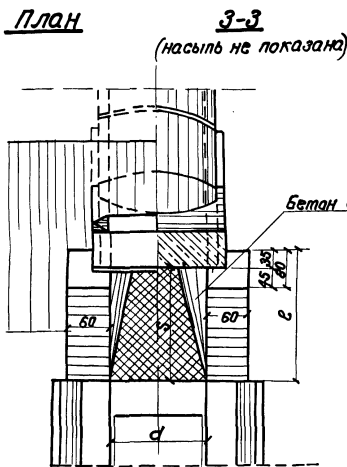
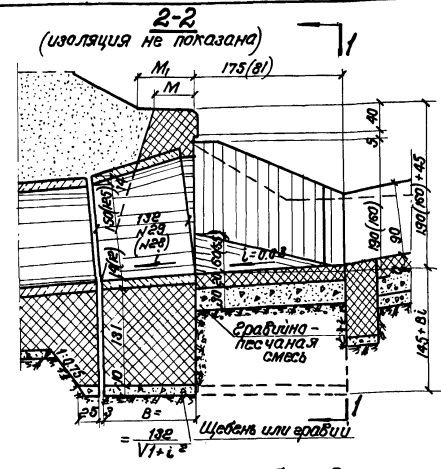
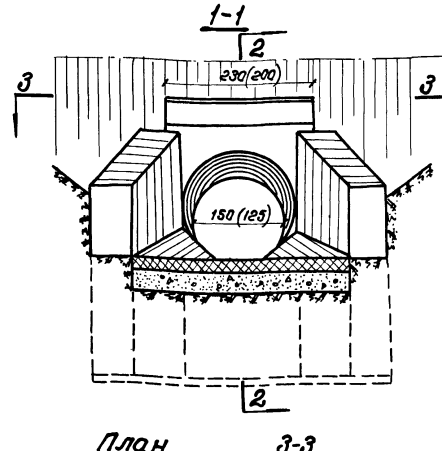
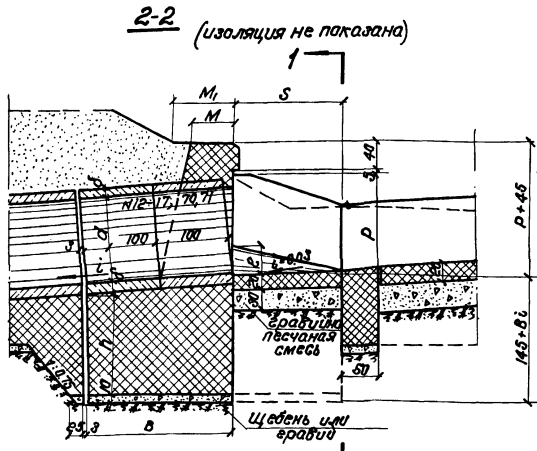
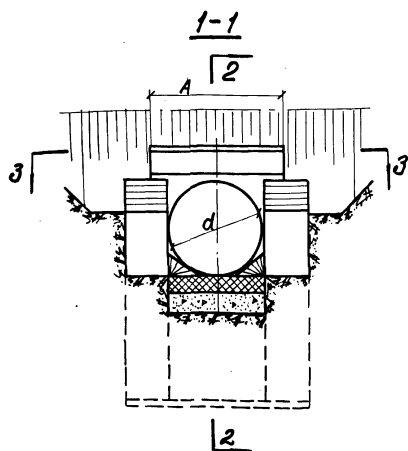


**Примечания:**  
 1. Объем кладки фундамента дан при угле  $\epsilon = 0$ ; при  $\epsilon > 0$  на каждую 0.01  $\epsilon$  добавится объем кладки объема равная:  
 $\Delta V \text{ м}^3 = 0.03 \cdot 0.04 \cdot 0.05 \cdot 0.023$   
 2. В скобках даны размеры при угле  $\epsilon > 0.20$   
 3. См. примечания на листе № п.1 и п.3.  
 4. В таблице "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 № 21.  
 5. Матрица подготовки под откосными крыльями принята различной из условия устройства котлована в данном уровне.

**Объем основных работ на оголовок с коническим входным званием**

N п/п	Наименование	Материал	Единица	Кол-во
1	Ж.б. блоки	Ж.б. М-200	м <sup>3</sup>	5.4
2	Бетон оголовка	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	3.2
3	Бетон ф-та	"	м <sup>3</sup>	5.4
4	Бетон лотка, у сопряжения	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	1.6
5	Цементн. р-р	ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	0.2
<b>Итого кладки</b>				<b>15.8</b>
6	Изоляция	"	м <sup>2</sup>	8.6
7	Подготовка	гр. песч. см. щебень или гравий	м <sup>3</sup>	1.7
8	Рытье котлована	"	м <sup>3</sup>	110

СССР Министерство транспортного строительства Елабратранспроект-Ленинпротраност			
<b>Типовой проект унифицированных конических водопропускных труб для железных и автомобильных дорог</b>			
Нач. отдел. пр.		п/п	Д.А. Мамон
Рук. проекта		п/п	Лившиц
Рук. группы		п/п	Клейнер
Проверил		п/п	Першина
Исполнил		п/п	Брижкова
Лист 10		№ 857	Лист 10
1967г.		Коп. № 1	№ 1:100
<b>538</b>		<b>22</b>	



**Геометрические размеры**

Отверстие трубы D	Высота насыпи H	Геометрические размеры							
		A	S	e	ℓ	δ	h	p	B
1.0	до 3.0	140	170	30	205	10	135	105	B = 1/1 + 1/2
	3.1-6.0	144				12	133		
1.25	до 3.0	170	170	40	205	14	131	126	
	3.1-7.0	174				18	127		
1.50	до 3.0	200	220	50	255	14	131	158	
	3.1-8.0	202				22	123		
	8.1-13.0	214							

i	Тип оголовка			
	Цилиндрич. входным збеном		Коническ. входным збеном	
	M	M <sub>1</sub>	M	M <sub>1</sub>
≤ 0.2	60	80	60	80
> 0.2	90	110	120	140

**Объемы основных работ на оголовки с цилиндрическим входным збеном**

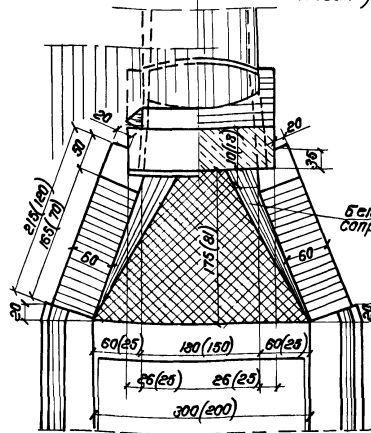
N п/п	Наименование	Материал	Узм	Отверстие м														
				1.0			1.25			1.50			1.75					
				до 3.0	3.1-6.0	6.1-19.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0	до 3.0	3.1-13.0	13.1-19.0			
1	Жел-бет. блоки	ж.б. М-200	м <sup>3</sup>	0.70	0.84	1.04	1.22	1.62	1.44	1.68	2.38							
2	Бетон портала	Бетон М150	м <sup>3</sup>	1.0	1.3	1.8	1.5	1.6	1.7	1.7	1.3	2.6						
3	Бетон фундамента	"	м <sup>3</sup>	4.7	4.7	5.5	5.6	5.6	6.1	6.1	6.2							
4	Бетон откосн. кр.	"	м <sup>3</sup>	5.6	5.6	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0							
5	Бетон лотка и сопр.	"	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0							
6	Цементн. растбор	цемент М150	м <sup>3</sup>	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4							
Итого кладки				м <sup>3</sup>	12.3	12.6	14.5	14.8	15.3	16.1	16.4	19.3						
Итого работ				м <sup>3</sup>	19.0	20.0	22.4	23.4	23.6	27.8	27.8	29.0						
7	Изоляция	"	м <sup>2</sup>															
8	Подбетовка	гр. песч. см.	м <sup>3</sup>	0.3	0.3	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0							
9	Рытье котлована	Щебень или гравий	м <sup>3</sup>	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3							
Итого работ				м <sup>3</sup>	23	23	24	24	24	29	29							

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

**Объемы основных работ на оголовки с коническим входным збеном**

N п/п	Наименование	Материалы	Узм.	Отверстие	
				1.25	1.50
1	Железобетонные блоки	ж.б. М 200	м <sup>3</sup>	0.74	1.03
2	Бетон откосных крьшеб	Бетон М 150	м <sup>3</sup>	5.8	6.4
3	Бетон портала	"	м <sup>3</sup>	2.8	3.2
4	Бетон фундамента	"	м <sup>3</sup>	4.8	4.8
5	Бетон лотка и сопряжений	"	м <sup>3</sup>	1.1	1.6
6	Цементный растбор	Цемент М 150	м <sup>3</sup>	0.2	0.2
Итого кладки				м <sup>3</sup>	15.4
7	Изоляция	"	м <sup>2</sup>	34.9	39.0
8	Подбетовка	гр. песч. смесь	м <sup>3</sup>	1.5	1.7
9	Рытье котлована	Щебень или гравий	м <sup>3</sup>	1.1	1.2

**План 3-3 (насыпь не показана)**



**Спецификация блоков**

Отверстие трубы м	Высота насыпи м	Наименование	Объемы работ			
			м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>
<b>Оголовки с цилиндрическим входным збеном</b>						
1.0	до 3.0	Збено трубы	12	0.25	2	0.70
	3.1-6.0	"	13	0.42	2	0.84
	до 3.0	"	14	0.32	2	1.04
1.25	3.1-7.0	"	15	0.51	2	1.22
	7.1-13.0	"	70	0.81	2	1.62
	до 3.0	"	16	0.72	2	1.44
1.5	3.1-8.0	"	17	0.84	2	1.68
	8.1-13.0	"	71	1.19	2	2.38
<b>Оголовки с коническим входным збеном</b>						
1.25	Збено трубы	28	0.74	1	0.74	
	"	29	1.03	1	1.03	

**Примечания:**

- В скобках даны размеры для трубы отверстием 1.25 м
- Объем кладки фундамента дан при угле наклона i=0; при i>0 на каждую 0.01 угла на вводятся добавка объема, равная:

Отверстие с цилиндр. входным збеном с конич. входн. збеном	Объемы работ				
	1.0	1.25	1.5	1.25	1.50
м	0.03	0.04	0.05	0.020	0.023

- В таблицах, спецификации блоков и, объемы работ указаны высоты насыпей для труб, сооружаемых на железных дорогах, для труб, сооружаемых на автомобильных дорогах, для труб, сооружаемых на железных дорогах.
- См. примечания на листе N 7 п. 3.

**СССР**  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект-Ленинградтрост

**Типовой проект унифицированных железобетонных колодезных бочкообразных труб для железных и автомобильных дорог**

Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундаментах типа входные збены-наклонные

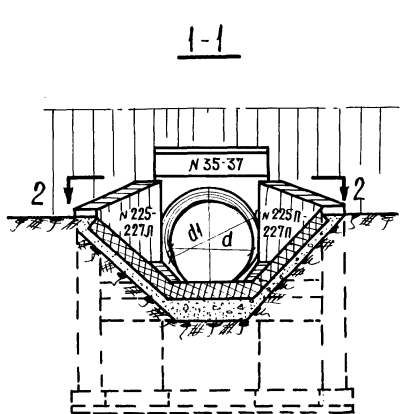
Начальн. тип. пр. *п/п* Дотанов  
Руковод. пр. та *п/п* Либлиц  
Рук. группы *п/п* Клейнер  
Проверил *п/п* Мироненко  
Исполнил *п/п* Шипова

Лист N 337  
1967  
М-Б 1:50  
(Обр. Лом)

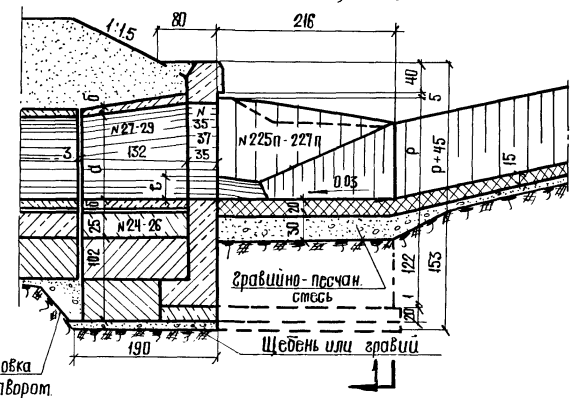
**538**      **23**

Составитель	п/п Мироненко
Проверил	п/п Шипова
Значение	64425

Составил: п/п / Миронова /

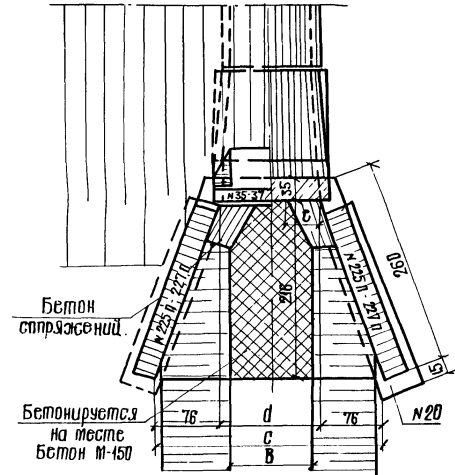


Разрез по оси трубы.  
(изоляция не показана)

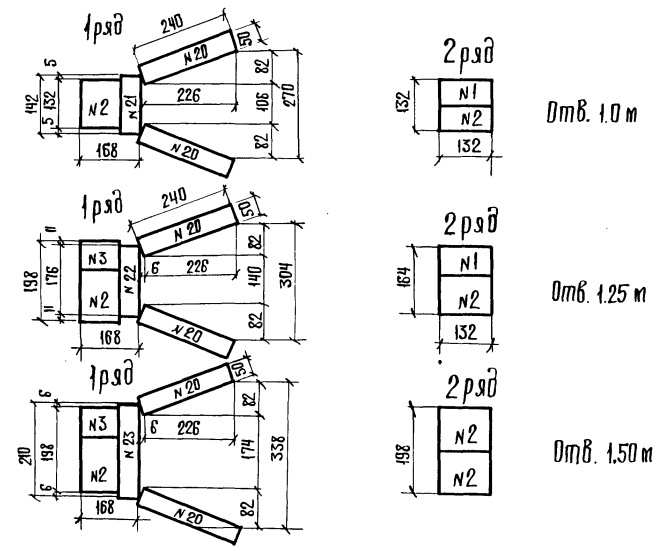


Щебеночная подготовка пролита цементным раствором

План 2-2  
(насыпь не показана)



Раскладка блоков фундаментов



Геометрические характеристики.

Отв. d м	d1 м	d см	b см	h см	P см	B см
1.00	1.20	125	278	10	40	100
1.25	1.50	160	312	12	50	125
1.50	1.80	194	345	14	55	150

Примечания:

- Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- См. примечания на листе № 8 п. 3.

Спецификация блоков оголовка

Алюминий отверстия	Наименование блока	N	Объем, м³	Объемы работ			
				К-во блоков	Объем, м³	Всего, м³	
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	
	Звенья трубы	27	0.50	1	0.50	1.5	
	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	
	Звенья 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	0.23	1	0.23	0.7	
	Лекальный блок	26	0.87	1	0.87	2.2	
	Блоки фундамента	2	0.65	3	1.95	1.5	
		3	0.32	1	0.32	0.7	
	Звенья трубы	29	1.03	1	1.03	2.6	
	Итого	Бетон М-150			4	2.27	
		Железобетон М-200			5	8.55	

Объемы основных работ на оголовке

N п/п	Наименование	Материал	Узм	Отверстие м			
				1.00	1.25	1.50	
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	Бетонная лотка	Бетон М-150	м³	1.5	1.8	2.0	
4	Цементный раствор	Ц. в. М-150	м³	0.2	0.3	0.7	
Итого кладка				м²	9.6	11.7	13.6
5	Изоляция	—	м²	33.5	37.9	43.0	
6	Подготовка	Щебеночная подготовка	м³	1.2	1.6	2.0	
		Щебень или гравий	м³	1.3	2.6	3.2	
7	Рытье котлована	—	м³	7.1	8.5	8.8	

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект - Ленинградская область

Титульный проект  
унифицированных косоугольных  
водопроточных труб для  
железнодорожных и автомобильных дорог.

составленная  
Литков трапециевидного сечения  
с трубами на фундаментах типа 1 и 2  
(нормальные лотки)

Нач. участка проект	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист № 12
Рисовала проект	п/п	Лившиц	196	кв. п.п.
Рисовала выполн.	п/п	Клейнер	СВ. п.п.	№ 1-150
Проверил	п/п	Першина	<b>538</b>	
Исполнил	п/п	Рздовых		

Составил: п/п / Мирнабо /

**Спецификация блоков**

Диаметр трубы м	Наименование блоков	М	Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³
1.00	Откосные крылья	225 пл	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	0.19	1	0.19	0.5	
	Лекальный блок	24	0.58	1	0.58	1.5	
	Блоки фундамента	2	0.65	1	0.65	1.5	
	Звено трубы	27	0.50	1	0.50	1.5	
	Итого	Бетон М-150			3	1.57	
		Железобетон М-200			12	6.60	
1.25	Откосные крылья	226 пл	1.84	2	3.68	4.9	
		223	0.63	2	1.26	1.7	
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6	
	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	
	Звено трубы	28	0.74	1	0.74	1.9	
	Итого	Бетон М-150			4	2.06	
	Железобетон М-200			12	9.10		
1.5	Откосные крылья	227 пл	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	
	Портальная стенка	37	1.37	1	1.37	3.9	
	Лекальный блок	26	0.87	1	0.87	2.2	
	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			12	11.78	

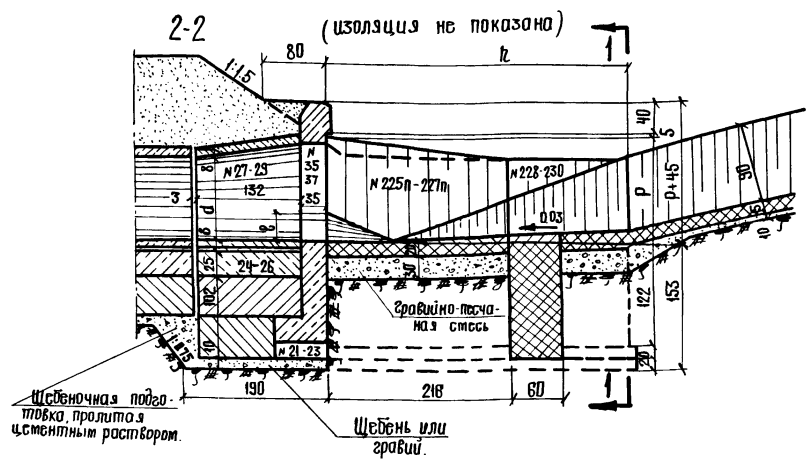
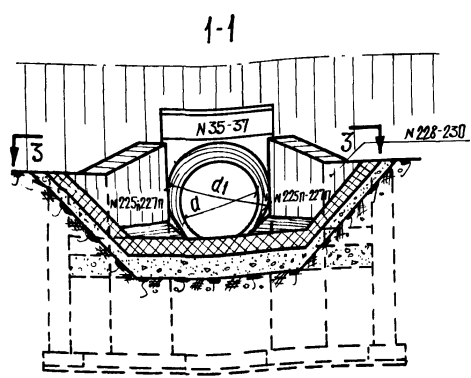
**Объемы основных работ**

№ п/п	Наименование	Материал	Ед.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	Сравнительно-песчаная смесь Щебень	м³	2.7	2.8	4.2
7	Рытье котлована	—	м³	80	91	101

**Примечания:**

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

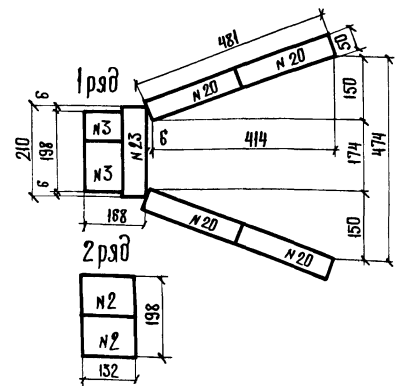
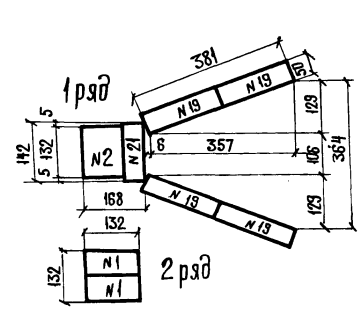
Министерство транспорта СССР		строительства	
Главтранспроект - Лекгипротрансмост			
Типовой проект		Сопряжение лотков трапециевидного сечения с трубами на фундаментах (уширенные лотки)	
унифицированных косоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		п/п 1 и 2	
Изд. отаеда типов. проект.	п/п	Артамонов	Щифр № 857
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	Копия на с.б. п/п
Руковод. группы	п/п	Клейнер	М.б. 1:50
Проверил	п/п	Першина	<b>538</b>
Исполнил	п/п	Рыжих	



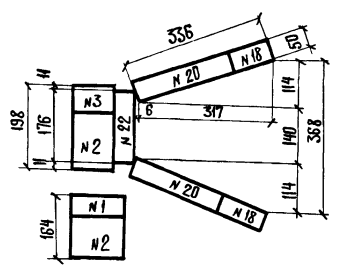
**Раскладка блоков фундамента**

Отв. 1.0 м

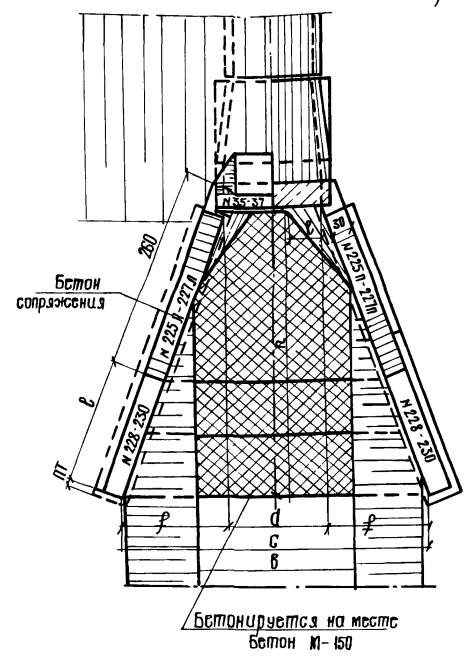
Отв. 1.5 м



Отв. 1.25 м



**ПЛАН 3-3 (насыпь не показана)**

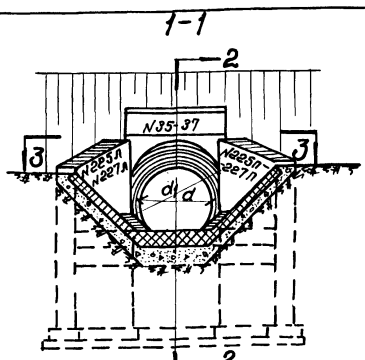


**Геометрическая характеристика**

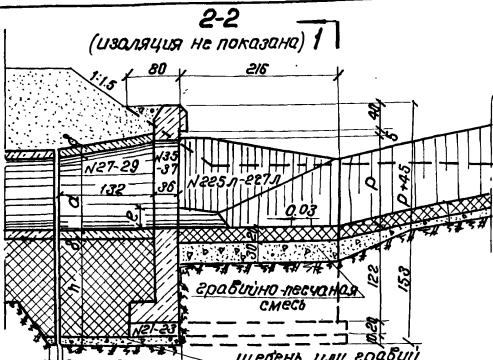
Отв. трубы м	d1 м	d см	φ мм	с см	в см	г см	д см	п/т см	п см	р см	б см
1.00	1.20	1.26	128	382	40	150	10	6	357	126	200
1.25	1.50	1.60	113	585	50	110	12	1	320	158	200
1.50	1.80	1.90	147	488	55	210	14	46	413	190	300



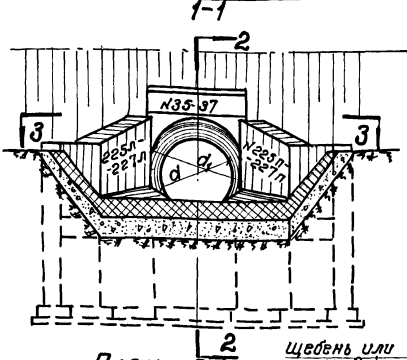
Выставлен: п/п / Миронова



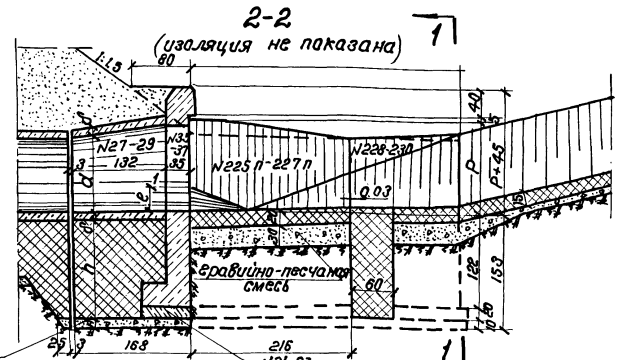
План 3-3  
(насыпь не показана)



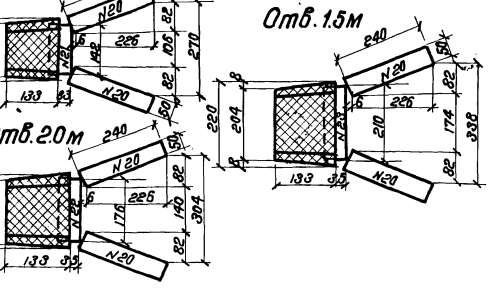
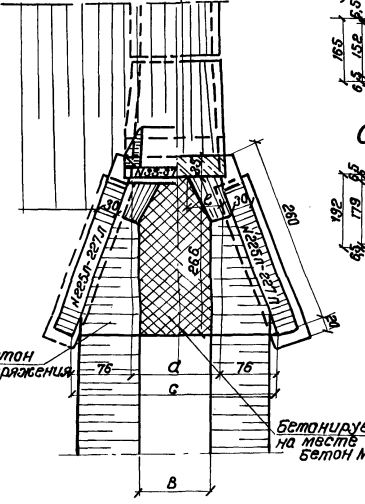
План 1  
изоляция не показана



План 3-3  
(насыпь не показана)



План 1  
изоляция не показана



Геометрические характеристики

Отб. труба d м	d1 м	a см	c см	d см	e см	p см	h см	b см
1.00	1.20	126	278	10	40	126	183	100
1.25	1.50	160	312	12	50	158	191	125
1.50	1.80	194	346	14	55	190	129	150

Бетон сопряжения  
Бетонируется на месте. Бетон М-150

**Спецификация блоков**

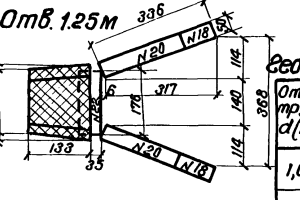
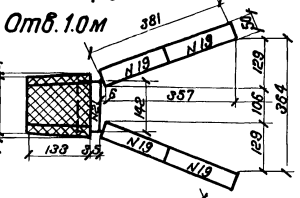
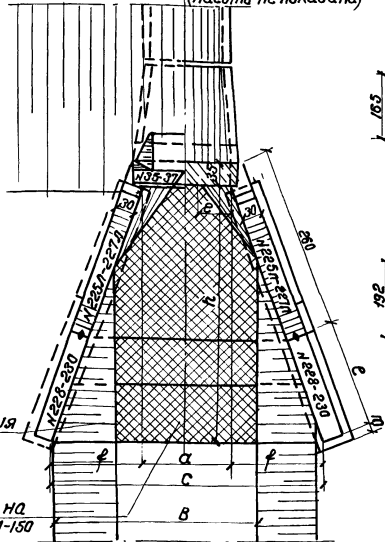
Отверстие м	Наименование блока	N блока	Объем блока м³	Количество шт	Объем м³	Всего м³
1.0	Откосные крылья	225/1	1.73	2	3.46	3.5
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	Портальная стенка	35	1.20	1	1.20	3.0
	Фундаментные плиты	21	0.19	1	0.19	0.5
	Звено трубы	27	0.50	1	0.50	1.3
	Итого железобетона	М-200	6.83	—	—	—
	Откосные крылья	225/1	1.84	2	3.68	4.8
1.25	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
	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	6.71	—	—	—
	Откосные крылья	225/1	1.95	2	3.90	5.0
	Фундаментные плиты	20	0.24	2	0.48	0.6
1.50	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	Узм	Отверстие м			
				1.00	1.25	1.50	
1	ЖБ д.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 Д-Р	Ц.д. М-150	м³	0.2	0.2	0.2	
Итого кладки				м³	11.0	12.9	14.8
5	Изоляция	—	м²	38.5	37.8	43.0	
6	Подготовка	гр.песч.см. или гравий	м³	1.2	1.6	2.0	
7	Рытье котлована	—	м³	75	90	102	

**Примечания:**

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



**Геометрические характеристики**

Отб. труба d (м)	d1 м	a см	c см	d см	e см	p см	h см	b см
1,00	1,20	126	278	10	40	126	183	100
1,25	1,50	160	312	12	50	158	191	125
1,50	1,80	194	346	14	55	190	129	150

**Объемы основных работ**

N п/п	Наименование	Материал	Узм	Отверстие м			
				1.00	1.25	1.50	
1	ЖБ д.бет. блоки	Ж.б. М-200	м³	5.0	5.3	6.0	
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.д. М-150	Ц.д. М-150	м³	0.2	0.3	0.3	
Итого кладки				м³	14.8	17.4	20.0
5	Изоляция	—	м²	43.5	44.9	57.0	
6	Подготовка	гр.песч.см. или гравий	м³	2.7	2.8	4.2	
7	Рытье котлована	—	м³	85	96	107	

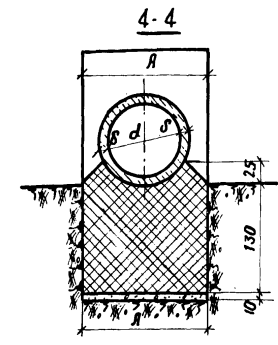
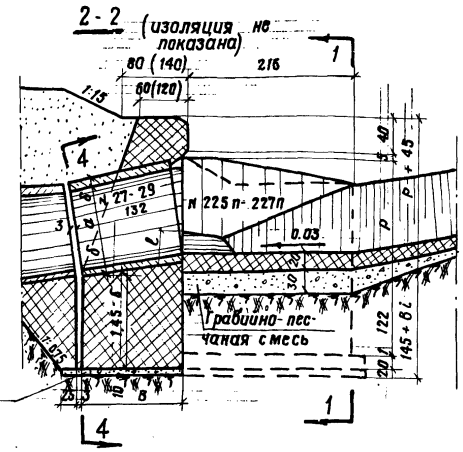
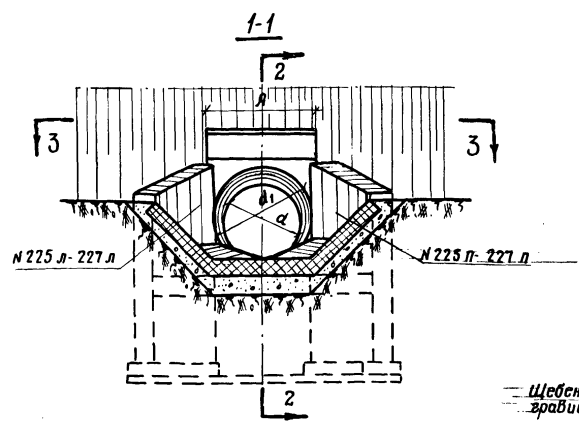
ОГЭС  
Министерство транспорта и строительства  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНИНГРАДСКАЯ

Типовой проект унифицированных колодезных водопроводных труб для желез- ных и автомобильных дорог.				Сопряжение лотков трапециевидного сече- ния с трубами на фундаменте по ту- ла. З. Иодина. Звенья - унифицированные	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Датманов	Ширико	337	Лист № 14
Рук. проекта	п/п	Лыбич	М-Б	1:50	
Рук. группы	п/п	Клевинер	Ковалев	1:100	
Проверил	п/п	Першина			
Исполнил	п/п	Рябко			
				<b>538</b>	<b>26</b>

Капировая Старых  
Сверил.

Мирнова!

Составил:

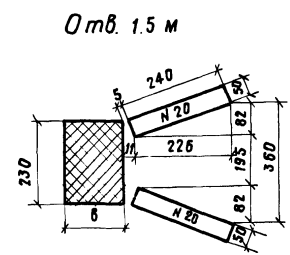
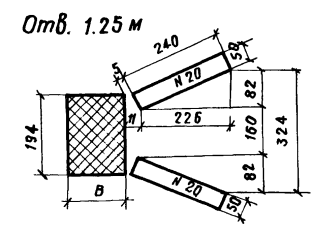
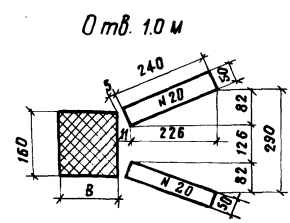
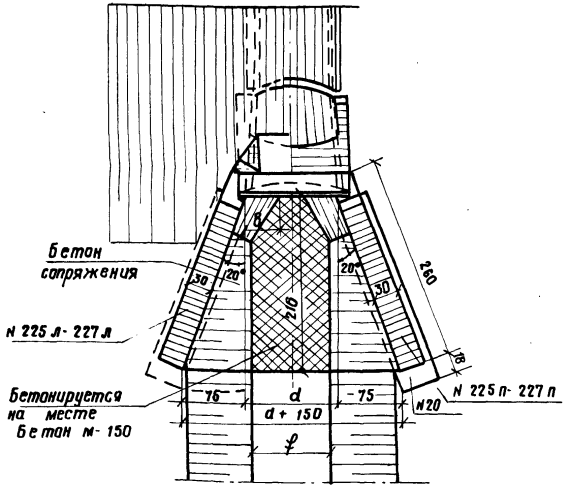


Спецификация блоков на оголовок

Отв. трубы м	Наименование блоков	№ 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
	Звенья трубы	27	0.50	1	0.50	1.3
	<b>Итого Железобетон м-200</b>				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
	Звенья трубы	28	0.74	1	0.74	1.9
	<b>Итого Железобетон м-200</b>				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
	Звенья трубы	29	1.03	1	1.03	2.6
	<b>Итого Железобетон м-200</b>				5.41	

План 3-3 (насыпь не показана)

Раскладка блоков фундамента



Объемы основных работ на оголовок

№ 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	2.4	3.2
3	Монолитный бетон ф-та	бетон м-150	м³	3.9	4.8	5.6
4	Бетон лотка и сопряжения	—	м³	1.5	1.8	2.0
5	Цементный раствор	ц.р. м-150	м³	0.2	0.2	0.2
<b>Итого кладка</b>				<b>11.7</b>	<b>14.1</b>	<b>18.0</b>
6	Изоляция	—	м²	33.5	35.9	39.0
7	Подготовка	гр. лес. см	м³	1.5	1.9	3.0
8	Рытье котлована	цемент. раствор	м³	0.8	1.0	1.2

Примечания:

- См. примечания на листе № в п. 1, п. 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 объемом		
1.00	0.016	0.020	0.023

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

Геометрические характеристики

Отв. трубы м	Я см	В см	a см	δ см	d см	d1 см	l см	φ см	Р см
1.00	160	$\delta = \sqrt{1+2}$	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-Ленинградская област.

Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

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

Исполнил: Грибова

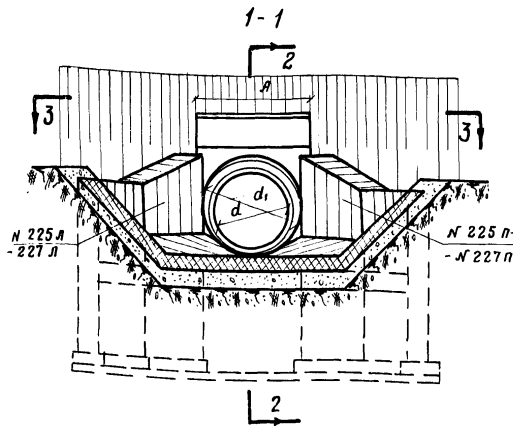
1967г.

538 27

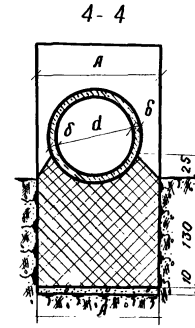
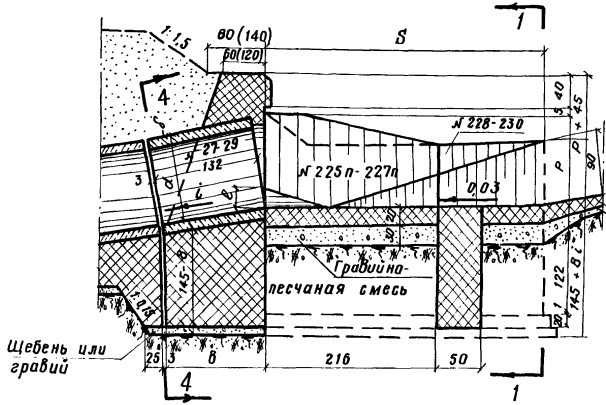
144.255-3

### Спецификация блоков

Отв. трубы м	Наименование блоков	№ блока	Объем одного блока м <sup>3</sup>	Кол-во шт	Общий объем м <sup>3</sup>	Вес одного блока кг
1,00	Откосные крылья	225 лл	1,73	2	3,46	3,6
	Фундаментные плиты	229	0,95	2	1,90	2,4
	Звено трубы	27	0,50	1	0,50	1,3
	<b>Итого Железобетон</b>	<b>м - 200</b>			<b>6,62</b>	
1,25	Откосные крылья	226 лл	1,84	2	3,68	4,6
	Фундаментные плиты	228	0,69	2	1,38	1,7
	Звено трубы	20	0,24	2	0,48	0,6
	Звено трубы	18	0,10	2	0,20	0,3
<b>Итого Железобетон</b>	<b>м - 200</b>			<b>6,48</b>		
1,50	Откосные крылья	227 лл	1,95	2	3,90	4,9
	Фундаментные плиты	230	1,32	2	2,64	3,5
	Звено трубы	20	0,24	2	0,48	0,6
	Звено трубы	19	0,19	2	0,38	0,5
<b>Итого Железобетон</b>	<b>м - 200</b>			<b>8,43</b>		

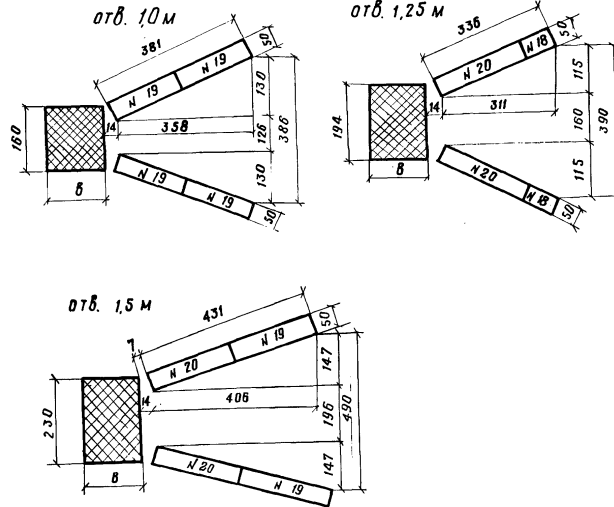
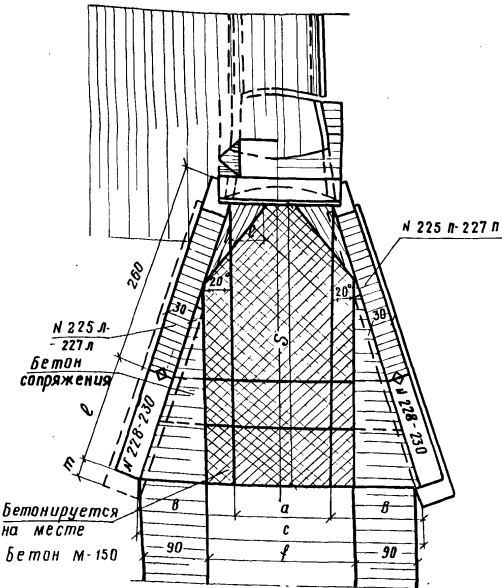


2-2 (изоляция не показана)



План фундамента

План 3-3 (насыпь не показана)



### Примечания:

- См. примечания на листе №8 п.1, п.3
- Объем кладки фундамента дан при уклоне  $i=0$ , при  $i>0$  на каждую 0,01 вводится добавка объема, равная:

Отверстие м	Скопическ. входным звеном		
	1,00	1,25	1,50
0,1	0,016	0,020	0,023

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

### Геометрические характеристики

Отверстие трубы м	d	d1	А	В	а	в	с	б	е	т	ε	φ	р	с'
см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см
1,00	100	120	160	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	

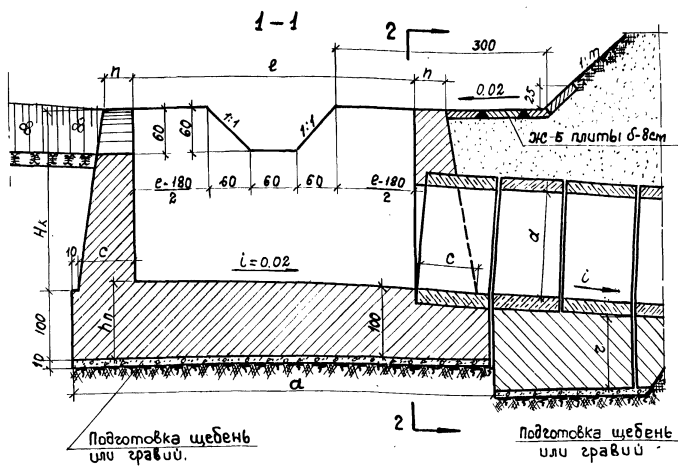
### Объемы основных работ на оголовок

№ п/п	Наименование	Материал	Цзм.	Отверстие м			
				1,0	1,25	1,5	
1	Железобетонные блоки	ж.б. м200	м <sup>3</sup>	6,6	6,5	8,4	
2	Монолит бетон оголовка	бетон м150	м <sup>3</sup>	2,8	2,6	4,8	
3	Монолитный бетон ф.та	бетон м150	м <sup>3</sup>	4,6	6,2	7,2	
4	бетон латка сопряжения	—	м <sup>3</sup>	2,6	2,7	3,7	
5	Цементный раствор	Ц.р. м150	м <sup>3</sup>	0,2	0,2	0,2	
<b>Итого кладки</b>				<b>м<sup>3</sup></b>	<b>16,3</b>	<b>19,2</b>	<b>24,3</b>
6	Изоляция	—	м <sup>2</sup>	43,5	44,9	57,0	
7	Подготовка	г.лесу см.	м <sup>3</sup>	2,7	2,8	4,2	
8	Рытье котлована	щебень м	м <sup>3</sup>	0,8	1,0	1,2	

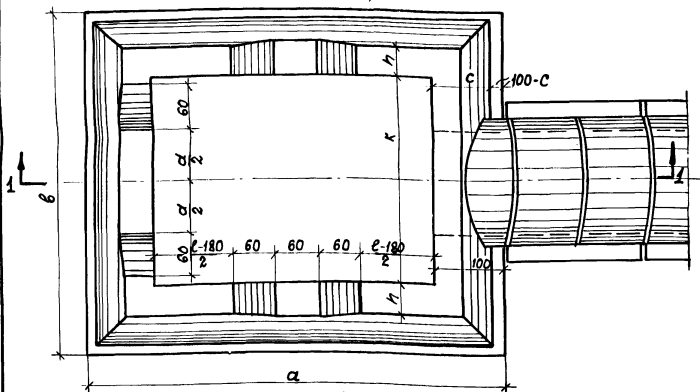
СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект-Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Сопряжение лотков трисецидального сечения с трубами на фундаментах типа 3 входные звенья наклонных (циркульные лотки)	
нач. отдела тип. проектир.	п/п	Артамонов	Шифр 857
руковод. пр. объекта	п/п	Лившиц	1967г.
руковод. суд.плы	п/п	Клейнер	Коп. п/п
Проверил	п/п	Першина	Сбер. п/п.
Исполнил	п/п	Грибова	Лист №16
			Масштаб 1:50
			<b>538</b>
			<b>28</b>

Составил: п/п Миронова

Составил: Подпись / Руссина /



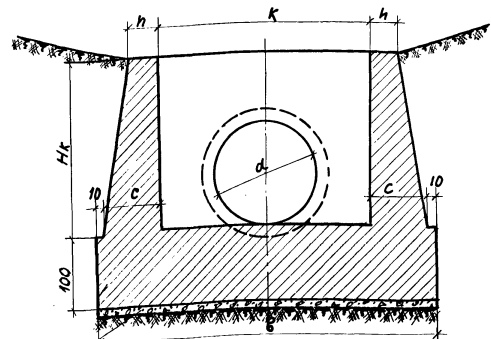
**План**  
(насыпь не показана)



Расчетный расход воды и подпор перед трубой.

Лп.п.	Диаметр трубы d, м	Тип входного звена.	Под железную дорогу		Под автомобильную дорогу	
			Qp, м³/сек	h0, м	Q, м³/сек	h0, 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	1.30	1.15
4.	1.50	Нормальный	2.00	1.13	2.90	1.40

2-2



Геометрические размеры колодезь.

Диаметр трубы, м	Ширина колодезя, м	Высота колодезя, м	Площадь стенок по верху, м²		Длина колодезя, м	Ширина плиты, м	Площадь по дну, м²	
			м	м				
0.75	1.0	0.40	2.0	3.7	3.4	0.6	1.04	
			3.0	4.7	3.4	0.6	1.06	
		1.5	4.0	5.7	3.4	0.6	1.08	
			5.0	6.7	3.4	0.6	1.10	
		2.0	0.40	2.0	3.7	3.4	0.6	1.04
				3.0	4.7	3.4	0.6	1.06
	1.5		4.0	5.7	3.4	0.6	1.08	
			5.0	6.7	3.4	0.6	1.10	
	2.0		0.40	2.0	3.8	3.6	0.7	1.04
				3.0	4.8	3.6	0.7	1.06
		1.5	4.0	5.8	3.6	0.7	1.08	
			5.0	6.8	3.6	0.7	1.10	

**Примечания:**

1. Материал колодезь бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55 с расходом цемента не менее 270 кг/м³, морозостойкостью 800-300 циклов.
2. Наружные поверхности колодезь покрываются обмазочной изоляцией из двух слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной штукатурке.

Геометрические размеры колодезь (продолжение)

Диаметр трубы, м	Ширина колодезя, м	Высота колодезя, м	Площадь стенок по верху, м²		Длина колодезя, м	Ширина плиты, м	Площадь по дну, м²	
			м	м				
1.0	1.5	0.40	2.0	3.7	3.7	0.6	1.04	
			3.0	4.7	3.7	0.6	1.06	
		2.0	4.0	5.7	3.7	0.6	1.08	
			5.0	6.7	3.7	0.6	1.10	
		2.3	0.40	2.0	3.8	3.9	0.7	1.04
				3.0	4.8	3.9	0.7	1.06
	1.5		4.0	5.8	3.9	0.7	1.08	
			5.0	6.8	3.9	0.7	1.10	
	2.5		0.40	2.0	3.9	4.1	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.1	0.8	1.06
		3.0	4.0	5.9	4.1	0.8	1.08	
			5.0	6.9	4.1	0.8	1.10	
1.25		2.5	0.40	2.0	3.9	4.1	0.7	1.04
				3.0	4.9	4.1	0.7	1.06
	1.5		4.0	5.9	4.1	0.7	1.08	
			5.0	6.9	4.1	0.7	1.10	
	3.0		0.40	2.0	4.1	4.5	1.0	1.04
				3.0	5.1	4.5	1.0	1.06
		1.5	4.0	6.1	4.5	1.0	1.08	
			5.0	7.1	4.5	1.0	1.10	
		2.0	0.40	2.0	3.7	3.9	0.6	1.04
				3.0	4.7	3.9	0.6	1.06
	1.5		4.0	5.7	3.9	0.6	1.08	
			5.0	6.7	3.9	0.6	1.10	
3.0	0.40		2.0	3.8	4.1	0.7	1.04	
			3.0	4.8	4.1	0.7	1.06	
	1.5	4.0	5.8	4.1	0.7	1.08		
		5.0	6.8	4.1	0.7	1.10		

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект-Ленинградтранспост

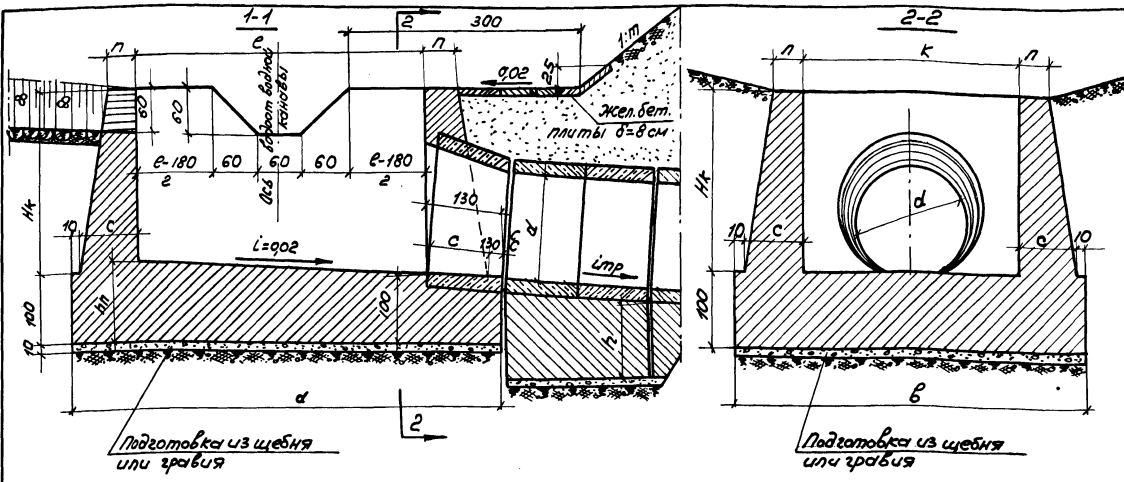
**Типовой проект**  
унифицированных колодезь для водопроводных труб для железных и автомобильных дорог

Нач. отдела проектирования:	Подпись:	Д.А. Монахов	Шифр 857	Лист 17
Проверил:	—	Л.В. Шуц.	1967	Масштаб 1:50
Утвердил:	—	К.В. Клинер		
Проверил:	—	Р.С. Русин		
Утвердил:	—	В.И. Бибикова		

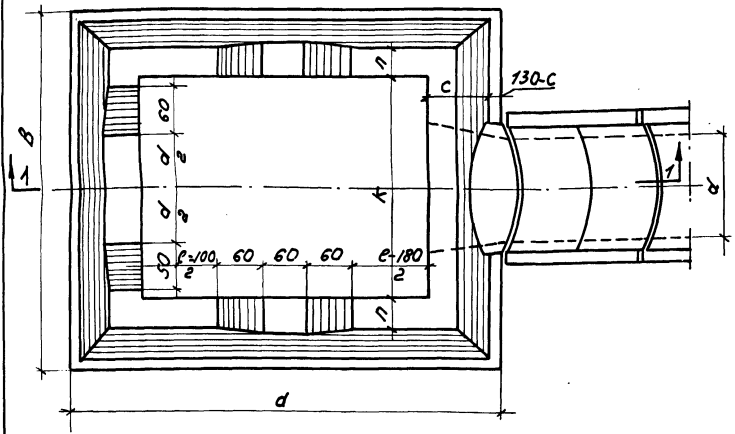
**538 29**

Колодезь: Старых  
С.В. Срип: Промышленность

Восточн. Лодочн. /руссина/



План



Геометрические размеры колодезь

Диаметр трубы, см	Ширина колодезь, см	Высота колодезь, мм	Диаметр колодезь, мм	Радиус колодезь, мм	Диаметр плиты, мм	Ширина плиты, мм	Толщина плиты, мм	Диаметр трубы, см	Ширина колодезь, см	Высота колодезь, мм	Диаметр колодезь, мм	Радиус колодезь, мм	Диаметр плиты, мм	Ширина плиты, мм	Толщина плиты, мм		
10	23	1.5	2.0	0.4	4.0	3.7	0.6	1.04	1.25	2.5	2.5	2.0	0.4	4.2	4.3	0.8	1.04
			3.0	0.4	5.0	3.7	0.6	1.06				3.0	0.6	5.2	4.3	0.8	1.06
			4.0	0.4	6.0	3.7	0.6	1.08				4.0	0.6	6.2	4.3	0.8	1.08
			5.0	0.4	7.0	3.7	0.6	1.10				5.0	0.6	7.2	4.3	0.8	1.10
		2.0	0.4	4.1	3.9	0.7	1.04	3.0			2.0	0.4	4.4	4.7	1.0	1.04	
		3.0	0.4	5.1	3.9	0.7	1.08				3.0	0.6	4.4	4.7	1.0	1.06	
	4.0	0.4	6.1	3.9	0.7	1.08	4.0			0.6	4.4	4.7	1.0	1.08			
	5.0	0.4	7.1	3.9	0.7	1.10	5.0			0.6	4.4	4.7	1.0	1.10			
	2.5	0.4	4.2	4.1	0.8	1.04	2.0			2.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.04		
	3.0	0.6	5.2	4.1	0.8	1.06				3.0	0.4	4.1	4.6	0.7	1.06		
	4.0	0.6	6.2	4.1	0.8	1.08		4.0		0.4	4.1	4.6	0.7	1.08			
	5.0	0.6	7.2	4.1	0.8	1.10		5.0		0.4	4.1	4.6	0.7	1.10			
3.0	0.4	4.4	4.5	1.0	1.04	3.0		2.0	0.4	4.2	4.8	0.8	1.04				
3.0	0.6	5.4	4.5	1.0	1.06			3.0	0.6	5.2	4.8	0.8	1.06				
4.0	0.6	6.4	4.5	1.0	1.08		4.0	0.6	6.2	4.8	0.8	1.08					
5.0	0.6	7.4	4.5	1.0	1.10		5.0	0.6	7.2	4.8	0.8	1.10					
2.0	0.4	4.0	3.9	0.6	1.04		3.0	2.0	0.4	4.4	5.2	1.0	1.04				
3.0	0.6	5.0	3.9	0.6	1.06			3.0	0.6	5.4	5.2	1.0	1.06				
4.0	0.6	6.0	3.9	0.6	1.08	4.0		0.6	6.4	5.2	1.0	1.08					
5.0	0.6	7.0	3.9	0.6	1.10	5.0		0.6	7.4	5.2	1.0	1.10					
2.0	0.4	4.1	4.1	0.7	1.04	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			3.0	0.6	5.1	4.1	0.7	1.06				
4.0	0.6	6.1	4.1	0.7	1.08		4.0	0.6	6.1	4.1	0.7	1.08					
5.0	0.6	7.1	4.1	0.7	1.10		5.0	0.6	7.1	4.1	0.7	1.10					

Расчетный расход воды и подпор перед трубой.

№ п/п	Диаметр трубы, д тр, м	Тип входного звена	Под жел. дорогу		Под автотрассу	
			Qp, л/сек	Hp, м	Q, л/сек	H, 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 колодезь бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0,55 с расходом цемента не менее 270 кг/м<sup>3</sup>, морозостойкостью 200-300 циклов.
2. Наружные поверхности колодезь покрываются обычной изоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Министерство СССР  
Министерство Транспортного Строительства  
Главтранспроект - Ленгипротрансмест

Типовой проект  
унифицированных косоугольных  
водопропускных труб для  
железных и автомобильных дорог

Водоприемные колодезь  
для круглых труб с  
коническим входным  
звеном

Масштаб: 1:100	Подпись: [подпись]	Исполнил: [подпись]	Лист № 857	Лист № 1/8
Руковод. пр. тов: [подпись]	"	Лившиц	1967г	№ 51:50
Руковод. группы: [подпись]	"	Клейнер	авг.	
Проверил: [подпись]	"	Руссин		
Исполнил: [подпись]	"	Зубкова	538	30

Составитель	ЛПТМ	
Проверил	Э	
Зачинил	ТМЗС	

## Объемы основных работ

№ п/п	Отверстие трубы d	Высота колодез Hк	Длина колодез L	Бетон монокит- ный	Утепление	Подготовка щелей для устройства эрвации	Рытье котлована	№ п/п	Отверстие трубы d	Высота колодез Hк	Длина колодез L	Бетон монокит- ный	Утепление	Подготовка из щелей или эрвация	Рытье котлована	№ п/п	Отверстие трубы d	Высота колодез Hк	Длина колодез L	Бетон монокит- ный	Утепление	Подготовка из щелей или эрвация	Рытье котлована			
																								М	М <sup>3</sup>	М <sup>2</sup>
1	0.75	1.0	2.0	18.2	22.6	1.4	41	21	1.0	2.5	2.0	33.5	33.4	1.8	185	41	1.25	3.0	2.0	47.5	55.6	2.3	280			
2			3.0	22.4	26.6	1.6	47	22			3.0	43.4	40.4	2.1	205	42			3.0	61.2	64.6	2.8	314			
3			4.0	26.5	30.6	1.9	53	23			4.0	51.0	47.4	2.6	226	43			4.0	71.0	72.6	3.3	343			
4			6.0	30.7	34.6	2.2	59	24			6.0	54.7	54.4	2.9	246	44			6.0	80.0	80.6	3.7	374			
5		1.5	2.0	20.4	27.3	1.4	72	25		1.5	3.0	2.0	42.8	32.6	2.0	267		45	2.0	2.0	30.5	42.4	2.2	142		
6			3.0	25.1	32.3	1.6	83	26				3.0	55.8	60.6	2.4	295		46		3.0	40.9	48.4	2.1	157		
7			4.0	29.7	37.3	1.9	94	27				4.0	65.1	68.6	2.8	313		47		4.0	47.1	54.4	3.1	172		
8			6.0	34.4	42.3	2.2	105	28				6.0	74.7	74.6	3.3	331		48		6.0	53.7	60.4	3.6	187		
9		2.0	2.0	25.5	33.4	1.5	117	29			1.25	1.5	2.0	25.9	32.3	1.8		83		49	2.5	2.0	41.1	50.4	2.3	206
10			3.0	30.5	39.4	1.8	131	30					3.0	31.6	37.3	2.2		94		50		3.0	52.6	57.4	2.8	229
11			4.0	36.1	45.4	2.1	142	31					4.0	37.4	42.3	2.6		106		51		4.0	61.4	64.4	3.3	252
12			6.0	41.8	51.4	2.5	153	32					6.0	43.1	47.3	2.9		118		52		6.0	70.1	71.4	3.8	276
13	1.0	1.5	2.0	22.7	29.8	1.5	78	33	2.0			2.0	2.0	31.1	39.4	1.9	100	53		3.0		2.0	52.4	60.0	2.6	300
14			3.0	27.8	34.8	1.9	88	34					3.0	36.8	45.4	2.3	111	54				3.0	66.6	68.6	3.1	324
15			4.0	33.1	39.8	2.2	98	35					4.0	41.9	51.4	2.7	123	55				4.0	77.1	76.6	3.6	348
16			6.0	38.3	44.8	2.6	108	36					6.0	48.6	57.4	3.1	134	56				6.0	87.7	84.6	4.1	372
17	2.0	2.0	27.6	36.2	1.7	127	37	2.5		2.5		2.0	37.3	46.9	2.0	195	3.0	2.0	48.1			53.9	2.4	217		
18		3.0	32.9	42.2	2.0	141	38					3.0	48.1	53.9	2.4	217		3.0	66.2			60.9	2.9	239		
19		4.0	38.3	48.2	2.4	155	39					4.0	56.2	60.9	2.9	239		4.0	81.1			81.1	3.3	261		
20		6.0	43.6	54.2	2.7	170	40					6.0	64.5	67.9	3.3	261										

### Спецификация звеньев на колодез

Тип колодез	Диаметр трубы d	Высота насыпи		Нормальные звенья			Коническ. звенья		Общий объем	
		авт. доро- га	железная дорога	№ блока	Объем блока м <sup>3</sup>	к-во	Итого на колодез м <sup>3</sup>	№ блока (№) м <sup>3</sup>		
—	М	М	М	—	М <sup>3</sup>	шт	—	—	М <sup>3</sup>	
Качественный	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
		до 4.0	до 3.0	12	0.35	3	1.05	—	—	1.05
	1.0	4.1-7.0	3.1-6.0	13	0.42	3	1.26	—	—	1.26
		до 4.0	до 3.0	14	0.52	3	1.56	—	—	1.56
	1.25	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
		до 4.5	до 3.0	16	0.72	3	2.16	—	—	2.16
	1.5	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 колодез показана на листах №17,18.

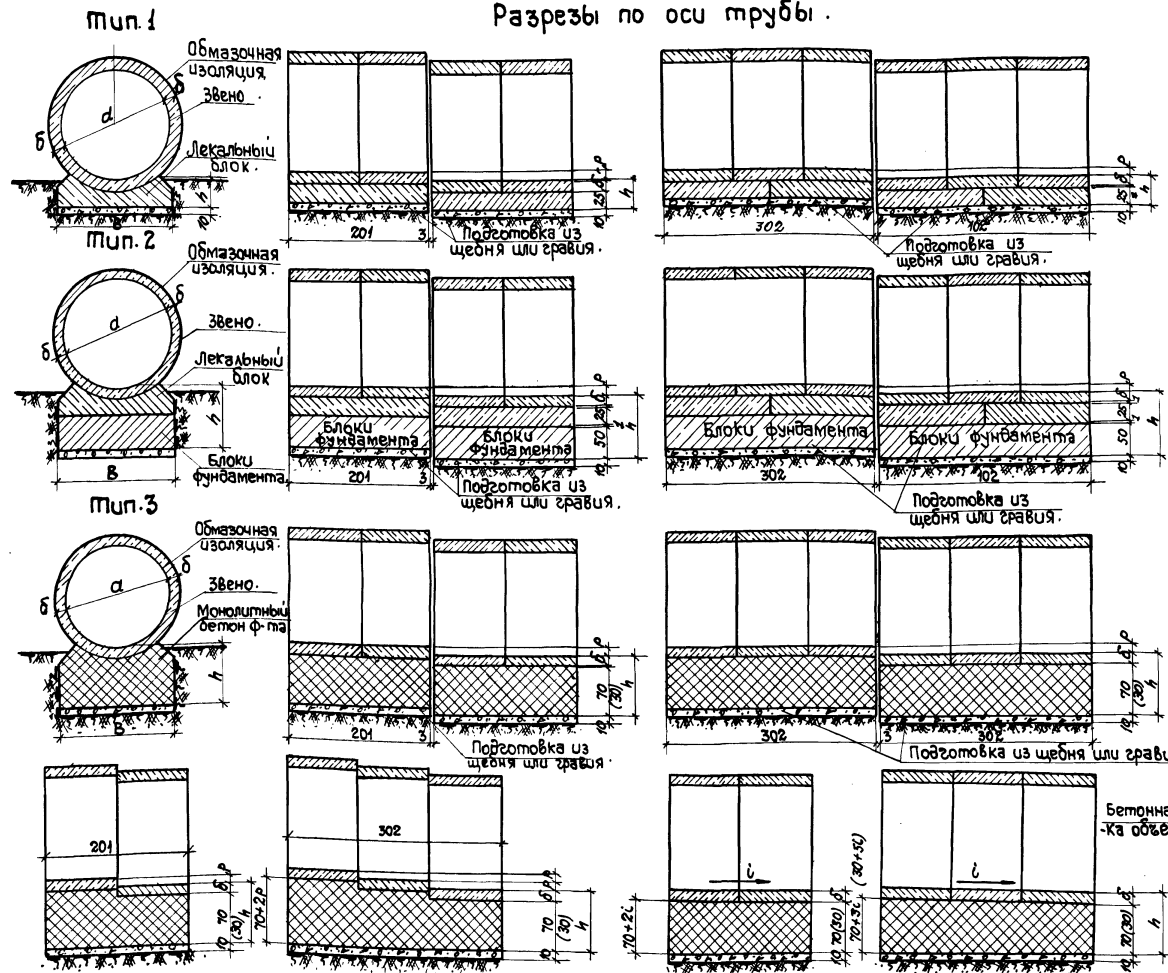
СССР Министерство транспортного строительства Влабтранспроект-Ленгипротрансмос				
Типовой проект унифицированных косогорных водоприемных ко- допропускных труб для железных и автомобильных дорог			Объемы работ водоприемных ко- лодез круглых и труб	
Начетил пр.	п/п	Протамов	Шифр 857	Лист 19
Рук. проекта	п/п	Либшиц	1967	М-5-
Рук. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Ербенчик	538	31
Усп.лчил	п/п	Срибкова		

Составил: п/п [Срибкова]

Составил: Подпись [Подпись]

Светокопия ЛСТМ  
Тираж экз. 14425  
Заквз. №

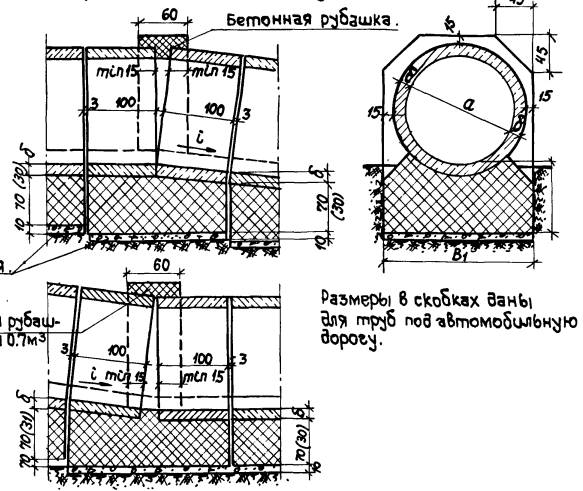
### Разрезы по оси трубы.



### Таблица геометрических характеристик.

Наименование	Обозначение	Отверстие в м									
		1.00		1.25		1.50					
		Высота насыпи.									
толщина звена.	b	до 3.0	3.1-4.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-8.0	8.1-10.0		
		до 4.0	4.1-7.0	до 4.0	4.1-8.0	8.1-20.0	до 4.5	4.6-3.0	3.1-20.0		
толщина заложения фундамента	тип. 1	h	36	38	38	40	—	40	42	—	
		тип. 2	h	87	89	89	91	95	91	93	99
		тип. 3	h	80	82	82	84	88	84	86	92
ширина фундамента	B	тип. 1	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 высоте насыпи	B <sub>1</sub>	150	154	179	183	191	208	212	224		

### Перелом провального уклона в трубах.



Размеры в скобках даны для труб под автомобильную дорогу.

### Примечания:

1. Блоки средней части трубы, типлы фундаментов и гидроизоляция приняты по типовому проекту инв. № 101.
2. Величина ступени (P) 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 - Ленинградское.			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог.		Средняя часть трубы на фундаментах типа 1.2 и 3	
Исполн.	Проверил.	Коп. проекта	Лист № 20
Собольев	Беляева	1967г.	И-5 4:50
		538	32

## Спецификация блоков на одну секцию трубы

Отверстия	Высота насыпи		Характеристика блока					Типы фундамента															
	Под ж/д дор. НМ	Под авто дор. НМ	Наименование	N	Материал	Объем одного блока м³	Вес одного блока кг	1				2				3							
								Секция 2x10		Секция 3x10		Секция 2x10		Секция 3x10		Секция 2x10		Секция 3x10					
1.00	Для всех высот насыпей	Для всех высот насыпей					К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем					
1.00	до 3.0	до 4.0	Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—				
			"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			Локальный блок	4	ж/сл. 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							
	3.1-6.0	4.1-7.0	Звено	ж/сл. бет. М-200	12	ж/сл. бет. М-200	0.35	0.9	1	0.76	2	1.14	1	0.76	2	1.14	—	—	—	—	—		
				"	13	"	0.42	1.1	2	0.70	3	1.05	2	0.70	3	1.05	2	0.70	3	1.05			
				Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	2	0.84	3	1.26	2	0.84	3	1.26	2	0.84	3	1.26			
				"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	1	0.65	1	0.65	—	—	—	—	—		
				Итого		бетона М-150								3	0.96	5	1.60						
				Локальный блок	6	ж/сл. 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		ж/сл. бет. М-200								3	2.00	5	3.00	3	2.00	6	3.00	2	1.04	3	1.56		
1.25	до 3.0	до 4.0	Локальный блок	6	ж/сл. бет. М-200	0.96	2.4	1	0.96	—	—	1	0.96	—	—	—	—	—	—	—			
			"	7	"	0.72	1.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
			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		ж/сл. бет. М-200																		
			Локальный блок	6	ж/сл. бет. М-200	0.96	2.4	1	0.96	—	—	1	0.96	—	—	—	—	—	—	—	—		
	3.1-7.0	4.1-8.0	Звено	ж/сл. бет. М-200	15	ж/сл. бет. М-200	0.61	1.5	2	1.22	3	1.85	2	1.22	3	1.83	2	1.22	3	1.83			
				"	16	"	0.61	1.5	2	1.22	3	1.85	2	1.22	3	1.83	2	1.22	3	1.83			
				Локальный блок	60	ж/сл. бет. М-200	1.00	2.5	—	—	—	—	1	1.00	—	—	—	—	—	—	—		
				"	61	"	0.76	1.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				Звено	70	"	0.81	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
				Итого		ж/сл. бет. М-200								2	1.62	3	2.43	2	1.62	3	2.43		
				1.50	до 3.0	до 4.5	Фундамент. блок	2	бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	3	2.62	5	3.93	2	1.62	3	2.43
							"	3	"	0.32	0.7	—	—	—	—	2	1.30	2	1.30	—	—	—	—
Итого		бетона М-150											2	0.64	5	1.60							
Локальный блок	8	ж/сл. бет. М-200	1.15				2.9	1	1.15	—	—	1	1.15	—	—	—	—	—	—	—			
"	9	"	0.86				2.2	—	—	2	1.72	—	—	2	1.72	—	—	—	—	—			
3.1-8.0	4.6-9.0	Звено	ж/сл. бет. М-200		16	ж/сл. бет. М-200	0.72	1.8	2	1.44	3	2.16	2	1.44	3	2.16	2	1.44	3	2.16			
			"		17	"	0.72	1.8	3	2.59	5	3.88	3	2.59	5	3.88	2	1.44	3	2.16			
			Итого			ж/сл. бет. М-200								3	2.59	5	3.88	2	1.44	3	2.16		
			Локальный блок		8	ж/сл. 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			ж/сл. бет. М-200								3	2.52	5	3.88	2	1.68	3	2.52		
			Локальный блок		62	ж/сл. бет. М-200	1.24	3.1	—	—	—	—	1	1.24	—	—	—	—	—	—	—		
8.1-19.0	9.1-2.0	Звено	"	63	"	0.93	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
			"	71	"	1.19	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
			Итого		ж/сл. бет. М-200								2	2.38	3	3.57	2	2.38	3	3.57			
			Итого		ж/сл. бет. М-200								3	3.62	5	5.43	2	2.38	3	3.57			

Министерство СССР транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНВИАТТРАНСМАСТ			
Типовой проект унифицированных координных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог		Средняя часть фундаментов типа 1, 2 и 3 (продолжение 1)	
Нач. отдела проект.	п/п	Артамонов	Шифр 857 Лист №21
Проектант	п/п	Либшиц	
Проверил	п/п	Клейнер	1967г. Коп. М
Исполнил	п/п	Беляева	538 33
		Соболев	



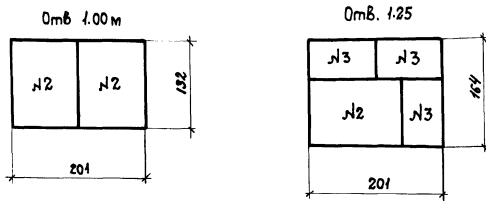
# Таблица №1 объемов работ на 1п.м. трубы

№ п/п	Наименование	Материал	Единица измерения	тип фундаментов																									
				1						2						3													
				Отверстия в м.																									
				1.00			1.25			1.50			1.00			1.25			1.50			1.00			1.25			1.50	
Высота насыпи в м ***)																													
до 3.0			3.1-6.0			6.1-10.0			10.1-15.0			до 3.0			3.1-6.0			6.1-10.0			до 3.0			3.1-6.0			6.1-10.0		
до 4.0			4.1-7.0			7.1-10.0			10.1-15.0			до 4.0			4.1-7.0			7.1-10.0			до 4.0			4.1-7.0			7.1-10.0		
1.	Звенья труб.	ЖСл. бет. М-200	м <sup>3</sup>	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	1.2	—	1.5	1.5	1.5	1.7	1.7	
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	
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.	Утепление	Обмазочная клеечная	м <sup>2</sup>	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	
7.	Подготовка	Щебень или гравий	м <sup>3</sup>	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	
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	

\*) В числителе - гидроизоляция стыков, в знаменателе - при замене обмазочной гидроизоляции оклеенной.  
 \*\*) В числителе - высота насыпей для 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 2x1.00 м.



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

Секции 3x1.00 м.

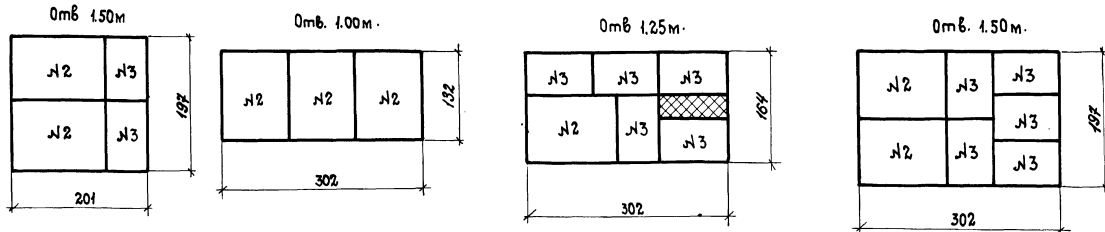


Таблица №2 дополнительные объемы монолитного бетона фундамента (м<sup>3</sup>) при ступени Р=1см или на 1% уклона.

Тип укладки звеньев	Секции м.	Отверстия в м.		
		1.00	1.25	1.50
с перепадом	2x1.00	0.015	0.018	0.021
	3x1.00	0.045	0.055	0.063
без перепада	2x1.00	0.030	0.036	0.042
	3x1.00	0.068	0.082	0.094

### Примечания:

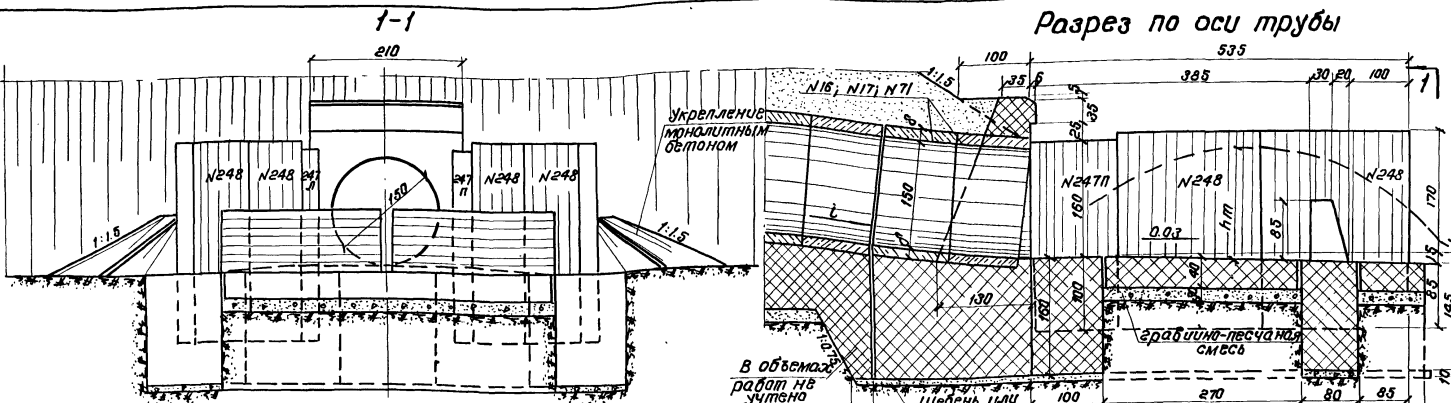
- В таблице №1 приведены объемы работ по возведению трубы при уклонах, не превышающих 0.02; при больших уклонах в объемы фундамента необходимо добавить поправки из таблицы №2.
- При уклонах труб свыше 15% в фундаментах типа 3 необходимо устраивать ступени; минимальная толщина фундамента не должна быть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

Министерство транспортного строительства - Главтранспроект - Ленинградское отделение			
Муловый проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Средняя часть труб на фундаментах типа 1,2,3 (продолжение 2)	
Исполнил	Подпись	Артамонов	Шифр 857
Проверил	Подпись	Лившиц	1967г.
Исполнил	Подпись	Клейнер	М-5 1:50
Проверил	Подпись	Беляева	538
Исполнил	Подпись	Соболев	34

Составил: Подпись / Рукавина

Исполнил	Подпись	Иванов
Проверил	Подпись	Петров
Исполнил	Подпись	Сидоров

Составил: п/п Миронова



### Спецификация блоков на гаситель

№	Высота насыпи, м	Матер.	№ блока	Объем блока, м <sup>3</sup>	№ сл.	Общий объем, м <sup>3</sup>	Вес блока, т	
								шт
1	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	
2	до 3.0	ж.б.м-200	16	0.72	2	1.44	1.8	
3	3.1-8.0		17	0.84	2	1.68	2.1	
4	8.1-19.0		71	1.19	2	2.38	3.0	

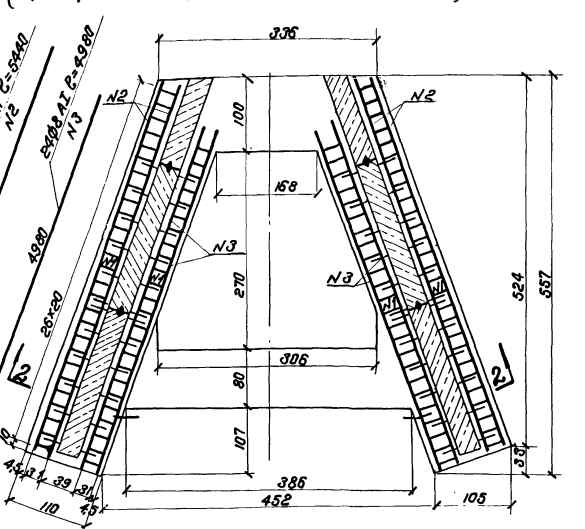
Гидравлические характеристики

Отв	Обозначения					
	Q	h <sub>m</sub>	V <sub>н</sub>	V <sub>к</sub>	h <sub>с</sub>	h <sub>с</sub>
м	м <sup>3</sup> /с	м	м/сек	м/сек	м	м
1,5	3.90	1.44	10.0	4.29	0.21	

### Характеристика збензев

Высота насыпи, м	№ збензева	δ, см
до 3.0	16	14
3.1-8.0	17	16
8.1-19.0	71	22

План (армирование фундамента гасителя)

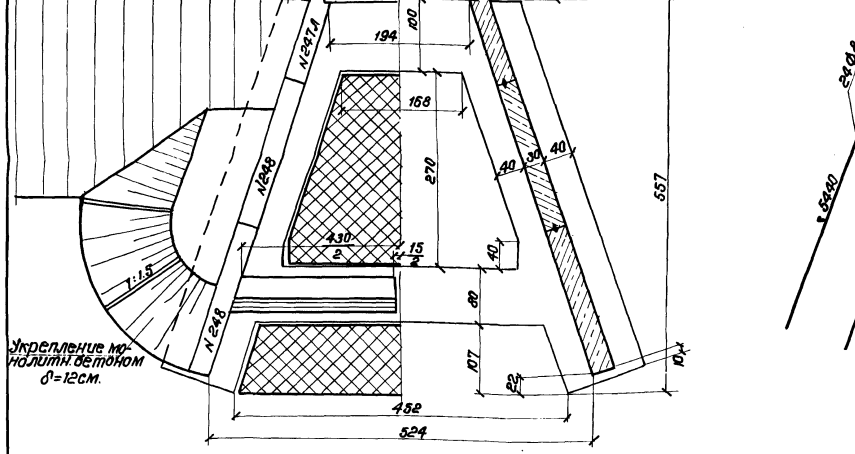


Объемы основных работ на гаситель

№ п/п	Наименование работ	Материал	Уклов	Высота насыпи, м			
				до 3.0	3.1-8.0	8.1-19.0	
1	Збензя оголовка	ж.б.м-200	м <sup>3</sup>	1.4	1.7	2.4	
2	Блоки стен	"	"			9.0	
3	Монолитн бетон фундамента	бетон м-200	"	9.0	8.8	8.3	
4	Мелита гасителя	"	"			22.7	
5	Монолитн бетон лотка	"	"			4.5	
6	Монолитн бетон водоотливной стяжки	бетон м-200	"			1.5	
7	Цементн. растбор	ц.р. м-300	"			0.1	
Итого кладки				м <sup>3</sup>	48.2	48.3	48.5
8	Рытье котлована		м <sup>3</sup>			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 проекту			
12	Изоляция		м <sup>2</sup>			15.4	
13	Укрепление откосов	бетон м-200	м <sup>3</sup>			0.9	

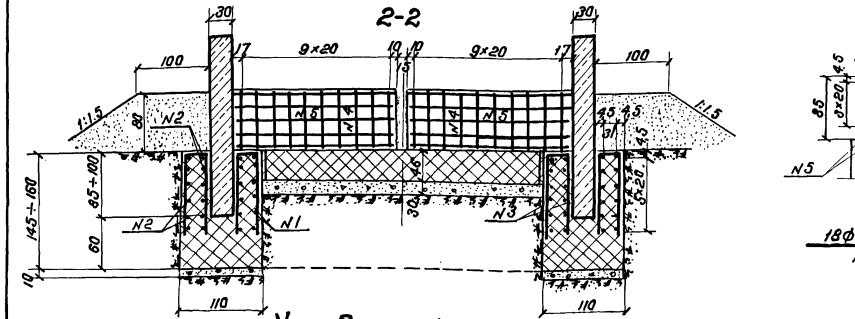
Спецификация арматуры

№	Диаметр, мм	Длина стержня, мм	к-во стержней	Общая длина, м	Вес 1 п.м., кг	Общий вес, кг
1	φ10 АІ	2630	102	268.3	0.617	16.5
2	φ8 А-І	5440	24	130.6	0.395	9.5
3	"	4980	24	119.5	0.395	9.5
Итого:						264
4	φ10 АІ	2580	20	51.6	0.617	32
5	φ8 А-І	2050	18	36.9	0.395	15
Итого:						47
Всего на гаситель:						311



**Примечания:**

- Объем кладки фундамента выходной секции дан при  $i=0$ . При большем уклоне к объему, указанному в таблице (пункт 3) добавляется объем кладки  $V=105i$  (м<sup>3</sup>).
- Боковые поверхности стен гасителя и портала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Размеры конструкций даны в см, выноска арматуры - в мм.



**Условные обозначения:**

Q - расход воды  
h<sub>m</sub> - максимальная глубина воды в гасителе  
V<sub>н</sub> - скорость потока в конце трубы  
V<sub>к</sub> - скорость потока на выходе из гасителя  
h<sub>с</sub> - глубина воды на выходе из гасителя  
В - длина фундамента выходной секции

$$B = \frac{1}{\sqrt{1+i^2}} [(150+2\delta) i + 2\sigma]$$

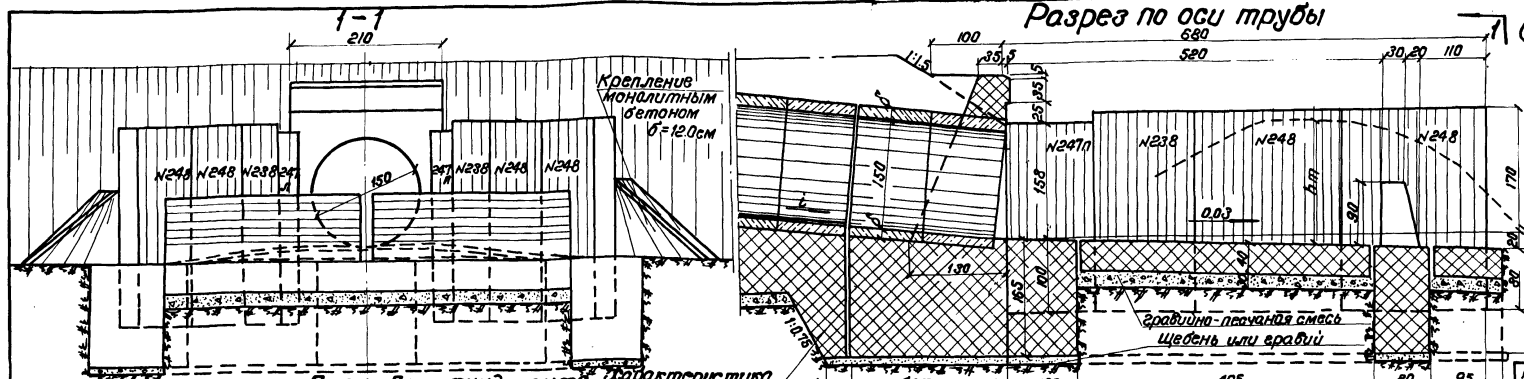
СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект - Ленинградтрансост

Типовой проект  
унифицируемые кооперные водопроводные трубы для железных и автомобильных дорог

гаситель типа 2 из сборного железобетона для трубы диаметром 150 мм  
Расход Q=3,9 м<sup>3</sup>/сек

Исполн.	Проверил	Доработано	Шифр	Лист
Либлиц	Клейнвр		837	Лист 23
			1967г.	М-5 1:50
			538	35

Составил: пп [Миронова]



### Спецификация блоков на газитель

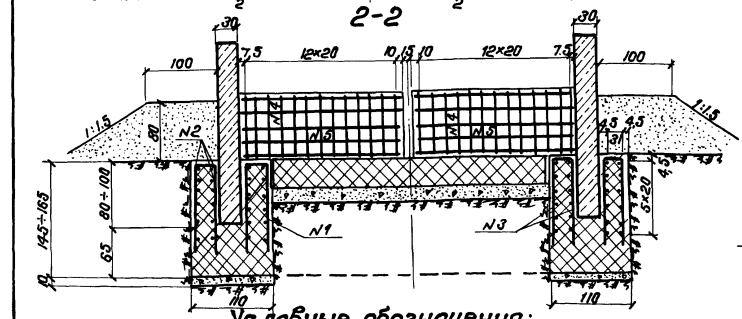
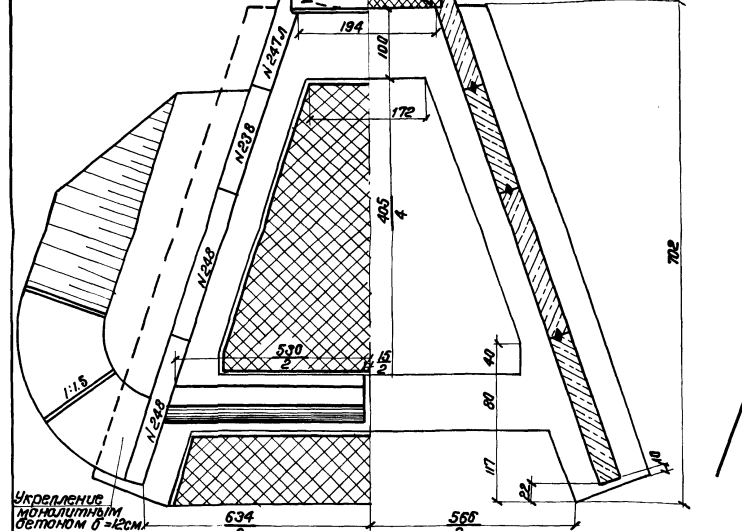
Отверстия	Метр	Высота насыпи	Материал	Объем блока	Общий объем	Вес блока		
М	М	М	М <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	М		
Блоки стеновые	до 200	ж.б. м-200	200х120	1.04	2	2.08	2.26	
			240х120	1.74	4	6.96	4.4	
			280х120	1.25	2	2.50	3.1	
<b>Итого:</b>						8	11.54	—
Звённая	до 4.5	ж.б. м-200	16	0.72	2	1.44	1.8	
			17	0.84	2	1.68	2.1	
			71	1.19	2	2.38	3.0	

### Гидравлические характеристики

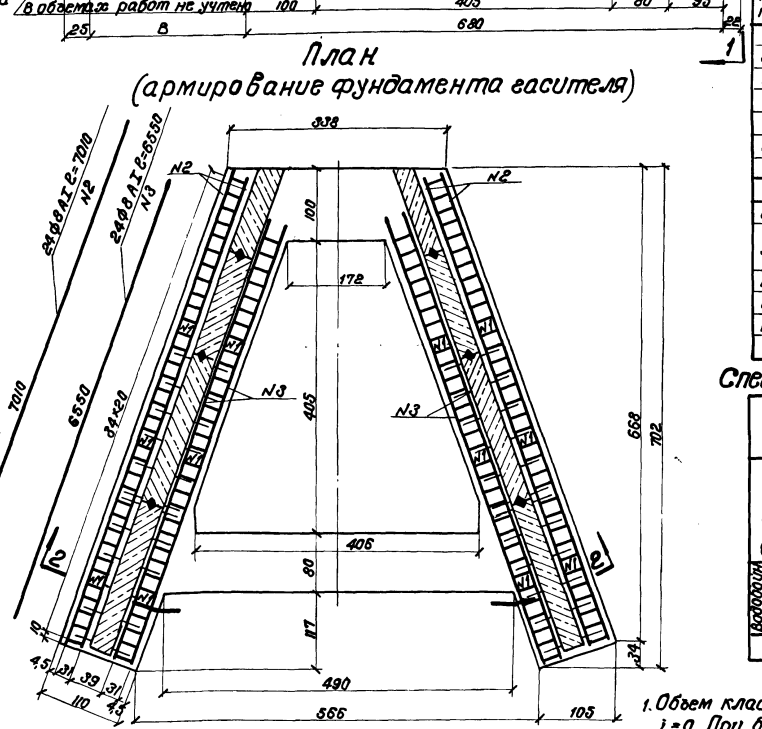
Обозначения	Q	h <sub>м</sub>	h <sub>н</sub>	h <sub>к</sub>	
М	м <sup>3</sup> /сек	М	м	м	
1.50	6.0	1.57	10.0	4.39	0.26

### Характеристика звеньев

Высота звена	h <sub>к</sub>	h <sub>н</sub>	h <sub>с</sub>
м	м	м	м
до 4.5	16	14	—
4.6-9.0	17	16	—
9.1-20.0	71	22	—



**Условные обозначения:**  
 Q - расход воды  
 h<sub>м</sub> - максимальная глубина воды в газителе.  
 h<sub>н</sub> - глубина воды на выходе из газителя.  
 h<sub>к</sub> - глубина воды на выходе из газителя.  
 V - диаметр фундамента выходной секции  
 V<sub>н</sub> - скорость бурного потока в конце трубы.  
 V<sub>к</sub> - скорость потока на выходе из газителя.  
 $V = \sqrt{1 + \frac{200}{V_{н}^2} + 201}$



### Объемы основных работ на газитель

№ п/п	Наименование работ	Материал	Объем	Высота насыпи		
		М <sup>3</sup>	М <sup>3</sup>	до 4.5		
1	Звенья оголовка	ж.б. м-200	1.4	1.6	2.4	
2	Блоки стен монолитного бетона и раствора в верхней части монолитного бетона фундамента газителя	ж.б. м-200	11.5	9.0	8.8	8.3
3	Монолитный бетон лотка	ж.б. м-200	7.4	—	—	—
4	Монолитный бетон фундаментной стенки	ж.б. м-200	1.9	—	—	—
5	Цементный раствор ц.п. м-300	ж.б. м-200	0.12	—	—	—
<b>Итого кладки</b>			60.3	60.3	60.5	
8	Рытье котлована	—	—	—	140.0	—
9	Подготовтка	—	—	—	3.7	—
10	Засыпка котлована	—	—	—	2.6	—
11	Засыпка стен газителя	—	—	—	86.0	—
12	Изоляция	—	—	—	определяется по месту	—
13	Укрепление откосов	ж.б. м-200	0.9	—	18.1	—

### Спецификация арматуры на фундамент

№	Диаметр	Длина одного стержня	Кол. стержней	Общая длина	Вес 1 п. м.	Общий вес
Фундамент	мм	мм	шт	м	кг	кг
1	φ10 А-II	2630	134	352,4	0,817	218
2	φ8 А-I	7010	24	168,2	0,395	66
3	"	6550	24	157,2	0,395	62
<b>Итого:</b>						346
4	φ10 А-II	2680	26	69,7	0,817	43
5	φ8 А-I	2550	20	51,0	0,395	20
<b>Итого:</b>						63
<b>Всего на газитель:</b>						409

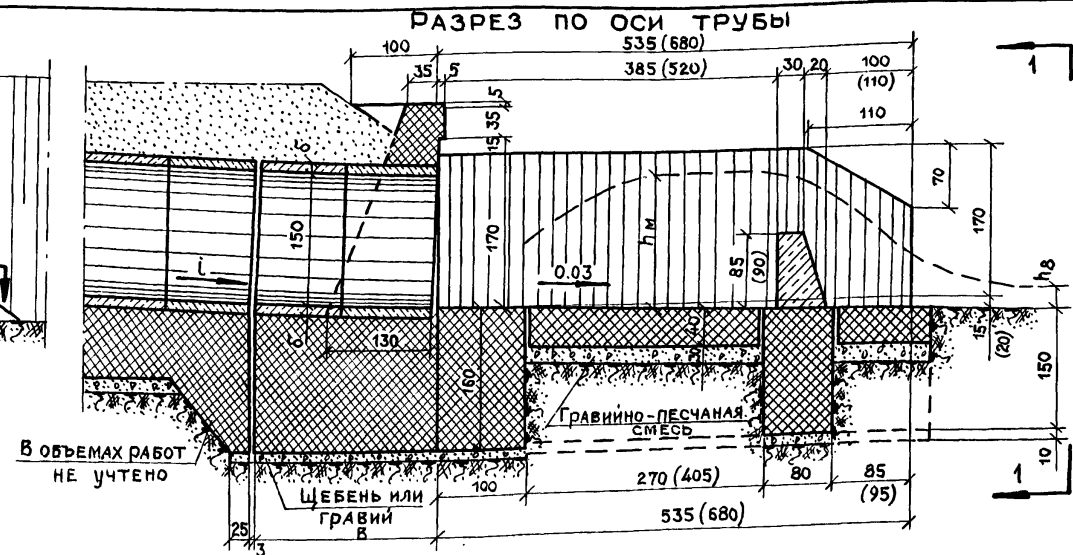
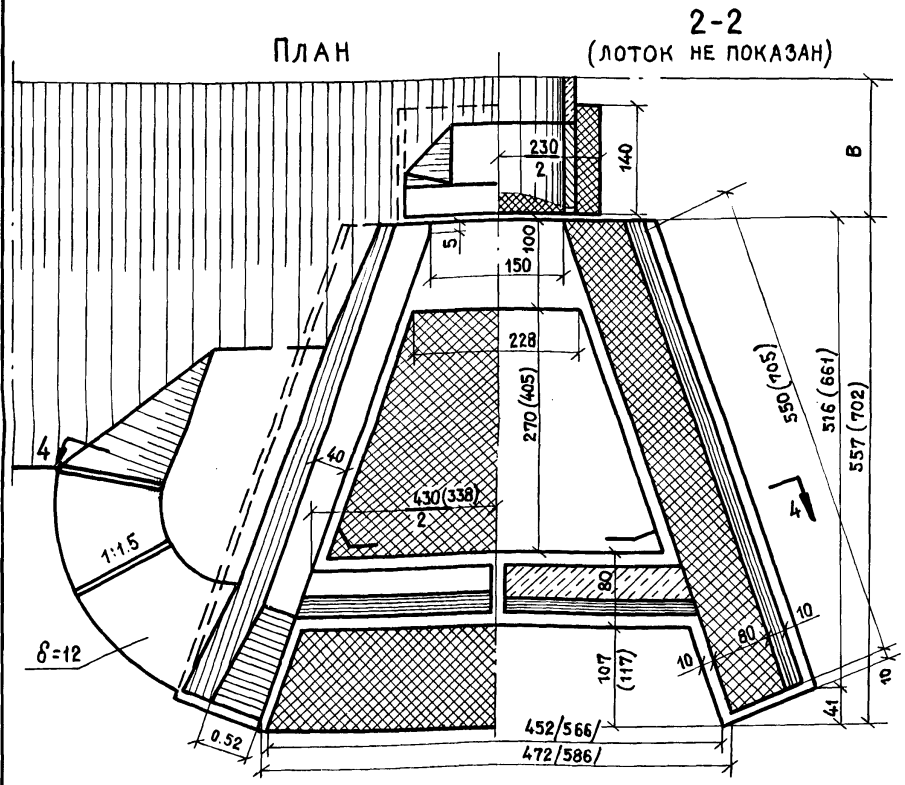
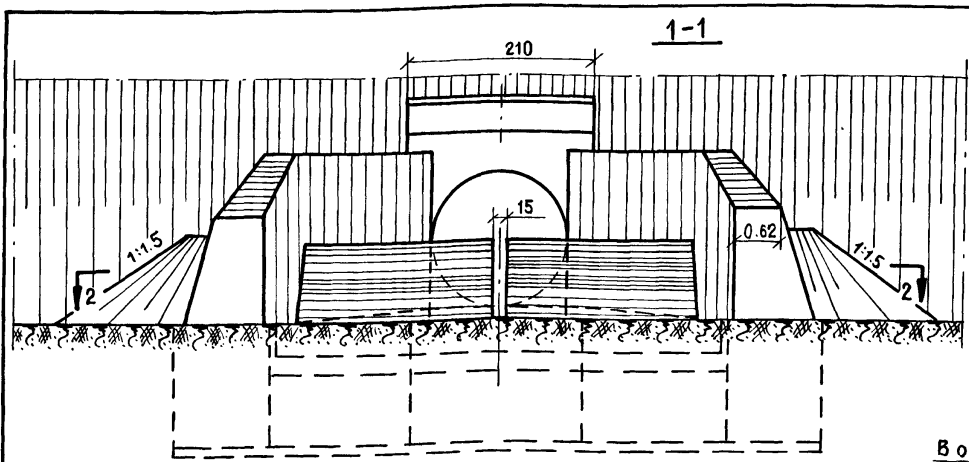
**Примечания:**  
 1. Объем кладки фундамента выходной секции дан при  $i=0$ . При большем уклоне к объему, указанному в таблице (пункт 3), добавляется объем кладки  $V=0.103i$  (м<sup>3</sup>).  
 2. Боковые поверхности стен газителя и парта, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.  
 3. Размеры конструкции даны в см, выноса арматуры - в мм.

СССР  
 Министерство транспортного строительства  
 Главтранспроект - Ленинградтрансмаст  
**Титульный проект**  
 унифицированные кассовые  
 заводские трубы для железных  
 и автомобильных дорог  
 Газитель типа 2 из стальной трубы диаметром 150 мм. Расход Q=6.0 м<sup>3</sup>/сек.

Наименование пр.	п/п	Д.т.м.п.	Шифр	Лист	Экз.
Рук. проекта	п/п	Л.В.И.	1967	1-50	—
Рук. работы	п/п	К.В.И.	—	—	—
Проверил	п/п	В.В.И.	—	—	—
Уполном.	п/п	И.В.И.	—	—	—

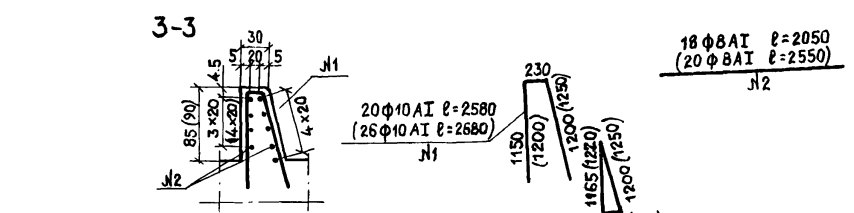
Составил: п/п У.Миронова /

СВЕТОКОПИЯ	ЛГТМ
ТИПАЗ	ЭКС.
ЗАКАЗ	Э



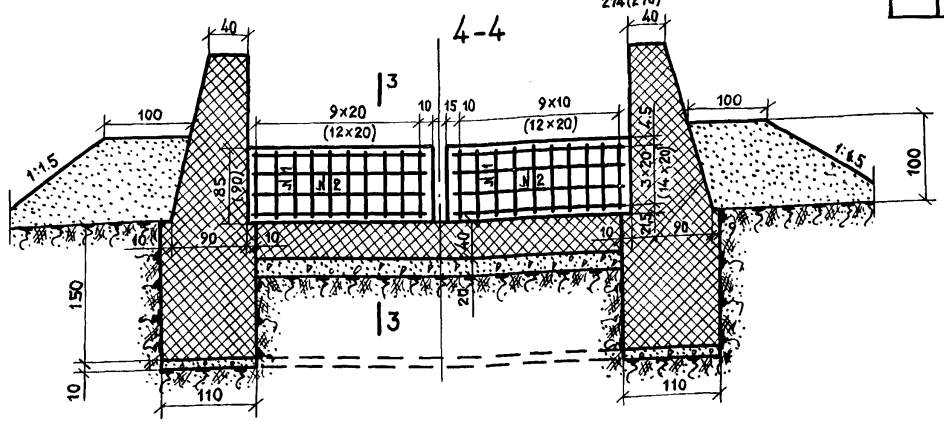
**ХАРАКТЕРИСТИКА ЗВЕНЬЕВ**

Высота насыпи, м	Высота насыпи	н.н. блочн	δ см	Примечан
3.9	до 3.0 м	16	14	ЖЕЛ. ДОРОГИ
	3.1-8.0	17	16	
	8.1-19.0	71	22	
6.0	до 4.5 м	16	14	Авто ДОРОГИ
	4.6-9.0	17	16	
	9.1-20.0	71	22	



**СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ НА ГАСИТЕЛЬ**

Отвер.	Наимен.	Расход м³/сек	Высота насыпи м	Материал	К-во блока	Объем одного блока		Общий объем м³	Вес блока т
						м³	шт		
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
			4.6-9.0	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:**

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

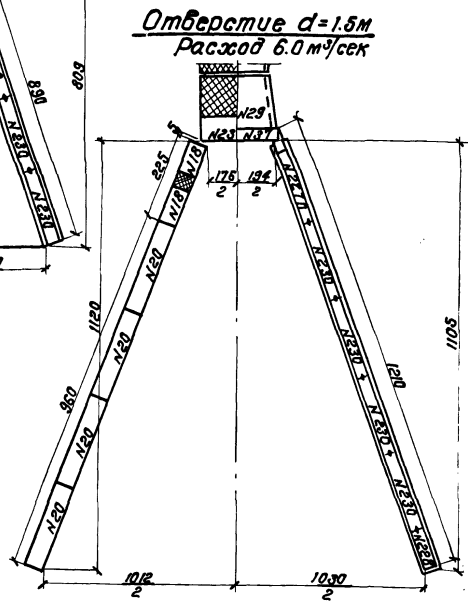
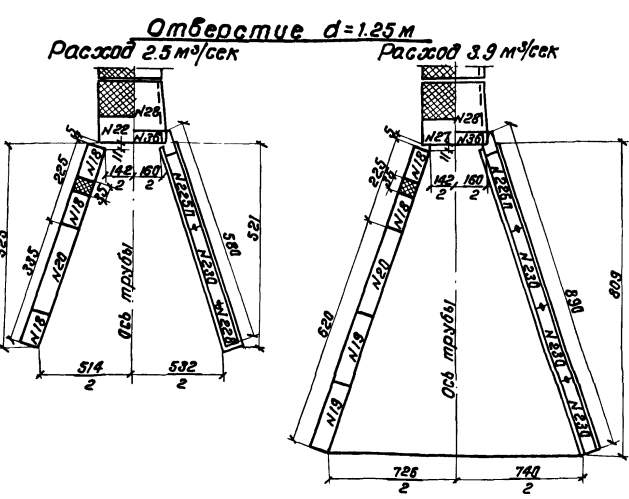
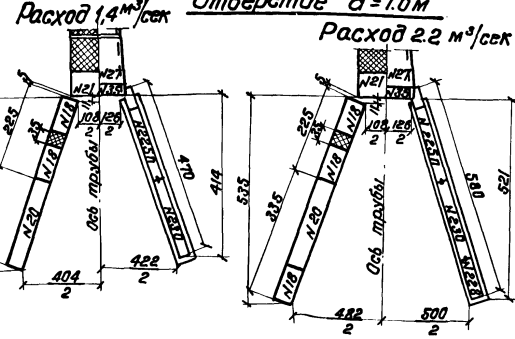
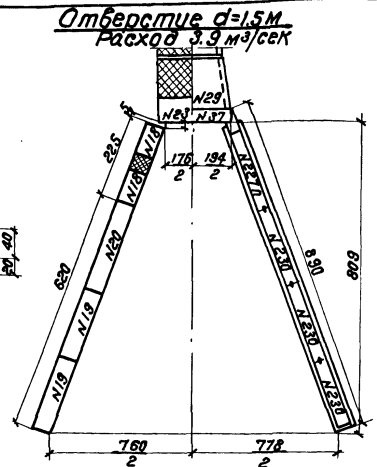
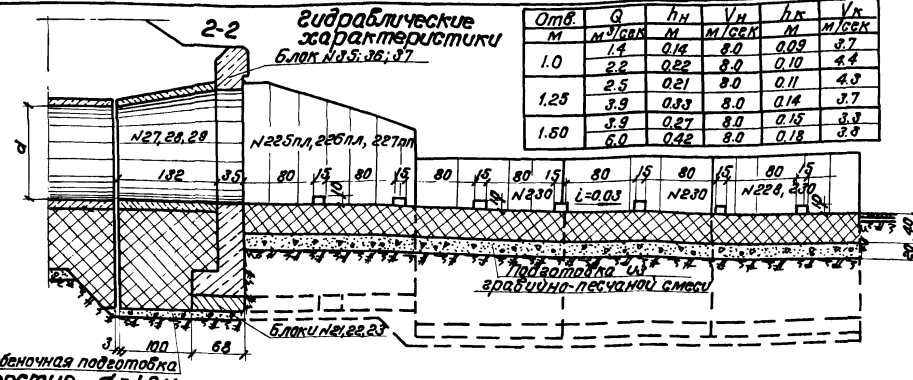
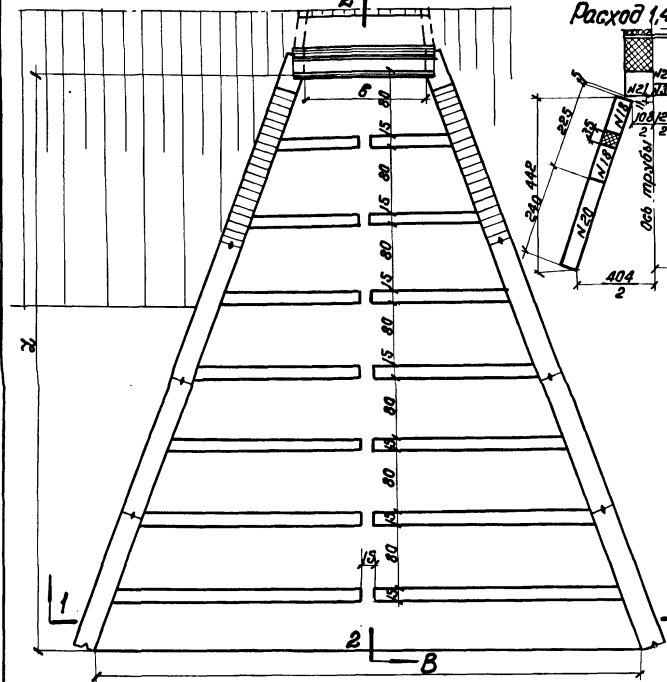
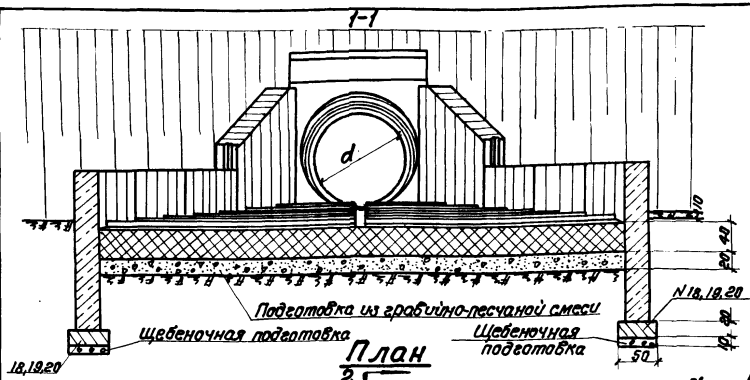
**Объемы основных работ на гаситель**

Л/п	Наименование работ	Материал	Измер.	Q=3.90						Q=5.0					
				Высота насыпи в м						Высота насыпи в м					
				до 3.0 м	3.1-8.0	8.1-19.0	до 4.5	4.6-9.0	9.1-20.0	до 3.0 м	3.1-8.0	8.1-19.0	до 4.5	4.6-9.0	9.1-20.0
1	Звенья оголовка	Ж.Б. М200	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. бет. ф-та и портала выходной секции	Бетон М200	м³	9.0	8.8	8.3	9.0	8.8	8.3						
4	Монолит. бет. ф-та гасителя	Бетон М200	м³	20.8						26.5					
5	Монолитный бетон лотка	Бетон М200	м³	4.5						7.4					
6	Монолит. бет. водобойной стенки	Бетон М200	м³	1.5						1.9					
7	Цементный раствор	Ц.Р. М300	м³												
<b>Итого кладки</b>				<b>50.5</b>	<b>50.6</b>	<b>50.8</b>	<b>63.5</b>	<b>63.6</b>	<b>63.8</b>						
8	Рытье котлована		м³	109						140					
9	Подготовка	Гравийно-песчаная 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						ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО МЕСТУ					
12	Обмазочная изоляция		м²	12.4/30						15.1/3.0					
13	Укрепление откосов	Бетон М200	м²	0.90											

**СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ**

Наимен.	Расход м³/сек	Диаметр мм	Длина одного стержня м	К-во	Общая длина м	Вес 1 п.м. кг	Общий вес кг	
Водобойная стенка	3.90	1	φ10	2580	20	51.6	0.617	32
		2	φ8	2050	18	36.9	0.395	15
<b>ВСЕГО</b>							<b>47</b>	
	6.0	1	φ10	2580	26	67.7	0.617	43
		2	φ8	3550	20	51.0	0.395	20
<b>ВСЕГО</b>							<b>83</b>	

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 1.5 м. Расход Q=3.9 и 6.0 м³/сек.	
Мач. отдела типов. проекта	п/п	Артамонов	Шифр 857
Руков. проекта	п/п	Лившиц	Лист 25
Руков. группы	п/п	Клейнер	1967г. Коп. п/п
Проверил	п/п	Гребенчик	Свер. п/п
Исполнил	п/п	Руссин	М-61:50
		<b>538 37</b>	



**Условные обозначения:**  
 h<sub>н</sub> и V<sub>н</sub> - глубина и скорость воды в начале гасителя  
 h<sub>к</sub> и V<sub>к</sub> - глубина и скорость воды в конце гасителя

**Спецификация блоков на гаситель**

Отверстие d м	Расход Q м³/сек	№ блока	Наименование блока	Материал	Количество	Объем
1.0	1.4	35	Портланд. бетонный	М-200	1.20	1.20
		27	Коричневый	М-200	0.50	0.50
		21	Фундаментный	М-200	0.19	0.19
		22	Фундаментный	М-200	0.19	0.19
		230	Блок стенки	Железобетон	1.71	3.42
		230	Блок стенки	Железобетон	1.32	2.64
Итого кладки					8.33	8.33
1.0	2.2	35	Портланд. бетонный	М-200	1.20	1.20
		27	Коричневый	М-200	0.50	0.50
		21	Фундаментный	М-200	0.19	0.19
		22	Фундаментный	М-200	0.19	0.19
		230	Блок стенки	Железобетон	1.71	3.42
		230	Блок стенки	Железобетон	1.32	2.64
Итого кладки					10.41	10.41
1.25	3.9	37	Портланд. бетонный	М-200	1.57	1.57
		27	Коричневый	М-200	0.74	0.74
		21	Фундаментный	М-200	0.24	0.24
		22	Фундаментный	М-200	0.24	0.24
		230	Блок стенки	Железобетон	1.84	3.68
		230	Блок стенки	Железобетон	1.32	2.64
Итого кладки					15.78	15.78
1.50	6.0	37	Портланд. бетонный	М-200	1.97	1.97
		27	Коричневый	М-200	1.03	1.03
		21	Фундаментный	М-200	0.29	0.29
		22	Фундаментный	М-200	0.29	0.29
		230	Блок стенки	Железобетон	1.95	3.90
		230	Блок стенки	Железобетон	1.32	2.64
Итого кладки					21.48	21.48

**Объемы основных работ на гаситель**

№ п/п	Наименование работ	Материал	Единица	Отверстие b м		
				1.00	1.25	1.50
1	Монолитный бетон лотка и ребер	Бетон М-200	м³	1.4	2.2	6.0
2	Монолитный бетон фундамента	"	м³	4.62	6.50	15.5
3	Блоки оваловки	ж-б. М-200	м³	1.89	1.89	2.55
4	Блоки стенок фундамента	"	м³	6.94	8.52	13.45
Итого кладки				16.5	19.9	33.9
5	Подготовка Щебень / гравийно-песч. см	"	м³	10.24	10.24	15.2
6	Изоляция	"	м²	13.1	13.1	21.2
7	Рытье котлована	грунт	м³	4.9	6.1	9.8
8	Засыпка котлована	"	м³	2.7	3.1	4.8

Министерство транспортного строительства  
 Глабтранспроект-Ленгипротранспост

Типовой проект  
 унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Гаситель типа 3 из сборного железобетона

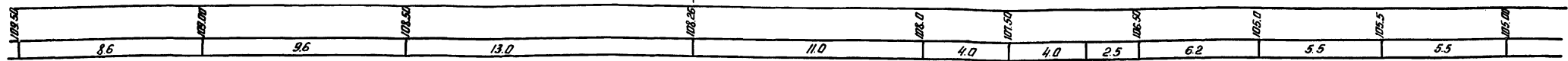
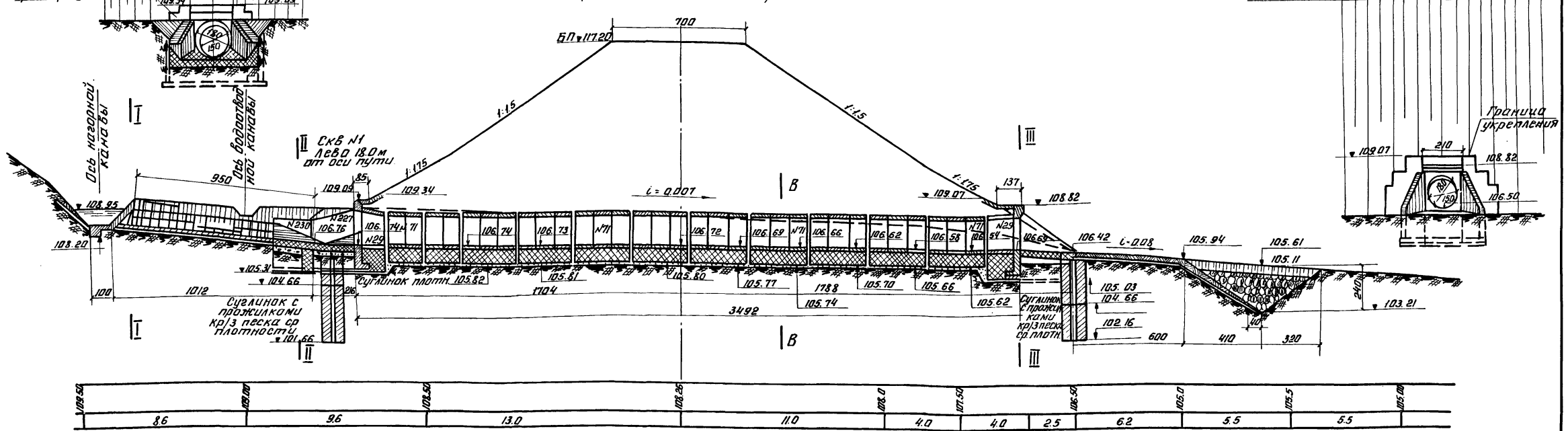
Нач. тип. пр. п/п Ортомонов Ширин Б57 Лист №26  
 Рук. проекта п/п Либлиц Кол. листов 1:50  
 Рук. группы п/п Клейнер  
 Проверил п/п Беляева  
 Исполнил п/п Соболев

538 38

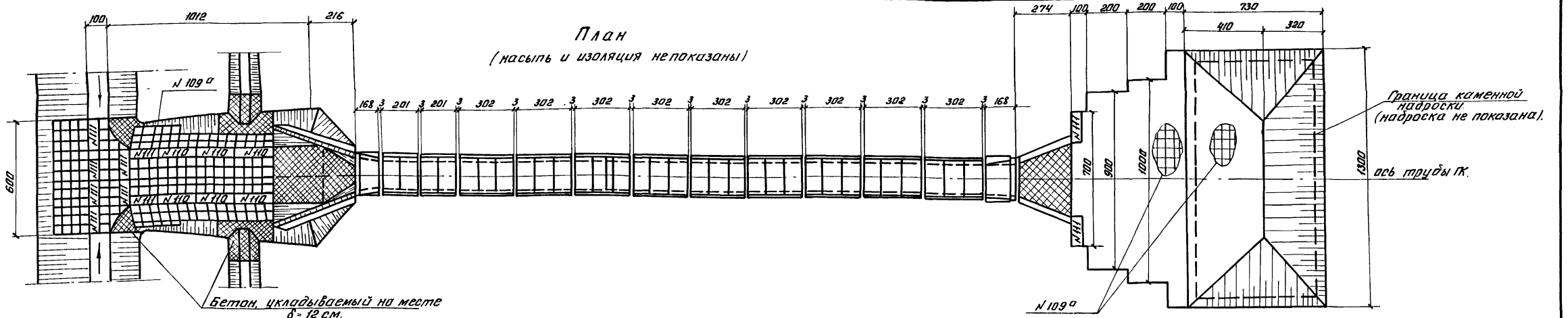
Фасад  
входного оголовка (дымосток не показан)  
Граница укрепления

Разрез по оси трубы  
(изоляция не показана)

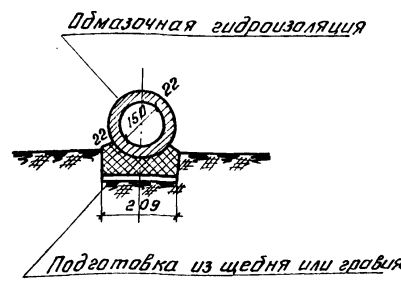
Фасад  
выходного оголовка  
б.п. 117.20



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

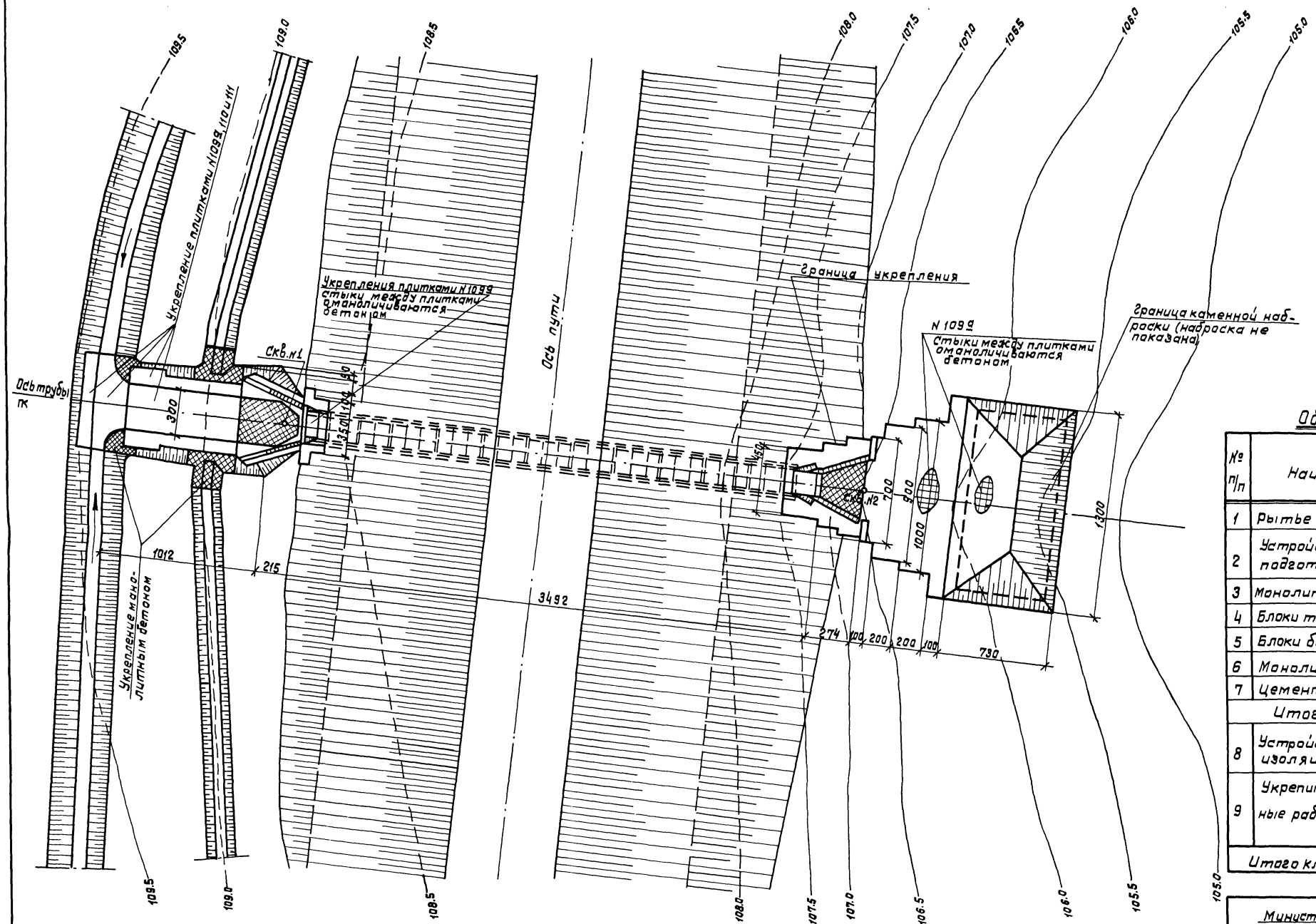
- Примечания:
1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе №28.
  2. Гидравлический расчет приведен на листе №29.30.

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ			
Типовой проект.		Пример I	
Унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Круглая труба от 15 м под железную дорогу Q=3.9 м³/сек.	
Нач. отдела проекта	подпись	Артоманов	Шифр 857
Руковод. эксперт	подпись	Лыбшиц	1961
Проверил	подпись	Клейнер	М-8 1-150
Исполнил	подпись	Воловик	538
			39

Составил: И. Грибкова

Составил	И. Грибкова
Проверил	
Утвердил	

Составил: п/п И. Грибкова.



**Спецификация  
блоков на трубу**

№ блока	Материал	Объем блока м³	кол-во шт	Объем бетона м³	Вес блока т
71	ж-б м-200	1.19	31	3.6.89	3.0
29	—	1.03	2	2.06	2.6
37	—	1.97	2	3.94	4.9
41пн	—	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
1099	Бетон М-200	0.027	180	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
227	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	Ед.изм.	Кол-во
1	Рытье котлована	—	м³	723.0
2	Устройства подготовки	Щебень или гравий	—	м³ 56.5
		Грав.песчаная смесь	—	м³ 4.4
3	Монолитный бетон фунда-та	Бетон М-200	м³	52.8
4	Блоки тела трубы и оголовка	ж-б м-200	м³	55.4
5	Блоки быстротока	плиты	Бетон М-200	м³ 10.1
		Монол.бет.	Бетон М-200	м³ 2.2
6	Монолитный бетон лотков	Бетон М-200	м³	3.6
7	Цементный раствор	ц.р.м.	м³	4.0
<b>Итого кладки</b>				<b>м³ 138.1</b>
8	Устройства изоляции	Обмазочной	—	м² 231.0
		Оклеочной	—	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
<b>Итого кладки на трубу</b>				<b>м³ 157.6</b>

Примечание:  
Конструкция трубы дана на листе №27

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект-Ленинградтрансмост

типовой проект  
унифицированных косогорных  
водопропускных труб для  
железнодорожных и автомобильных дорог

Пример I  
Круглая труба  
отб. 1.5 м над же-  
лезную дорогу  
Расход Q=3.9 м³/сек.  
(продолжение)

Нач. отдела типов. проект	п/п	Артаманов	Щифр 857	Лист №28
Руковод. проектир.	п/п	Лыбшиц	1957г.	Кол. п/п свер. п/п
Руковод. сметч.	п/п	Клейнер	538	40
Проверил	п/п	Беляева		
Исполнил	п/п	Воловик		

Сверил Уманская, Копир. Уманская

## Пример I

### 1. Исходные данные:

- Труба под железную дорогу
- Расчетный расход  $Q_p = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек.}$
- Средний уклон местности  $i = 0,064$
- 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  $Q_p = 3,9 \text{ м}^3/\text{сек}$  принимаем круглую железобетонную трубу отв. 1,50 м.

Средний уклон трубы  $i = 0,007$ .

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

Уклон быстротока  $i = 0,16$ .

Укрепление быстротока производится бетонными плитами.

По таблице гидравлических характеристик (лист 14) требуемая ширина быстротока на дну равна 3,0 м.

Скорость течения воды в конце быстротока по типу укрепления не должна превышать  $6,0 \text{ м}/\text{сек.}$

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  $0,20 \text{ м.}$

По графикам №2,3 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.

$$h_0 = 0,18 \text{ м}$$

б) По графику №2 определяем длину кривой спада, которая будет равна

$$L_{сп} = 55,0 \text{ м}$$

в) Определяем критическую глубину потока при трапециевидальном 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 стрелочной шириной dna  $B$

$m$  - крутизна откоса

По графику №3 находим  $h_{к.п.} = 0,53$

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

По графику №5 при  $h_0 = 0,18 \text{ м}$

$h_{кр} = 0,55 \text{ м}$  и  $L_{сп} = 55,0 \text{ м}$  определяем глубину воды ( $h_1$ ) в лотке на расстояниях 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 и 9,5 м от входа в быстроток.

Расстояние от входа в быстроток $x, \text{ м}$	$\frac{x}{L_{сп}}$	$Z$	$Z (h_{кр} - h_0)$	$h_1 = h_{кр} - Z (h_{кр} - h_0)$
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

$$V = \frac{Q}{(B + h_1) h_1} = \frac{3,9}{(3,00 + 0,22) 0,22} = 5,5 \text{ м}/\text{сек.}$$

При глубине воды в конце быстротока, равной  $0,22 \text{ м}$ , и возвышении крыла над лотком -  $0,65 \text{ м}$  перелиба 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 11).

Вычисленное значение  $h = 1,01 \text{ м}$   
Скорость на выходе из трубы

$$V = \frac{Q}{\omega} = \frac{3,9}{1,25} = 3,14 \text{ м}/\text{сек.}$$

$\omega$  - площадь живого сечения определяем по графику №11.

### Отводное русло

На основании технико-экономического сравнения вариантов принимаем укрепление отводного русла сборными бетонными плитами. Скорость течения воды на выходе из трубы  $v = 3,14 \text{ м}/\text{сек.}$  Глубина воды на выходе из трубы  $h = 1,01 \text{ м}$ . Отводное русло располагается на уклоне  $i = 0,08$  Грунты, слогающие отводное русло, - песок средней плотности с расчетным диаметром зерен грунта  $d = 2 \text{ мм}$ .

Ширина выхода из оголовка

$$B_0 = 3,88 \text{ м.}$$

Продолжение смотри на стр.

СССР				
Министерство транспортного строительства				
Главтранспроект - Ленгипротрансост				
типовой проект			гидравлические расчеты к примеру I	
унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			круглой трубы диаметром под железную дорогу	
нач. состав	п. п.	Артамонов	Шварц 875	лист 29
Рисков	п. п.	Лившиц	кон. п. п.	
Левин	п. п.	Клейнер	1967 г.	п. п.
Клейнер	п. п.	Клейнер		
Проверил	п. п.	Лившиц		
исполнил	п. п.	Клейнер	538	41



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

$$B = B_0 + (0,635 Q - 0,52) (1 - i) x + 1 + 0,262 (1 - i) x$$

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.

$$h_x = 6,0 = 0,111; V_x = 6,0 = 4,23 \text{ м/сек.}$$

Глубину размыва определяем по формуле

$$T = C_{br} q^{0,5} \left( \frac{Z}{d} \right)^{0,25}$$

$C_{br} = 4,22$ , при  $d = 2$  мм (табл. на стр. 11)

Удельный расход потока

$$q = \frac{3,9}{8,3} = 0,47 \text{ м}^2/\text{сек.}$$

Удельная энергия потока

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

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

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 9,0 и 12,0 м 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 60 м при глубине размыва - 2,40 м.

Строим эянуру растекания потока, на основании которой намечаем границу укрепления отводного русла.

### Проверка на пропуск максимального расхода.

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

быстроток

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

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

По графику N3 находим

$$h_{кп.} = 0,74$$

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

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

$$h_0 = 0,22 \text{ м.}$$

По графику N2 длина кривой спада

$$\frac{Q \rho}{B \sqrt{L}} = \frac{6,0 \times 0,016}{3,0 \sqrt{0,16}} = 0,08$$

$$L_{сп} = 66,0 \text{ м}$$

Глубина и скорость течения воды в конце быстротока.

При длине быстротока  $x = 9,5$  м

$$\frac{x}{L_{сп}} = \frac{9,5}{66,0} = 0,141$$

$$Z = 0,84 \text{ (По графику N5)}$$

Глубина воды в конце быстротока

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

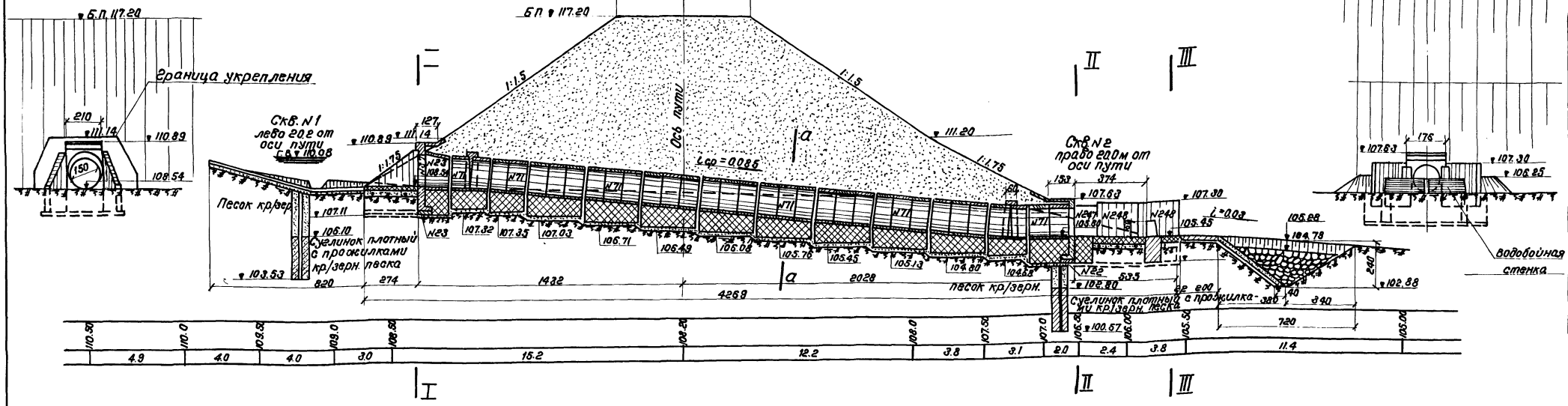
$$V = \frac{6,0}{(3,0 + 0,29) \cdot 0,29} = 6,3 \text{ м/сек.}$$

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

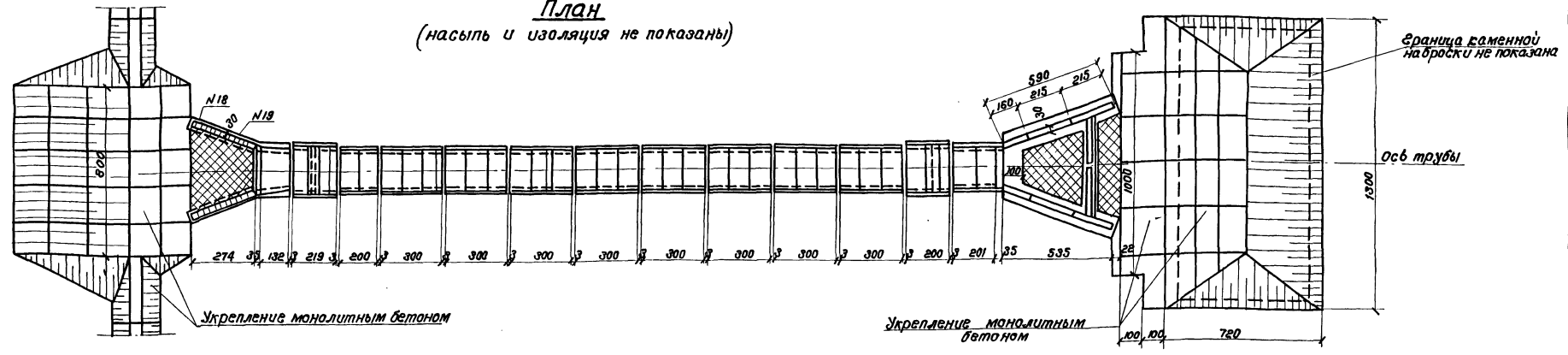
СССР Министерство транспортного строительства Глвтранспроект - Ленгипротрансмост				
типовой проект унифицированных косоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			гидравлические расчеты к примеру I круглоствольным под железно-дорожную (продолжение)	
Ил. отпр.	п. п.	Артаманов	Щифр 785 1967	Лист N30
Реконст.	п. п.	Либшиц		
Утверд.	п. п.	Клейнер	кон. п. п.	М.Б -
Проверил	п. п.	Либшиц	сб. п. п.	
Исполнил	п. п.	Клейнер	538	42

Продольный разрез по оси трубы  
(изоляция не показана)

Фасад входного оголовка



План  
(насыпь и изоляция не показаны)



Гидравлические характеристики

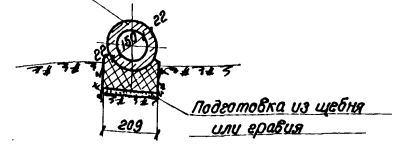
Наименование	Сечения		
	I-I	II-II	III-III
Скорость м/сек	3.3	8.2	4.0
Глубина воды м	1.32	0.48	0.20

Примечания:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе № 32.
2. Гидравлический расчет приведен на листе № 33, 34.

а-а  
(насыпь не показана)

Обмазочная гидроизоляция

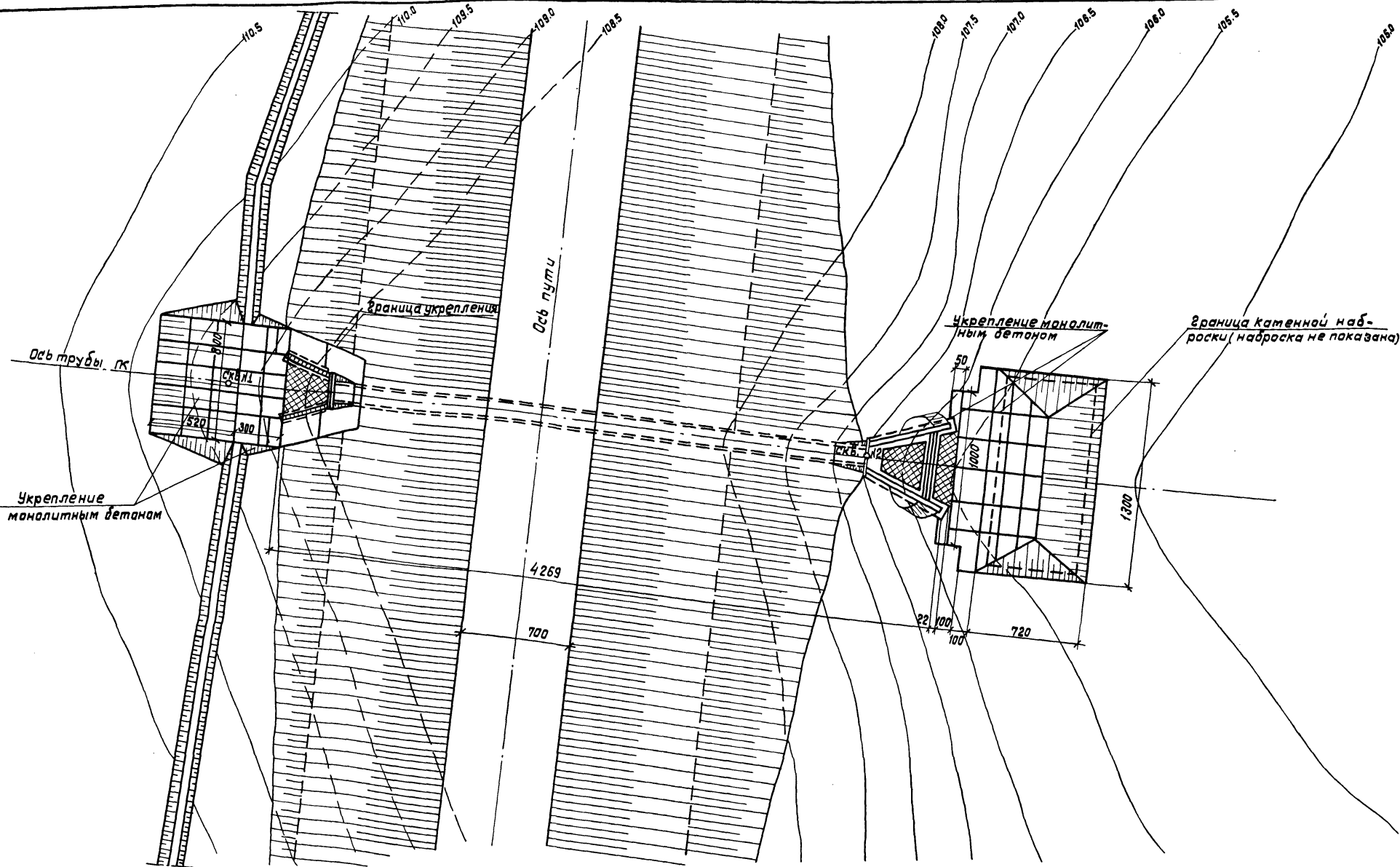


Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНИПРОТРАНСМОСТ				
Типовой проект унифицированные косвенные водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог			Пример II. Круглая труба от 1.5 м под железную дорогу Расход Q = 3.9 м³/сек.	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист № 3
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Кол. экз. 1-150	538 43
Рук. группы	п/п	Клейнер	Собр. экз.	
Проверил	п/п	Беляева		
Уполном.	п/п	Воловик		

Составил: п/п Миронов

Составитель	п/п	Миронов
Проверил	п/п	
Утвердил	п/п	
Дата		

Составил: п/п 1:Срибковат



**Спецификация  
блоков на трубы**

№ блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Выс блока м
71	жс-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
41м	"	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	№ п/п	Наименование	Материал	Изм.	Кол-во		
1	Рытье котлована	—	м³	700.0	8	цементный раствор	ц.р. М-150	м³	4.0		
2	Устройство подготовки	щебень или гравий	—	м³	52.5	Итого кладки					
		грав. песчан. смесь	—	м³	4.7	—	—	м³	158.4		
3	Монолитный бетон ф-та	тело трубы и огол. гасителя	М-150 М-200	м³	65.0 22.6	9	Устройство изоляции	Обмазочной Оклеочной	—	м²	20.3 62.4
4	Блоки тела трубы и огол. гасителя	жс-б М-200	м³	48.1	10	Укрепительные работы	Монолитн.бетон Каменная наброска	Бетон М-200 —	м³	21.0 52.0	
5	Блоки гасителя	жс. 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							

**Примечание:**  
Конструкция трубы дана на листе №31

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог (продолжение)		Пример II Круглая труба отверстием 1.5 м под железную дорогу расход Q = 3.9 м³/сек. (продолжение)	
Нач. отдела тип. проектов	п/п	Яртаманов	Шифр 857
Руковод. проекта	п/п	Либшиц	1967г
Руковод. раздела	п/п	Клейнер	Кол. лп/п (свер. лп/п)
Проверил	п/п	Беляева	М-Б 1:200
Исполнил	п/п	Валових	<b>538</b>
			<b>44</b>

## Пример II

### 1. Исходные данные:

- Труба под железную дорогу.
- Расчетный расход  $Q_p = 3.9 \text{ м}^3/\text{сек.}$
- Средний уклон местности  $i = 0.064$ .
- Грунты основания: песок крупнозернистый, ниже глиниак плотный с прожилками крупнозернистого песка.

### 2. Назначение элементов трубы.

- Исходя из величины расчетного расхода  $Q_p = 3.9 \text{ м}^3/\text{сек.}$  принимаем круглую трубу диаметром  $1.50 \text{ м}$ . Уклон трубы, уложенной быстротокам,  $i = 0.103$ .
- Вход в трубу осуществляется по типу труб, сооружаемых в равнинных условиях.

### Нижний бьеф

По формуле Шези:  $Q = \omega \sqrt{C \sqrt{R i}}$   
подбором определяем глубину воды на выходе из трубы  $h_c = 0.48 \text{ м}$ ;  $\omega = 0.475 \text{ м}^2$

По графику N9 определяем гидравлический радиус  $R = 0.262 \text{ м}$ .

Так как труба уложена быстротокам, коэффициент „С“ определяем при естественной шероховатости железобетона  $n = 0.016$ .

По графику (лист N1)  $C = 50.21$ .

Скорость воды на выходе из трубы

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

**Заситель.** Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы  $V = 8.2 \text{ м/сек}$  сооружаем заситель типа 2. Глубина потока в эквивалентном прямоугольном сечении

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

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

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

$$\frac{2Q^2}{g \omega_{\text{эк}}^3} + \omega_{\text{эк}} h_{\text{эк}} = \frac{2Q^2}{g \omega_{\text{эк}}^2} + \omega_{\text{эк}} h_c$$

Решаем уравнение прыжковой функции при  $h_c = 1.17 \text{ м}$ ;

$$\frac{2 \times 3.9^2}{9.81 \times 0.51^3} + 0.51 \times 0.41 = \frac{2 \times 3.9^2}{9.81 \times 4.95^2} + 4.95 \times 1.17$$

$$6.30 = 6.43$$

Длина засителя до напорной грани водобойной стенки  $L_k = 3.2 \text{ м}$ .

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

Ширина колодца (засителя) в сечении напорной грани водобойной стенки

$$b = D + 2L_k + tg \alpha \quad \alpha = 20^\circ$$

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

Удельный расход потока в сечении напорной грани водобойной стенки

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

Средняя скорость подхода воды к стенке

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

По графику N3 полный напор над средним незаполненной водобойной стенки  $H_0 = 0.63 \text{ м}$ . Превышение уровня воды над верхом водобойной стенки.

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

Высота водобойной стенки

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

Полная длина засителя энергии потока

$$L = L_k + a = 3.74 + 0.5 = 4.24 \text{ м.}$$

Скорость течения воды на выходе из засителя  
1. Дальность падения струи за водобойной стенкой находим по графику N6.

Высота падения струи

$$y = \frac{C + b h_c^2}{2} = \frac{0.63 + 1.05 \times 1.17}{2} = 0.93 \text{ м}$$

Угол наклона подводящего русла

$$\lambda_0 = 0, \text{ тогда}$$

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

Дальность падения струи  $L_1 = 0.35 \text{ м}$

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

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

$$T_0 = 0.60 + (1.05 \times 1.17 - 0.63) + \frac{1.0 \times 0.752^2}{2 \times 9.81} = 1.23 \text{ м}$$

По графику N3 находим критическую глубину при удельном расходе потока  $q_{\text{ст}} = 0.925 \text{ м}^2/\text{сек}$

$$h_{\text{кр}} = 0.44 \text{ м}; \quad \xi_0 = \frac{T_0}{h_{\text{кр}}} = \frac{1.23}{0.44} = 2.80$$

По графику N7 находим  $\xi_{\text{с}} = 0.455$

Сжатая глубина будет равна

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

Ширина потока в месте падения струи

$$b_c = D + 2(\lambda + \lambda_1) tg \lambda$$

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

Скорость течения воды на выходе из засителя

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

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

Министерство транспортного строительства Лабтранспроект - Ленгипротранспорт.					
Типовой проект унифицированных козоворных водопропускных труб для желез- лезных и автомобильных дорог.				Гидравлические расчеты к примеру II круглой трубы с б/з под железную дорогу	
Нач. отд. тех. п.	п/п.	Ярмаонов	Щерр	857	Лист N33
Руковод. пр. ма	п/п.	Либшиц	(96)	Коп. п/п.	
Руковод. групп	п/п.	Клейнер	86	п/п.	М-6
Проверил	п/п.	Либшиц			
Исполнил	п/п.	Клейнер			
			538	45	

## 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, составляющих 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:

$$B = 2B_c \left\{ 1 + 0,55 \lg \left[ \frac{X}{60} (1 - i) + 0,123 \right] \right\}$$

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. Чарниского определяем глубину и скорость течения воды на расстоянии  $X = 9,0$  м от конца гасителя.

$$V_X = 9,0 = 3,84 \text{ м/сек}; \quad h_X = 9,0 \cdot 0,09 \text{ м.}$$

Глубина размыва за укреплением

$$T = \Psi m h_{pp} - h_c; \quad h_c = 0$$

Увеличенный расход при  $X = 9,0$  м

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

По графику (стр. 12) определяем  $h_{pp} = 0,54$

По графику №3 находим критическую глубину в канце укрепления.

$$h_{кр} = 0,21 \text{ м}$$

Коэффициент „М“

$$M = M + 0,3 \frac{V^2}{2gh_{кр}}$$

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

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

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

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 2,0; 3,0 и 6,0 м 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  $Q = \omega c \sqrt{RT}$ , 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.

$$\frac{2Q^2}{g\omega_{эк}^3} + \omega_{эк} \quad h_{эк} = \frac{2Q^2}{g\omega_2^3} + \omega_2 h_c^3$$

$$B_{эк} = 1,5 - 0,25 = 1,25$$

Глубина бурного потока в эквивалентном прямоуглобном сечении

$$h_{эк} = \sqrt[3]{\frac{\omega_2 h_c}{B_{эк}}} = \sqrt[3]{\frac{0,65^2 \cdot 0,6}{1,25}} = 0,588 \text{ м}$$

Решаем уравнение прыжковой функции при  $h_c = 1,47 \text{ м}$

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

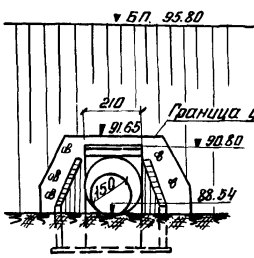
$$10,43 = 10,33$$

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.

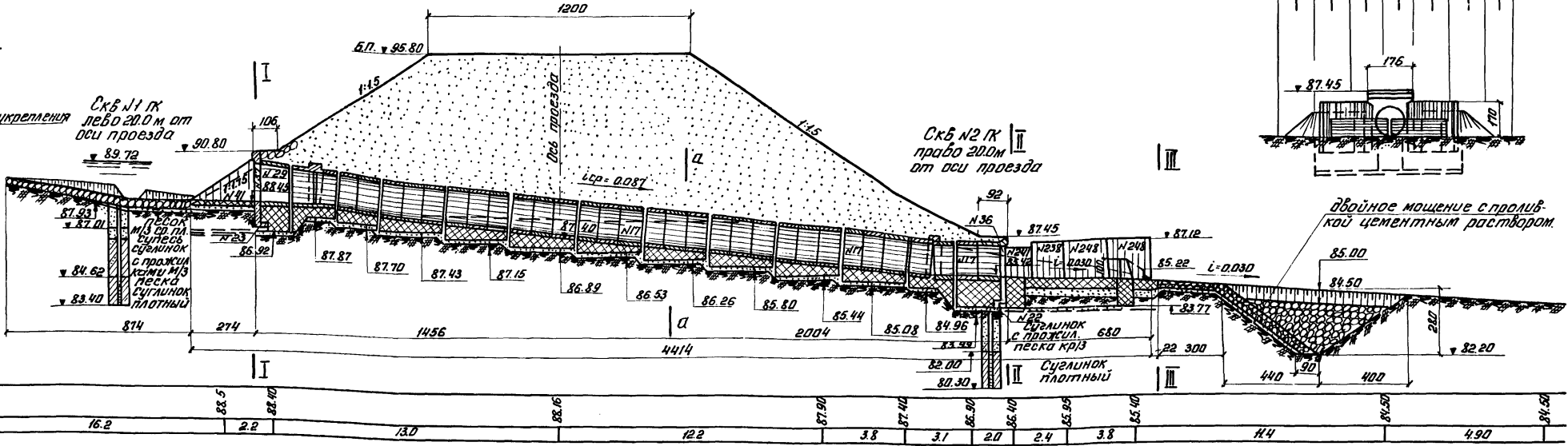
СССР Министерство транспортного строительства Гидротранспроект - Ленинградское отделение			
Типовой проект унифицированных козловых водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог (продолжение)		Гидравлические расчеты к примеру II железной трубы ств. 1,5 м под железную дорогу (продолжение)	
Ич. отв. тип. пр.	п. п.	Артемюков	Шифр 857 Лист №3
Руковод. пр. инж.	п. п.	Лыбшиц	1967 г. Коп. п. п. №5 -
Руковод. группы	п. п.	Клейнер	
Проверил	п. п.	Лыбшиц	538 46
Исполнил	п. п.	Клейнер	

Составил: п.п. Г. Миронова.

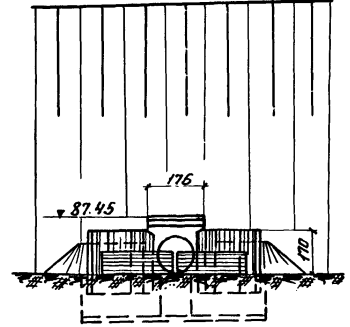
**Фасад входного оголовка**



**Разрез по оси трубы.**  
(изоляция не показана)

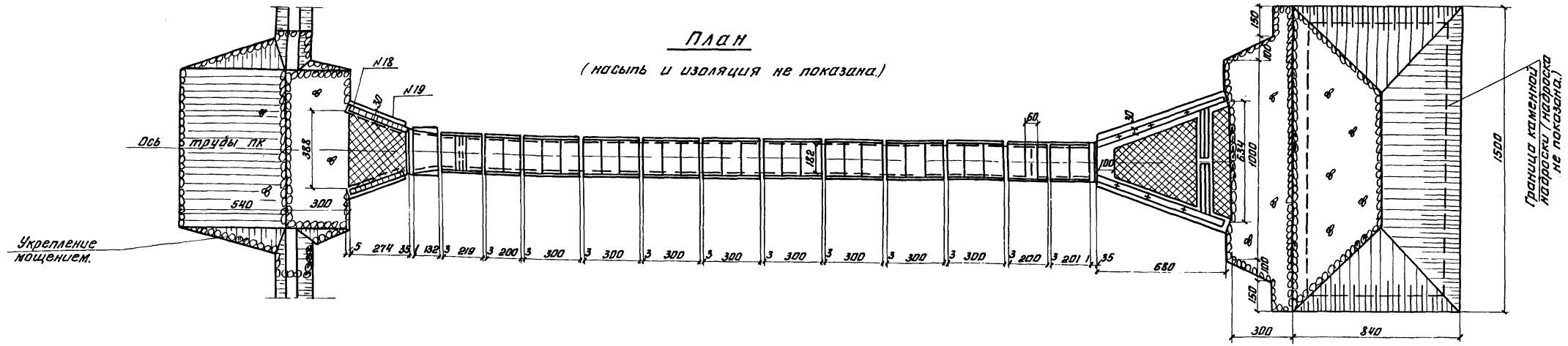


**Фасад со стороны выхода (гасителя.)**



**План**

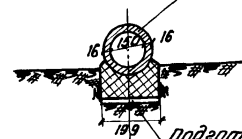
(насыпь и изоляция не показана)



**а-а**

(насыпь не показана)

**Обмазочная гидроизоляция**



Подготовка из щебня или гравия

**Гидравлические характеристики.**

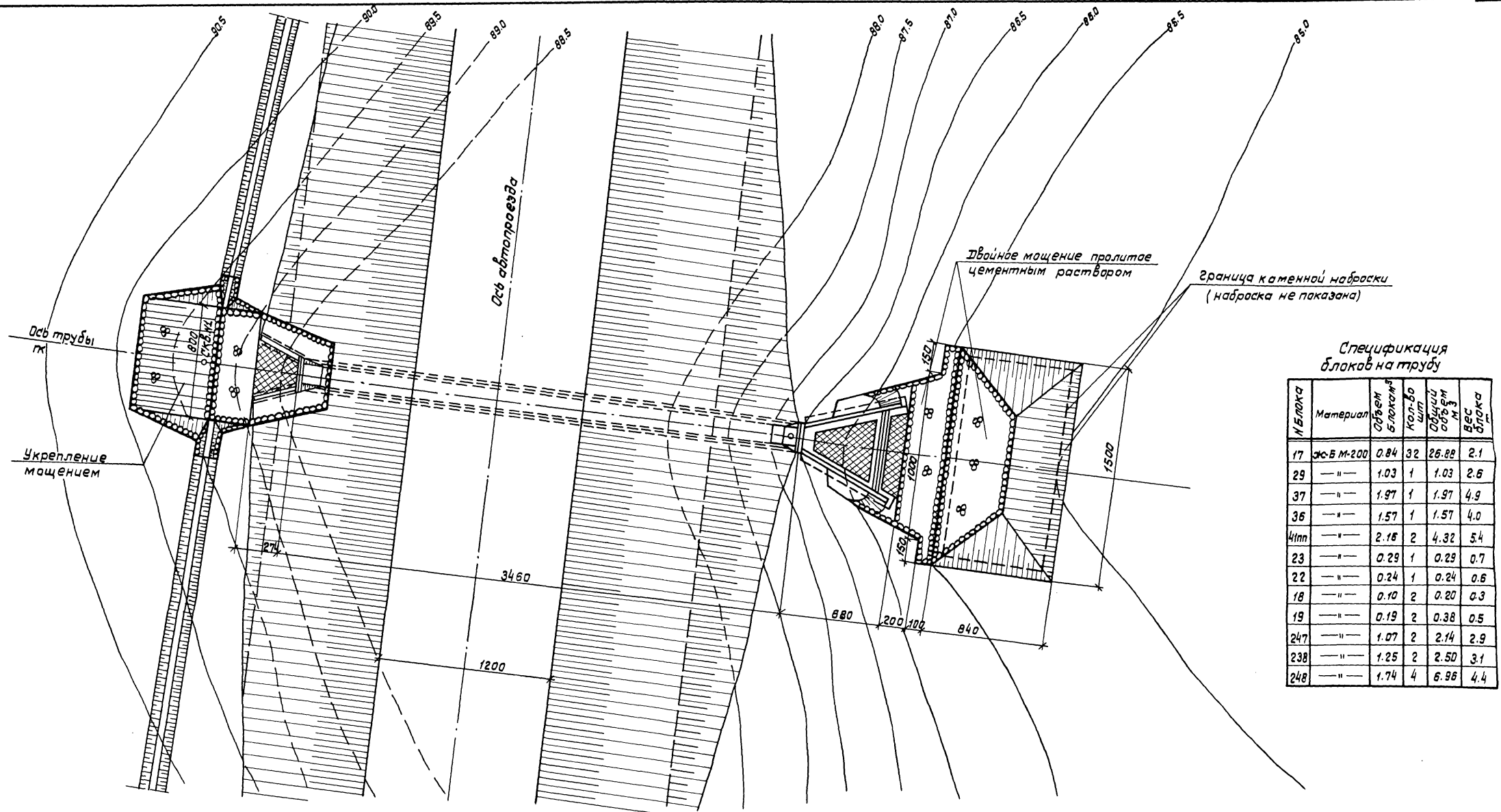
Наименование	Сечения		
	I-I	II-II	III-III
Скорость м/сек.	4.1	3.5	4.8
Глубина воды м.	2.08	0.58	0.21

**Примечания:**

1. План расположения трубы, спецификация вставок и отъемы основных работ даны на листе №36.
2. Гидравлический расчет приведен на листе №37.

СССР Министерство транспортного строительства ЛЕНТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ			
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Пример № круглая труба отв. 1.5 м под автомобильную дорогу Расход Q = 6.0 м³/сек	
Нач. отдела типов. проект	п.п.	Артаманов	Шифр №857
Руковод. проект.	п.п.	Лившиц	Лист №35
Руковод. эц.п.п.	п.п.	Клейнер	1967г. Кол.п.п. СВ.п.п.
Проверил	п.п.	Беляева	М.д 1:50
Исполнил	п.п.	Воловик	538 47

Составил: п/п И. Вриджковат.



Спецификация  
блоков на трубу

№ блока	Материал	Объем блоков	Кол-во шт	Общая объем м <sup>3</sup>	Вес блока
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
41п	—	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	Цзм.	Количество
1	Рытье котлована	—	м <sup>3</sup>	700
2	Устройства подготовки	щебень, или гравий	м <sup>3</sup>	48
3	Монолитный бетон ф-та	—	м <sup>3</sup>	6
4	Блоки тела трубы и оголовка	ж-б М-200	м <sup>3</sup>	33.6
5	Блоки гасителя	ж-б М-200	м <sup>3</sup>	36.9
6	Монолитный бетон латков	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	11.6
7	Монолитный бетон водобойной стенки	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	9.0
8	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	1.9
Итого кладки				4.0
9	Устройства изоляции	Обмазочной	м <sup>2</sup>	153
		Оклеочной	м <sup>2</sup>	50
10	Укрепительные работы	Мощение	м <sup>2</sup>	190
		Каменная наброска	м <sup>3</sup>	76.0
			м <sup>3</sup>	89.0

Примечание:  
Конструкция трубы дана на листе № 35

СССР  
Министерства транспортного строительства  
Главтранспроект-Ленгипротрансмост

Типовой проект  
унифицированных касогарных  
водопропускных труб для  
железнодорожных и автомобильных дорог  
(продолжение)

Пример III  
Круглая труба  
отв. 1.5 м. под авто-  
модильную дорогу.  
Расход Q = 6.0 м<sup>3</sup>/сек.  
(продолжение)

Нач. отдела типов. проект	п/п	Яртаманов	Шифр 857	Лист 36
Руковод. проект	п/п	Либшиц	1967г.	Коп. п/п
Руковод. Генпланы	п/п	Клейнер	Исер. п/п	М-Б: 1:200
Проверил	п/п	Беляева	<b>538</b>	<b>48</b>
Исполнил	п/п	Воловик		

### Пример III

#### 1. Исходные данные:

- труба под автомобильную дорогу
- расчетный расход  $Q = 6.0 \text{ м}^3/\text{сек}$
- средний уклон местности  $i = 0.09$ .
- грунты основания: супесняк средней плотности с прожилками крупнозернистого песка.

#### 2. Назначение элементов трубы

- исходя из величины расчетного расхода  $Q = 6.0 \text{ м}^3/\text{сек}$  назначена круглая труба отверстием 1.50 м.  
Уклон трубы, уложенной быстротокан  $i = 0.10$
- вход в трубу осуществляется по типу труб сооружаемых в равнинных условиях.

#### 3. Нижний бьеф.

По формуле шести:  $Q = \omega c \sqrt{Ri}$   
Подбором определяем глубину воды на выходе из трубы  $h = 0.58 \text{ м}$   
Гидравлический радиус определяем по графику №9  $R = 0.315 \text{ м}$ .  
Коэффициент, "С" определяем по графику (лист №1) при коэффициенте шероховатости  $n = 0.016$ .  
 $C = 51.89$ .

Скорость воды на выходе из трубы  
 $V = C \sqrt{Ri} = 51.89 \sqrt{0.315 \times 0.106} = 9.5 \text{ м/сек}$ .

- Для задания энергии потока при скорости течения воды  $V = 9.5 \text{ м/сек}$ , сооружаем на выходе из трубы: засыпель типа 2.  
Конструкция засытеля типа 2 показано на листе №21.

Порядок расчета засытеля приведен на стр.45.

#### Отводное русло

Укрепление отводного русла проектируется двойным мощением на щебне, тротильным цементным раствором. Отводное русло располагается на уклоне  $i = 0.03$   
Грунты, слогающие отводное русло - супесняк средней плотности с прожилками крупнозернистого песка с расчетным диаметром зерен грунта  $d = 2 \text{ мм}$   
Скорость течения воды и глубина воды на выходе из засытеля соответственно равны:  
 $V = 4.80 \text{ м/сек}$  и  $h_c = 0.21 \text{ м}$ .

Ширина потока в месте падения струи  $b_c = 5.94 \text{ м}$   
Ширина растекания потока на расстоянии 2.0 м, 3.0 м и 6.0 м от конца засытеля по формуле:  
 $b = 2b_c \left\{ 1 + 0.55 \left[ \frac{V}{\sqrt{g}} (1-i) + 0.123 \right] \right\}$

х м	2.0	3.0	6.0
б м	9.60	9.80	12.20

Глубина размыва на расстоянии  $x = 6.0 \text{ м}$  от конца засытеля:

По уравнению В.И. Чарномского определяем глубину потока и скорость течения воды в конце укрепления, на расстоянии 6.0 м от конца засытеля  
 $V_{x=6.0} = 3.96 \text{ м/сек}$ ;  $h_{x=6.0} = 0.124 \text{ м}$

Глубину размыва за креплением  $t = \Psi m h_{pp} - h_b$   
 $h_b = 0$  - бытовая глубина нижнего бьефа.  
Удельный расход на расстоянии  $x = 6.0 \text{ м}$

$$q = h \cdot V = 3.96 \cdot 0.124 = 0.49 \text{ м}^2/\text{сек}$$

По графику (стр.12) определяем  $h_{pp} = 0.72 \text{ м}$   
По графику №3 находим критическую глубину в конце укрепления  $h_{кр} = 0.32 \text{ м}$ .

Определяем коэффициент "М"

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

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

$$T = 1.35 \times 2.494 \times 0.72 = 2.40 \text{ м}$$

$$\Psi = 1.35 \text{ (см. стр. 11)}$$

Аналогично определяем глубину размыва на расстоянии 2.0 и 3.0 м от конца засытеля.  
Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укреплений, определённые 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

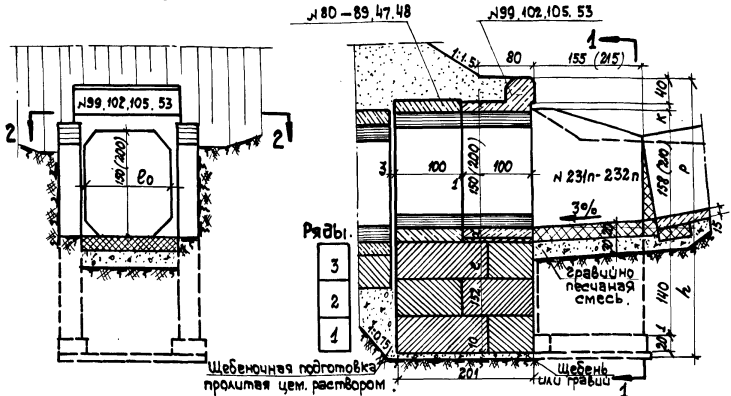
Исходя из местных условий принимаем длину укрепления равную 3.0 м.

Министерство транспортного строительства Сибирякспроект - Лененипротрансмост				
Типовой проект унифицированных железобетонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты к примеру №1 круглой трубы типа 2 под автомобильную дорогу	
Исполн.	п/п	Артемонав	Шифр	Листы
Ручков. проекта	п/п	Либшиц	857	37
Ручков. чертежа	п/п	Клейнер	№61-Коп	М
Проверил	п/п	Либшиц	538	49
Исполнил	п/п	Клейнер		



Разрез по оси трубы

(Утепляющая не показана)

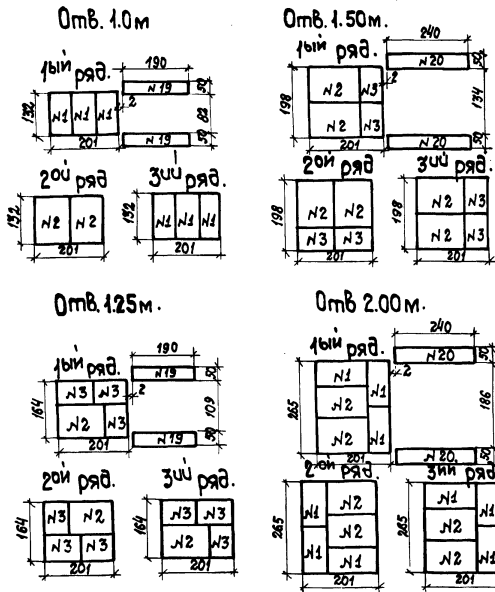
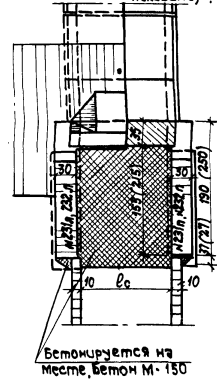


Раскладка блоков фундаментов

M 1:100

План 2-2

(Насыпь не показана)



Спецификация блоков на оголовок. Объемы основных работ на оголовок.

Высота насыпи м.	Наименование блока.	Материал	С нормальным входным звеном						
			Входное звено	Откосные кривые	Плиты	Блоки фундамент.	Итого		
1.00	Для всех высот.	Блоки фундамент.	Бетон М-150	2	0.43	1.0	6	2.58	
		Плиты	Ж.Б. М-200	19	0.19	0.5	2	0.38	
		Откосные кривые	Ж.Б. М-300	23/7/лп	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	
		Итого	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
Плиты	Ж.Б. М-200			19	0.19	0.5	2	0.38	
Откосные кривые	Ж.Б. М-300			23/7/лп	1.40	3.7	2	2.80	
Входное звено	Ж.Б. М-300			102	1.02	2.6	1	1.02	
Итого	Ж.Б. М-200							0.38	
Итого	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
		Плиты	Ж.Б. М-200	20	0.24	0.6	2	0.48	
		Откосные кривые	Ж.Б. М-300	23/7/лп	2.41	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	
		Итого	Бетон М-150					5.82	
		до 3.5	звено	Ж.Б. М-300	86	1.41	2.8	1	1.41
		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	4	0.43	1.0	9
Плиты	Ж.Б. М-200			20	0.24	0.6	2	0.48	
Откосные кривые	Ж.Б. М-300			23/7/лп	2.41	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	
Итого	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

Наименование.	Материал	Ущерб.	С нормальным входным звеном.							
			1.0	1.25	1.5	2.0				
Блоки фундамента.	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	3.9	3.9	4.8	4.8	5.8	5.8	7.8	7.8
Блоки оголовка.	Ж.Б. М-200	"	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
Блоки оголовка.	Ж.Б. М-300	"	4.4	4.5	4.6	4.8	5.0	7.2	7.4	7.9
Бетон лотка.	Бетон М-150	"	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.4	1.4	1.6
Цементный раствор.	Ц.р. М-150	"	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.4
Итого кладки.			10.6	10.7	12.4	12.2	16.2	16.4	16.7	19.2
Утепляющая		м <sup>2</sup>	28	28	31	31	34	37	36	36
Подготовка	Щебень или гравий	м <sup>3</sup>	23	23	24	26	26	30	30	31
	Гравийно-песчаная смесь	"	0.5	0.5	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.4
Рытье котлована.		"	120	120	120	130	130	130	152	152
Засыпка котлована.		"	110	110	118	118	120	135	140	143

Геометрические характеристики.

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

Примечания:

- Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Толщина подготовки под фундаментом входного звена и откосными кривыми принята неодинаковой из условия устройства котлована в одном уровне.
- 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 листе №52.
- Жкрепление откосов насыпи и водосточных канав на входе-приведено на листе №7.

Министерство транспортного строительства  
 Глабтранспроект-Ленгипротрансмосст.

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

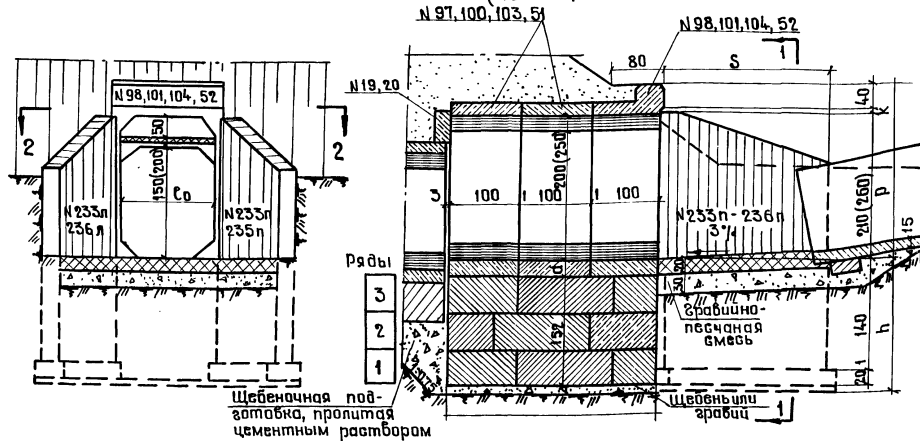
Исполнитель: \_\_\_\_\_  
 Проверил: \_\_\_\_\_  
 Утвердил: \_\_\_\_\_

Лист № 58

538 50

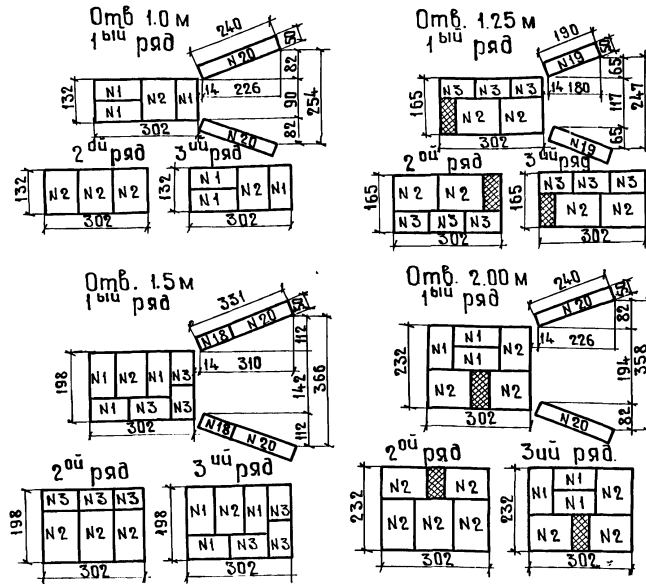
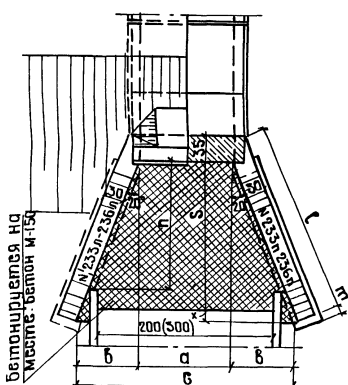
1-1

Разрез по оси трубы  
(изоляция не показана)



Раскладка блоков фундаментов  
М 1:100

План 2-2  
(насыпь не показана)



х) Лоток шириной 300 см применяется при сопряжении с трубами отв. 1,5 и 2,0 м.

Примечания:

1. Наружные поверхности стенок озовалка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Толщина подготовки под фундаментом входного збена и откосными крыльями принята не одинаковой из условия устройства котлобана 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.

Спецификация блоков на озовалок

Отверстие трубы М	Наименование блока	Материал	с повышенным качеством				Общий объем М <sup>3</sup>
			№ блока	Объем блока М <sup>3</sup>	Вес блока кг	К-во шт	
1.00	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
	Плиты	ЖС.б.М-200	2	0.65	1.5	5	3.25
	Откосные крылья	ЖС.б.М-200	19	0.19	0.5	1	0.9
	Вход. збено	ЖС.б.М-300	235пл	2.11	5.3	2	4.22
	Итого	ЖС.б. М-200					0.67
	Збено	бетон М-150					5.83
1.25	Блоки фундамента	бетон М-200	3	0.65	1.5	6	3.90
	Плиты	ЖС.б.М-200	19	0.19	0.5	3	0.57
	Откосные крылья	ЖС.б.М-300	234пл	1.74	4.4	2	3.48
	Вход. збено	ЖС.б.М-300	101	1.17	2.9	1	1.17
	Итого	ЖС.б. М-200					0.57
	Збено	бет. рн М-150					6.78
1.50	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
	Плиты	ЖС.б.М-200	2	0.65	1.5	5	3.25
	Плиты	ЖС.б.М-200	3	0.32	0.7	9	2.88
	Откосные крылья	ЖС.б.М-300	18	0.10	0.3	2	0.20
	Вход. збено	ЖС.б.М-300	20	0.24	0.6	3	0.72
	Итого	ЖС.б. М-200					0.92
2.00	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	1.0	6	2.58
	Плиты	ЖС.б.М-200	2	0.65	1.5	5	3.25
	Откосные крылья	ЖС.б.М-300	103	1.23	3.1	2	2.46
	Вход. збено	ЖС.б.М-300	104	1.49	3.7	1	1.49
	Итого	ЖС.б. М-200					0.72
	Збено	бетон М-150					10.45

Объемы основных работ на озовалок

Наименование	Материал	Размер	Отверстие М			
			1.0	1.25	1.5	2.0
Блоки фундам.	бетон М-150	М <sup>3</sup>	5.8	6.8	8.7	10.5
Блоки озовалка	ЖС.б. М-200	М <sup>3</sup>	0.7	0.6	0.9	0.7
Блоки озовалка	ЖС.б. М-300	М <sup>3</sup>	6.7	6.4	10.1	9.4
бетон лотка	бетон М-150	М <sup>3</sup>	1.0	1.0	1.5	1.5
Цемент. раствор	Ц.р. М-150	М <sup>3</sup>	1.0	1.2	1.5	1.7
Итого кладки		М <sup>3</sup>	15.2	16.0	22.7	23.8
Изоляция		М <sup>2</sup>	39.9	38.8	50.1	46.7
Подготовка котлобана	щебеночный	М <sup>3</sup>	2.4	2.8	3.0	3.4
Рытье котлобана		М <sup>3</sup>	166	165	200	200
Засыпка котлобана		М <sup>3</sup>	155	152	185	180

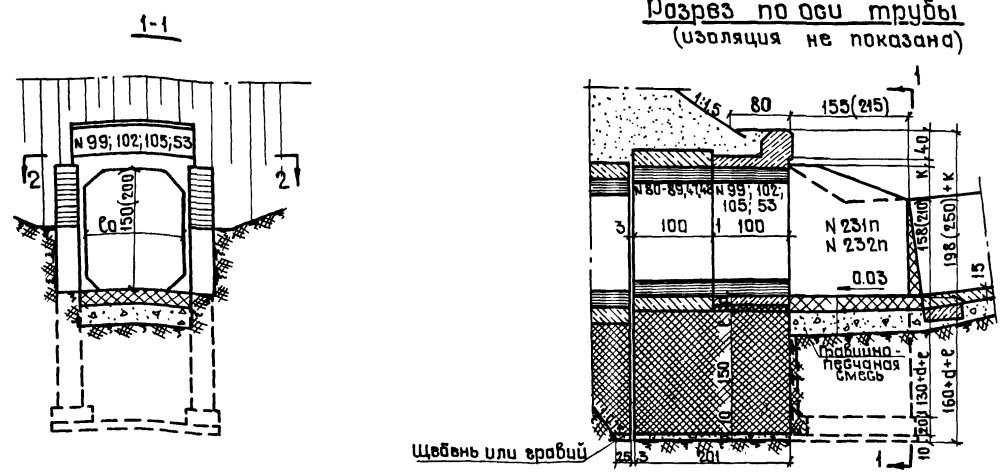
Геометрические характеристики

Отвер. трубы М	Озовалки с повышенным качеством збеном							
	а	б	в	г	т	п	к	р
1.00	106	72	250	230	30	167	208	1
1.25	133	60	253	210	20	130	170	3
1.50	158	98	354	325	50	234	280	5
2.00	210	70	350	240	40	160	200	7

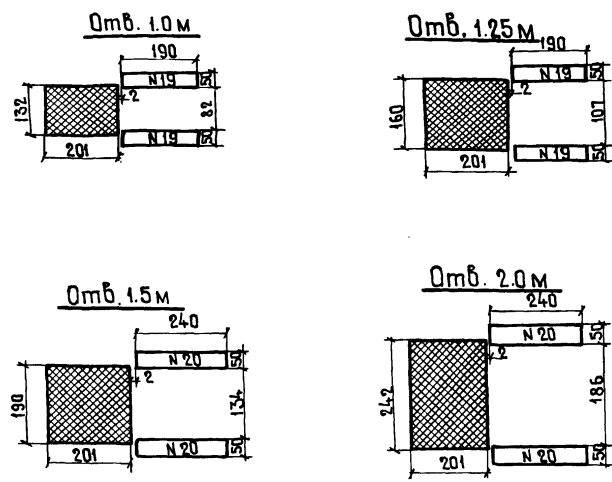
Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинградское				
Типовой проект унифицированных железобетонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог (шириновые лотки)			Борьба с загрязнением лотков с трубами на фундаментах (тип 2)	
Исполнит.	п/п	Арзаманов	Шифр 831	лист №59
Проектировщик	п/п	Лубщик	1967г.	М-б 1:50
Руководитель группы	п/п	Клейнер	св.	
Проверил	п/п	Першина		
Исполнил	п/п	Ерешинский	538	51

Составил п/п (русская)

Спецификация	ЛТМ	
Идентиф. экз.	3	
Заказ №	14425	



План фундаментов (М:100)



**Примечания:**

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

**Геометрические характеристики (оголовки с нормальным входным збеном)**

Обозначение	Отверстие трубы м							
	1.0		1.25		1.5		2.0	
Диаметр	Высота насыпи м				Высота насыпи м			
	80	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1
90	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
100	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
110	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
120	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
130	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
140	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
150	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
160	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
170	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
180	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
190	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0
200	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0

**Спецификация блоков на оголовок**

Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование блока	Материал	с нормальным входным збеном				
				Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³
1.00	Для башки	плиты крылья бх. збена	Ж.б. М-200	19	0.18	0.5	2	0.38
				231м	1.4	3.5	2	2.80
				99	0.84	2.1	1	0.84
				Железобетон М-200	3.18			
				Итого	Железобетон М-300	0.84		
1.25	Для башки	плиты крылья бх. збена	Ж.б. М-200	80	0.66	1.7	1	0.66
				81	0.70	1.8	1	0.70
				82	0.80	2.0	1	0.80
				Железобетон М-200	3.18			
				Итого	Железобетон М-300	1.03		
1.50	Для башки	плиты крылья бх. збена	Ж.б. М-200	85	0.81	2.0	1	0.81
				84	0.90	2.3	1	0.90
				85	1.02	2.6	1	1.02
				Железобетон М-200	3.18			
				Итого	Железобетон М-300	1.03		

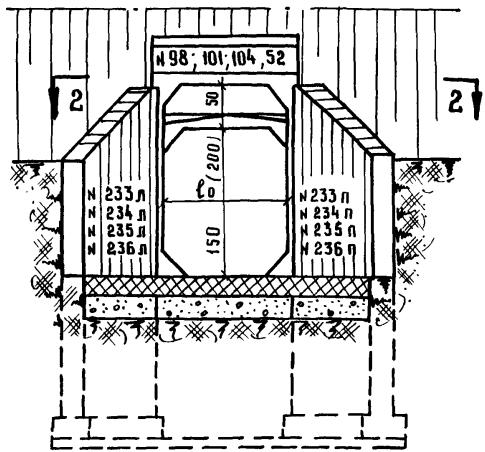
Отверстие м	Высота насыпи м	Наименование блока	Материал	с нормальным входным збеном				
				Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³	Объем м³
1.50	Для башки	плиты крылья бх. збена	Ж.б. М-200	20	0.24	0.6	2	0.48
				232м	2.1	5.3	2	4.22
				105	1.31	3.4	1	1.31
				Железобетон М-200	4.70			
				Итого	Железобетон М-300	1.37		
2.00	Для башки	плиты крылья бх. збена	Ж.б. М-200	47	1.41	3.5	1	1.41
				48	1.69	4.2	1	1.69
				89	2.25	5.6	1	2.25
				Железобетон М-200	4.70			
				Итого	Железобетон М-300	1.75		

**Объемы основных работ на оголовок**

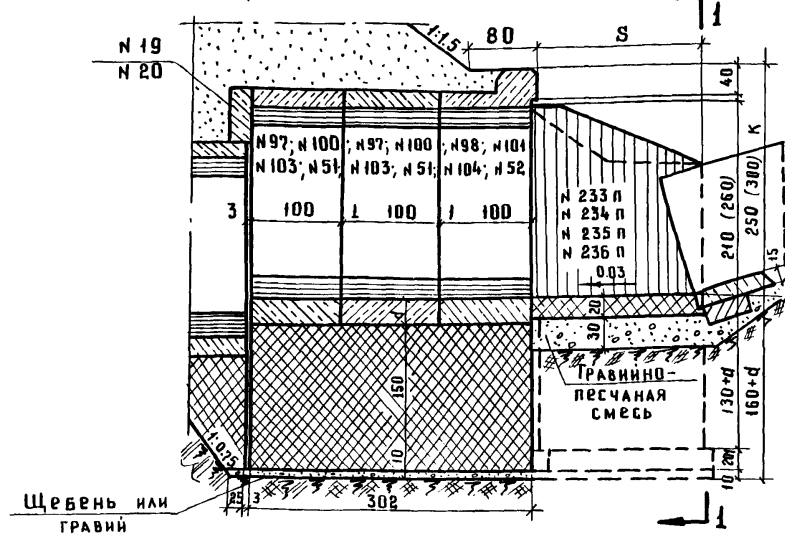
Наименование	Материал	Универсальность	с нормальным входным збеном												
			Отверстие м												
			1.0				1.25				1.5				2.0
Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	М³	4.6	4.6	4.7	6.5	5.6	5.7	5.6	6.8	7.0	8.3	8.6	9.0	
Блоки оголовка	Ж.б. М-200	М³	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7		
Збень 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	
Утепление	—	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-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	
Рытье котлована	—	М³	13.0	13.0	13.0	13.8	13.8	14.0	15.5	15.8	17.2	16.8	17.0	17.5	
Засыпка котлов.	—	М³	12.0	12.0	12.0	12.6	12.6	12.8	14.0	14.3	14.7	14.5	15.0	15.5	

Министерство транспортного строительства			
Главлентпротрансстрой - Ленинградское			
Типовой проект унифицированных кооперативных водопроводных труб для железных и автомобильных дорог		Сопряженные железобетонные лотки в трубах на фундаментах типа 3 (нормальные лотки)	
Нач. отд. тип. пр.	п/п	Яртаманов	Шифр 857 Лист № 40
Руковод. пр.-та	п/п	Либшиц	1967 г. Коп. М 1:50
Руковод. впр. пр.	п/п	Клейнвер	1966 г. М 1:100
Проверил	п/п	Першина	538 52
Исполнил	п/п	Ервешницк	

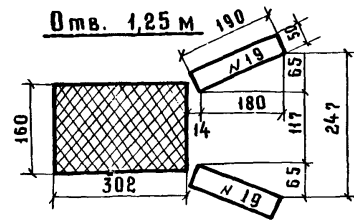
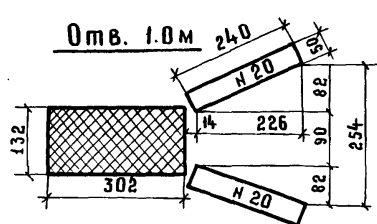
1-1



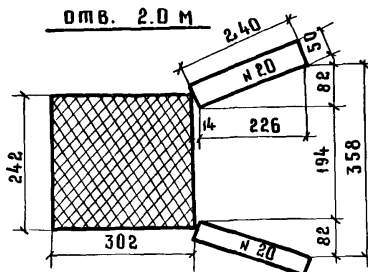
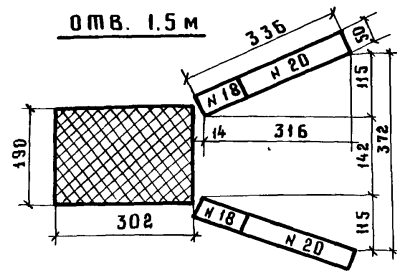
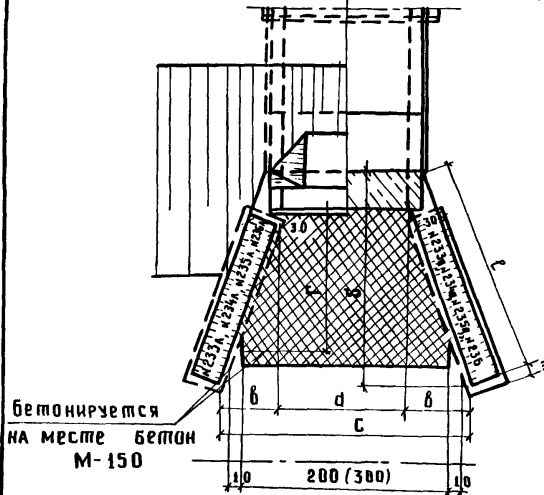
Разрез по оси трубы  
(изоляция не показана)



План фундаментов (М 1:100)



План 2-2  
(насыпь не показана)



Спецификация блоков на оголовки

Отверстие М	Высота насыпи М	Наименован. блока	Материал	С повышенным входным звеном				
				№ блока	Объем блока м <sup>3</sup>	Вес блока т	К-во блоков шт	Общий объем м <sup>3</sup>
1.00	Для всех высот насыпи	Плиты	Ж. б. М-200	19	0,19	0,5	1	0,19
		Крылья	Ж. б. М-200	233пл	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	1,9	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. М-200	18	0,10	0,3	2	0,20
			М-200	19	0,19	0,5	1	0,19
		Крылья	Ж. б. М-200	235 пл	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 оголовки

Наименование	Материал	Изм	С повышенным входным звеном			
			Отверстие			
			1.0	1.25	1.5	2.0
Монолитный бетон ф-та	бетон М-150	м <sup>3</sup>	6.6	8.0	9.5	12.1
Блоки оголовка	Ж. б. М-200	м <sup>3</sup>	4.9	4.1	7.0	5.2
Звенья оголовка	Ж. б. М-300	м <sup>3</sup>	2.5	3.1	4.0	5.0
Бетон лотка	бетон М-150	м <sup>3</sup>	1.4	1.4	1.7	2.1
Цементный раствор	Ц.Р. М-150	м <sup>3</sup>	0.4	0.4	0.7	0.7
Итого кладки		м <sup>3</sup>	15.8	17.0	22.9	25.1
Изоляция		м <sup>2</sup>	39.9	38.8	50.1	46.7
Подготовка	Гравийно-песчаная смесь Щебень или гравий	м <sup>3</sup>	1.0	1.0	1.6	2.3
Рытье котлована		м <sup>3</sup>	1.2	1.2	1.3	1.5
Засыпка котлована		м <sup>3</sup>	170	170	210	210
		м <sup>3</sup>	160	157	195	190

Примечания:

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

Геометрические характеристики  
(оголовки с повышенным входным звеном)

Отв. Со М	d	δ	с	d	k	ℓ	т	п	S
М	см	см	см	см	см	см	см	см	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

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект - Ленгипротрансмост

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

Нач. отдела  
Проект

Подпись

Артамонов

Шифр 857

Лист № 41

Рук. проекта

Лившиц

1967г

копия п/д  
сверка п/д

Масштаб  
1:50; 1:100

Рук. группы

Клейнер

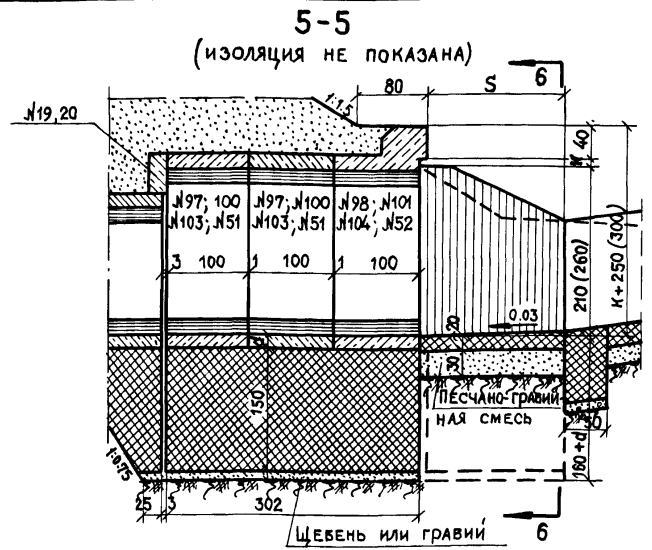
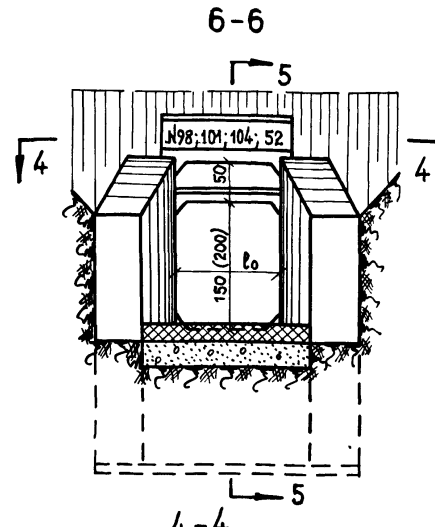
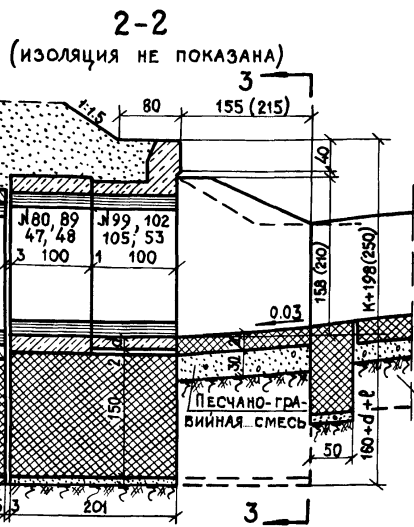
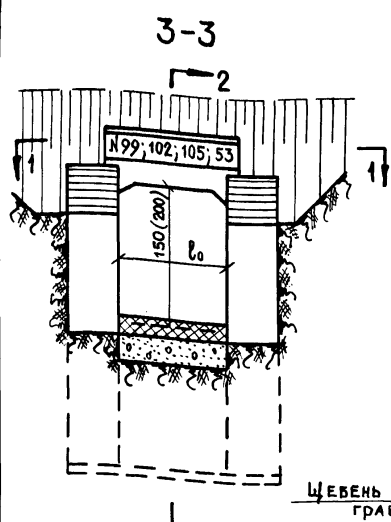
Проверил

Першина

Исполнил

Гребенщик

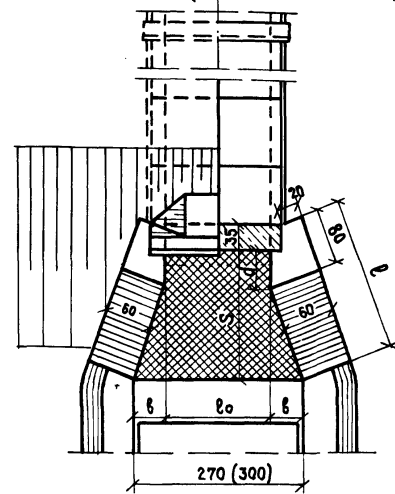
538 53



### СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ НА ОГОЛОВК

ОТВЕРСТИЕ М	ВЫСОТА НАСЫПИ М	НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА	МАТЕРИАЛ	С НОРМАЛЬНЫМ ВХОДНЫМ ЗВЕНОМ				С ПОВЫШЕННЫМ ВХОДНЫМ ЗВЕНОМ					
				И БЛОКА	ОБЪЕМ БЛОКА М <sup>3</sup>	ВЕС БЛОКА Т	КОЛ-ВО БЛОКОВ	И БЛОКА	ОБЪЕМ БЛОКА М <sup>3</sup>	ВЕС БЛОКА Т	КОЛ-ВО БЛОКОВ		
1,00	Для всех высот до 3,0	ПЛИТЫ	Ж.Б.М-200	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19	
		ВХ. ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	99	0,84	2,1	1	0,84	98	0,95	2,4	1	0,95
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	80	0,66	1,7	1	0,66	—	—	—	—	—
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	81	0,70	1,8	1	0,70	97	0,77	1,9	2	1,54
1,25	Для всех высот до 3,0	ПЛИТЫ	Ж.Б.М-200	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19	
		ВХ. ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	102	1,03	2,6	1	1,03	101	1,17	2,9	1	1,17
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	83	0,81	2,0	1	0,81	—	—	—	—	—
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	84	0,90	2,3	1	0,90	100	0,94	2,4	2	1,88
1,50	Для всех высот до 3,5	ПЛИТЫ	Ж.Б.М-200	—	—	—	—	19	0,19	0,5	1	0,19	
		ВХ. ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	105	1,37	3,4	1	1,37	104	1,49	3,7	1	1,49
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	86	1,11	2,8	1	1,11	—	—	—	—	—
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	87	1,28	3,2	1	1,28	103	1,23	3,1	2	2,46
2,00	Для всех высот до 3,5	ПЛИТЫ	Ж.Б.М-200	—	—	—	—	20	0,24	0,6	1	0,24	
		ВХ. ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	53	1,75	4,4	1	1,75	52	1,88	4,7	1	1,88
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	47	1,41	3,5	1	1,41	—	—	—	—	—
		ЗВЕНО	Ж.Б.М-300	48	1,69	4,2	1	1,69	51	1,54	3,9	2	3,08

### 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 3,0	3,1-7,0
d см	11	13	17	13
ℓ см	0	2	4	0
К см	3	5	5	7

### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗМЕРЫ (ОГОЛОВКИ С ПОВЫШЕННЫМ ВХОДНЫМ ЗВЕНОМ)

Отв. ℓ <sub>0</sub> м	d см	ℓ 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 оголовки

Наименование	Материал	Измеритель	С нормальным входным звеном										С повышенным входным звеном					
			Отверстие трубы м				Высота насыпи м						Отверстие трубы м					
			1,00	1,25	1,50	2,00	до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	до 3,0	3,1-7,0	7,1-19,0	2,00		
Монолитный бетон фундамента	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	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	м	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	м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,19	0,19	0,19	0,24
Монолитный бетон откос крыльев	Бетон М-150	м <sup>3</sup>	6,4	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	м <sup>3</sup>	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	м <sup>3</sup>	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	—	м <sup>3</sup>	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	—	м <sup>2</sup>	30,0	30,0	30,0	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. щ. или гр.	м <sup>3</sup>	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3	1,3	0,8	0,7	1,6	1,2	—
Рытье котлована	—	м <sup>3</sup>	13,6	13,6	13,6	14,4	14,4	16,4	16,7	18,1	17,4	17,9	18,4	17,7	17,6	21,9	21,7	—

### Примечания:

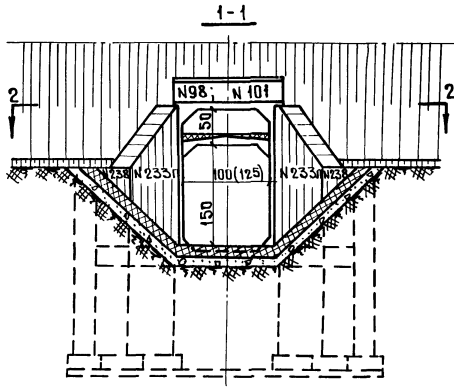
- Наружные поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Размеры в скобках относятся к оголовкам для труб отверстием 1,5 и 2,0 м.
- В таблицах в скобках даны расчетные высоты насыпей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

СССР МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ					
Типовой проект унифицированных косоугорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Сопряжение лотков из монолитного бетона с трубами на фундам. типа 3		
Члч. отдела	п/п	Артамонов	Шифр 857	Лист №42	
Рук. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	Коп. п/п	М-51:50
Рук. группы	п/п	Клейнер			
Проверил	п/п	Мироненко			
Исполнил	п/п	Шипова			
			<b>538</b>	<b>54</b>	

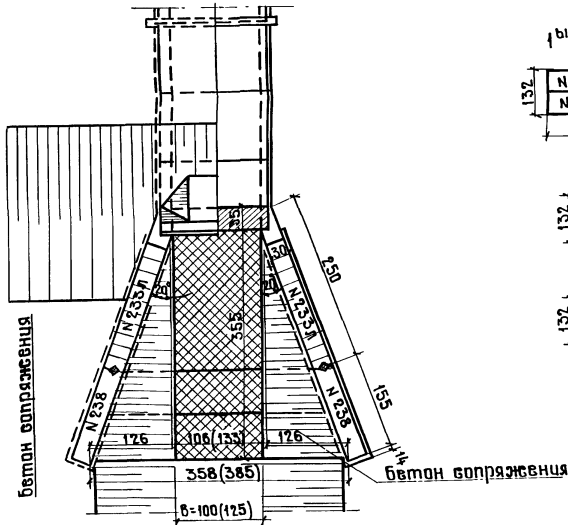
Составил: п/п / Русина /

Составил п/п Грусина Г.

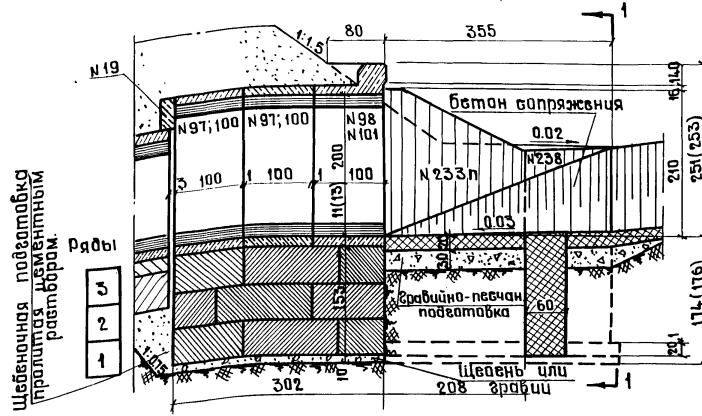
Блокнот	ЛПМ	537
Лист	№	14/25
Зачисл	№	



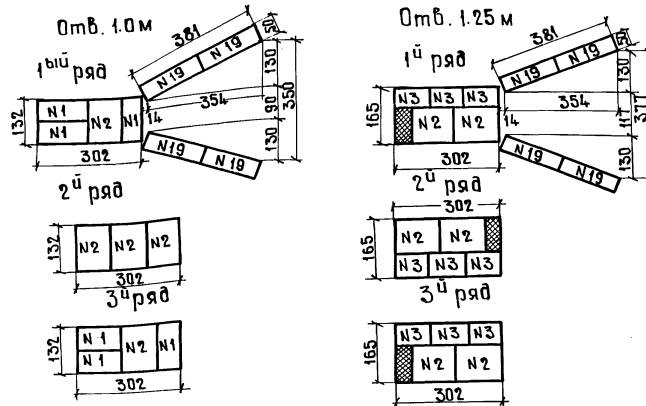
**План 2-2**  
(забивка не показана)



**Разрез по оси трубы**  
(изоляция не показана)



**Раскладка блоков фундаментов**



**Примечания:**

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

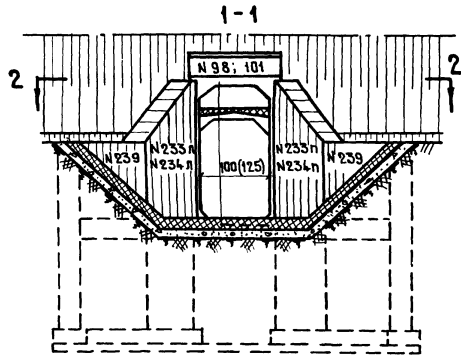
**Спецификация блоков на оголовок**

Отверстие Со м	Наименование блока	Материал	Объем			
			№ блока	Объем блока М³	Кол-во шт.	Объем М³
1.0	Побышенные збенья	железо-бетон М-300	97	0.77	2	1.54
	Входные збенья	железо-бетон М-300	98	0.95	1	0.95
	Закладные блоки	железо-бетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья	железо-бетон М-200	235шт	2.11	2	4.22
	Плиты фундамента	бетон М-150	19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	1	0.43	6	2.58
		бетон М-150	2	0.65	5	3.25
Итого	Железобетон М-300				2.49	
	Железобетон М-200				7.69	
	бетон М-150				5.83	
1.25	Побышенные збенья	железо-бетон М-300	100	0.94	2	1.88
	Входные збенья	железо-бетон М-300	101	1.17	1	1.17
	Закладные блоки	железо-бетон М-200	19	0.19	1	0.19
	Откосные крылья	железо-бетон М-200	235шт	2.11	2	4.22
	Плиты фундамента	бетон М-150	19	0.19	4	0.76
	Блоки фундамента	бетон М-150	2	0.65	6	3.90
		бетон М-150	3	0.32	9	2.88
Итого	Железобетон М-300				3.05	
	Железобетон М-200				7.69	
	бетон М-150				6.78	

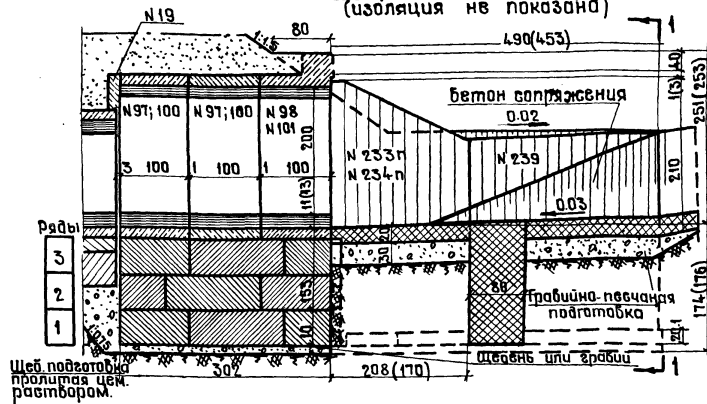
**Объемы основных работ по оголовкам.**

Наименование	Материал	Цзм	Отверстие м	
			1.0	1.25
Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	М³	—	0.6
Монолитный бетон распорок	"	"	2.3	2.5
бетон лотки и сопряжений	"	"	3.4	3.6
Блоки фундамента	"	"	5.8	6.8
Блоки оголовка	ЖС.б. М-200	"	7.7	7.7
Збенья оголовка	ЖС.б. М-300	"	2.5	3.1
Цементный раствор	Ц.р. М-150	"	1.3	1.8
Итого кладки		М³	23.0	26.1
Цооляция		М²	12.2	13.1
Подготовка	гравийно-песчан. смесь	М³	2.4	2.7
	Щель или грабли	"	4.5	4.7
Рытье котлобана		"	186	193
Засыпка котлобана		"	166	170

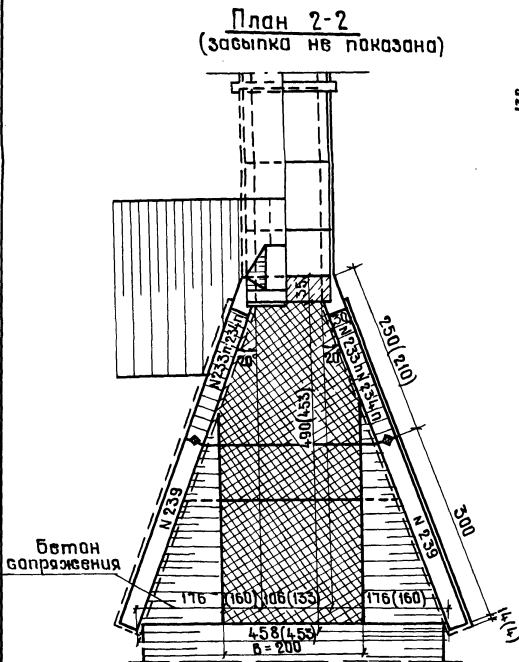
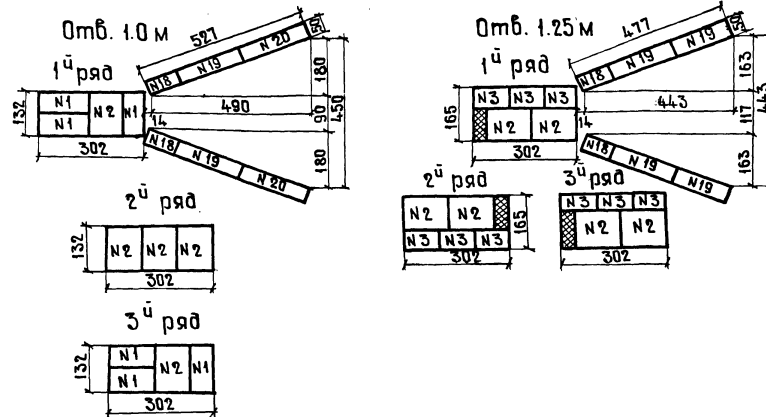
Министерство транспортного строительства		СССР	
Глабтранспроект - Ленгипротрансмосг.			
Типовой проект		Сопряжение трапециевидных лотков с трубами отв. 1.0 и 1.25 м на фундаментах (нормальные лотки)	
нач. проекта	п/п	Яртамонов	Щафер 851
руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г
руковод. работ	п/п	Клейнер	М-5
Проверил	п/п	Першина	1:100
Исполнил	п/п	Мироненко	
<b>538</b>		<b>55</b>	



Разрез по оси трубы  
(изоляция не показана)



Раскладка блоков фундамента



Спецификация блоков на оголовок

Объемные	С/о	М	Наименование блока	Материал	Объем			Условный			
					№	блока	шт.				
1.0			Повышенные звенья	железо-бетон М-300	97	0.77	2	1.54			
			входные звенья		98	0.95	1	0.95			
			Закладные блоки	железо-бетон М-200	19	0.19	1	0.19			
			Откосные крылья		233шт	2.41	2	4.22			
			Плиты фундамента		239шт	2.43	2	4.86			
			1.25			Плиты фундамента	бетон М-150	18	0.10	2	0.20
								19	0.19	2	0.38
						б/оки фундамента	бетон М-150	20	0.24	2	0.48
								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	железо-бетон М-300	100	0.94	2	1.88			
			входные звенья		101	1.17	1	1.17			
			Закладные блоки	железо-бетон М-200	19	0.19	1	0.19			
			Откосные крылья		234шт	1.74	2	3.48			
			Плиты фундамента		239шт	2.43	2	4.86			
			б/оки фундамента	бетон М-150	18	0.10	2	0.20			
					19	0.19	4	0.76			
					—	—	—	—			
			Итого					железобетон М-300	3.05		
								железобетон М-200	9.49		
бетон М-150	6.78										

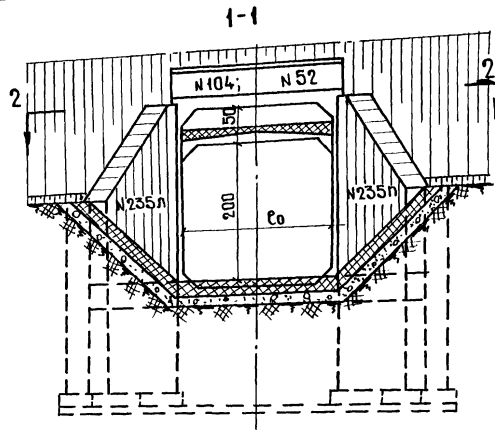
Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Объем, м	
		Цзм	1.0
Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	—	—
Монолитный бетон распорки	—	3.1	3.1
Бетон латка 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
Утепление	—	13.7	14.2
Подготовка	трапино-песчаная смесь	4.0	4.5
Рытье котлована	Щесень или гравий	4.8	5.0
Засыпка котлована	—	24.0	23.0
		215	205

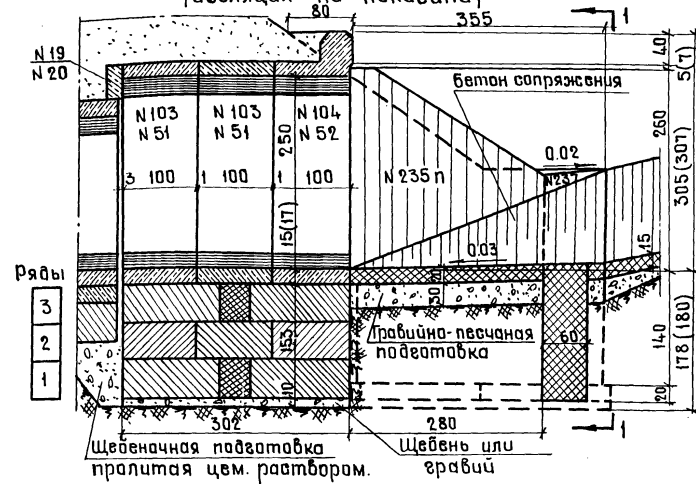
**Примечания:**

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

Министерства транспорта и строительства Главланспроект - Ленинградстройтрест			
Типовой проект унифицированных коворонных водопроводных труб для железнодорожных и автомобильных дорог		сопряженные трапе- циевидные лотки с трубами отв. 1.0 и 1.25 м на фундаментах типа 2 (уширенные латки)	
Нач. отв. тип. пр.	п/п	Яртаманов	Шифр 851 лист № 4.
Руководитель проекта	п/п	Лившиц	1967г. Кол. М-б 1:30
Руководитель группы	п/п	Клейнер	Экз. М-б 1:100
Проверил	п/п	Першина	
Исполнил	п/п	Миронбаев	
		538	56



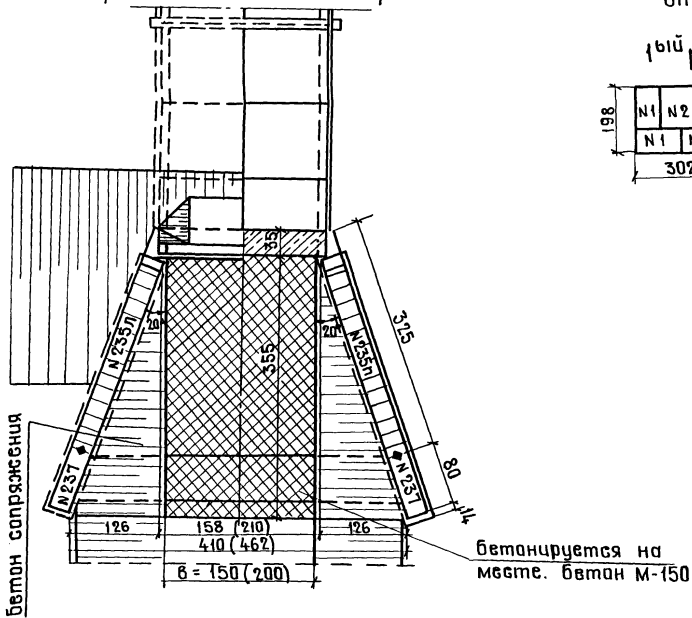
Разрез по оси трубы (изоляция не показана)



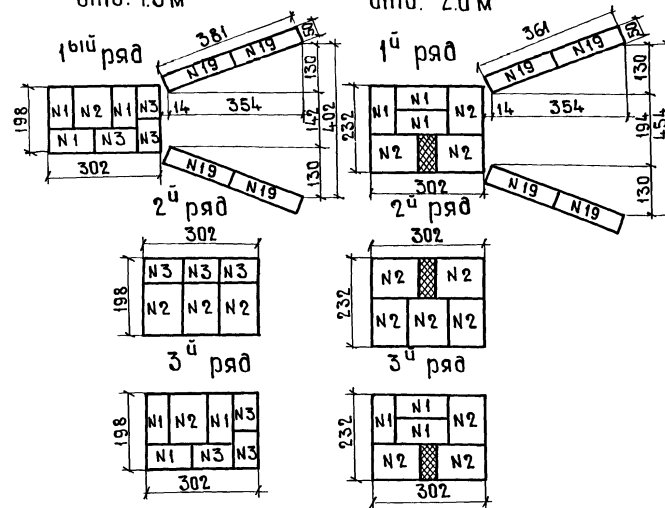
Спецификация блоков на оголовок

Отверстие См	Наименование блока	Материал	N блока	Объем блока м³	К-во шт	Общий объем м³
1.5	Повышен зевенья	железобетон	103	1.23	2	2.46
	входные зевенья	М-300	104	1.49	1	1.49
	Закладные блоки	железо-	19	0.19	1	0.19
	Откасные крылья	бетон	235пл	3.08	2	6.16
	Плита фундамента	М-200	237	0.65	2	1.30
			19	0.19	4	0.76
			1	0.43	6	2.58
	блоки фундамента	бетон М-150	2	0.65	5	3.25
			3	0.32	9	2.88
			Итого		железобетон М-300	
		железобетон М-200		8.41		
		бетон М-150			8.71	
2.0	Повышенные зевенья	железобетон	51	1.54	2	3.08
	входные зевенья	М-300	52	1.88	1	1.88
	Закладные блоки	железо-	20	0.24	1	0.24
	Откасные крылья	бетон	235пл.	3.08	2	6.16
	Плиты фундамента	М-200	237	0.65	2	1.30
			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	

План 2-2 (засыпка не показана)



Раскладка блоков фундаментов отв. 1.5 м отв. 2.0 м



Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Цзм	Отверстие м	
			1.5	2.0
Монолит бетон ф-та	бетон М-150	м³	—	0.6
Монолит бетон распор	"	"	3.1	3.6
бетон латка 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

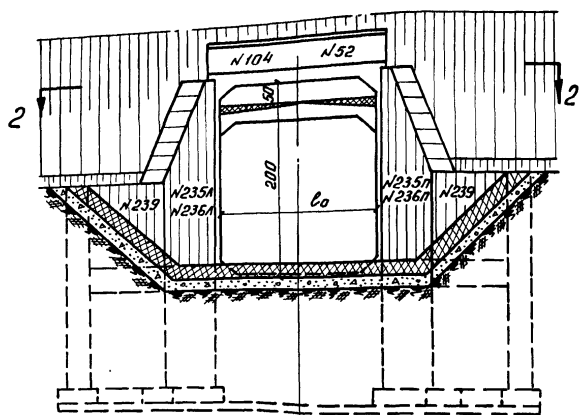
Примечания:

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

СССР Министерство транспортного строительства Влабтранспроект - Ленвипротрансмаст			
Типовой проект унифицированных козогорных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог		Сопряжение трапеце- идальных лотков с трубами отв. 1.5 и 2.0 м на фундаментах типа 2 (Нормальные лотки)	
нач. отдела типов. проекта	Падлиць	Дятманов	Лист № 45
проектир	"	Либшиц	1967г. Коп.
инженер	"	Клейнер	№ 66
Проверил	"	Першина	М-б 1:50
Исполнил	"	Мироненко	1:100
<b>538</b>			<b>57</b>

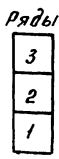
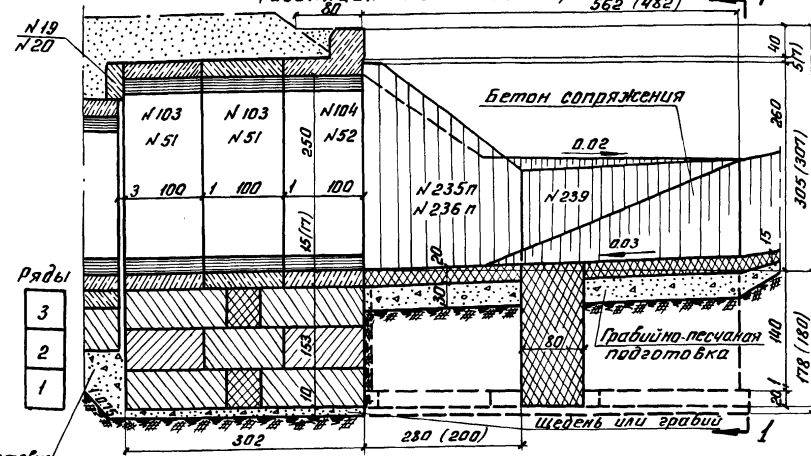


1-1

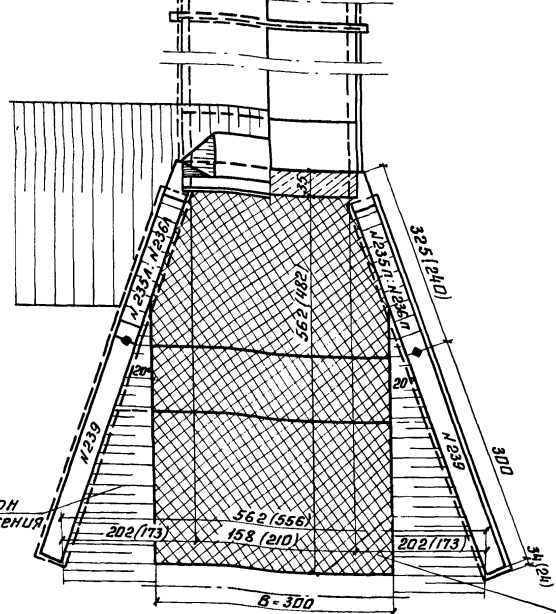


Щелочная подготовка пролитая цем. раствором.

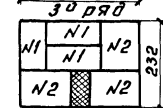
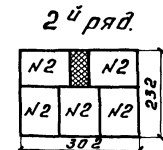
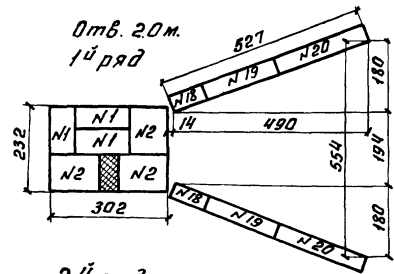
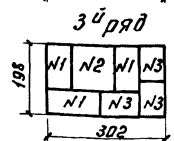
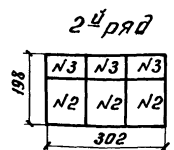
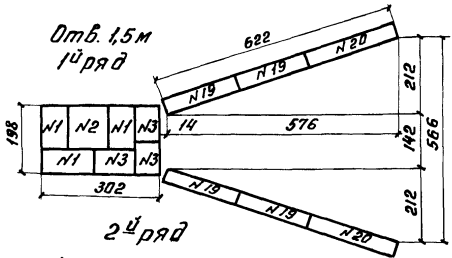
Разрез по оси трубы (изоляция не показана) 562 (482)



План 2-2 (засыпка не показана)



Раскладка блоков фундаментов.



Примечания:

1. См. примечания на листе №42 п.1 и 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 №8 п.3.

Спецификация блоков на оголовок.

Отверстие в м	Наименование блока	Материал	№ блока	Объем блока м³	К-во шт.	Общий объем м³	
							Изм
1,5	Повышен збенья	Железобетон М-300	103	1.23	2	2.46	
	Входн. збенья	Железобетон М-300	104	1.49	1	1.49	
	Заклад. блоки	Железобетон М-200	19	0.19	1	0.19	
	Откосные крылья	235м	3.08	2	6.16		
		239м	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 збенья	Железобетон М-300	51	1.54	2	3.08
		Входные збенья	Железобетон М-300	52	1.88	1	1.88
Закладные блоки		Железобетон М-200	20	0.24	1	0.24	
Откосные крылья		236м	2.22	2	4.44		
		239м	2.43	2	4.86		
Плиты фундамента		М-200	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	

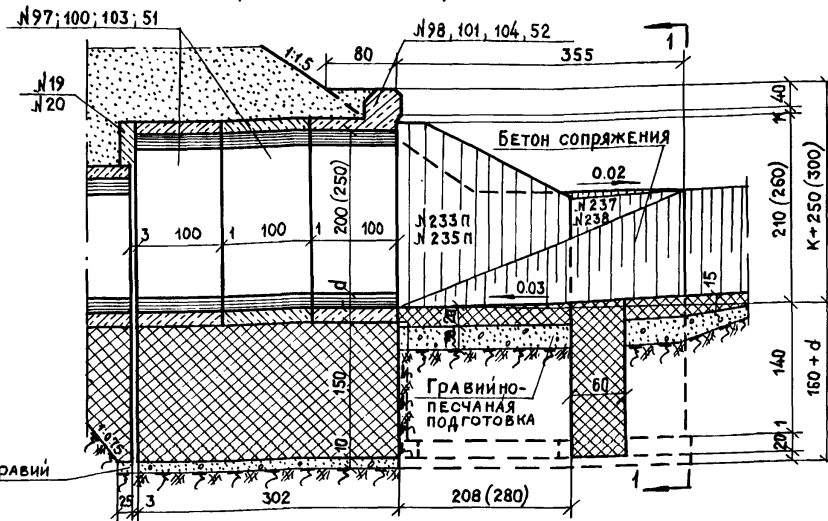
Объемы основных работ на оголовок

Наименование	Материал	Изм	Отверстие м	
			15	20
Монолитный бетон фундамента	Бетон М-150	м³	—	0.6
Монолитный бетон распарки	"	"	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
Збенья 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	"	"	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

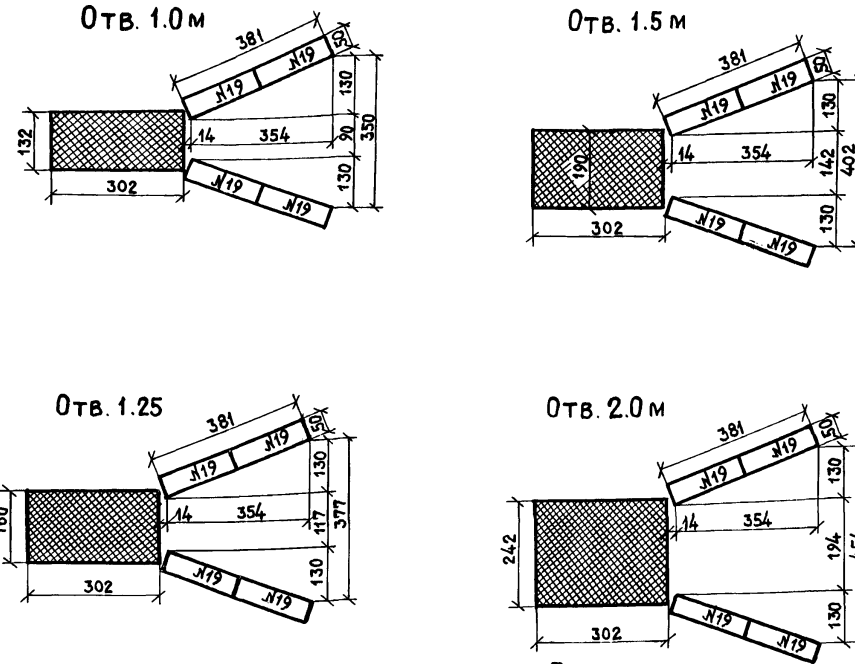
СССР МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНИНПРОТРАНСВТ			
Типовой проект унифицированных каскадных вводопрпускных труб для железных и автомобильных дорог.		Сопряжение трапециевидных лотков с трубами дл. 15 и 20 м на фундаментах типа 2 (уширенные лотки).	
Изд. отд. в типов. проект	п.п.	Артамонов	Шифр 857
Руковод. проектной группы	п.п.	Либшиц	1967
Проверил	п.п.	Клейнер	Лист №6
Исполнил	п.п.	Першина	Масштаб 1:50
		Мироненко	538
			58

Составил: п.п. 1. Русвина.1

### РАЗРЕЗ ПО ОСИ ТРУБЫ (ИЗОЛЯЦИЯ НЕ ПОКАЗАНА)



### ПЛАН ФУНДАМЕНТОВ



#### ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Отв. $\varnothing_0$ 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

#### СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗАКЛАДНЫХ БЛОКОВ НА ОГОЛОВК

Отверстие м	1,0; 1,25; 1,5	2,0
№ блока	19	20
K-во шт.	1	1
Объем блока м <sup>3</sup>	0.19	0.24
Материал	Ж.Б. М-200	

### СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ НА ОГОЛОВК

Отверстие м	Ширина лотка по дну в м	Наименование блока	Материал	Объем			Общий объем м <sup>3</sup>
				№ блока	Объем блока м <sup>3</sup>	K-во шт.	
1.0	1.0	Повышенные звенья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	97	0.77	2	1.54
		Входные звенья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	98	0.99	1	0.95
		Откосные крылья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	233	2.11	2	4.22
		Фундаментные плиты	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	238	1.26	2	2.52
		Итого железобетона М-200		19	0.19	4	0.76
Итого железобетона М-300							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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	101	1.17	1	1.17
		Откосные крылья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	233	2.11	2	4.22
		Фундаментные плиты	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	238	1.26	2	2.52
		Итого железобетона М-200		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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	104	1.49	1	1.49
		Откосные крылья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	235	3.08	2	6.16
		Фундаментные плиты	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	237	0.65	2	1.30
		Итого железобетона М-200		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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	52	1.88	1	1.88
		Откосные крылья	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	235	3.08	2	6.16
		Фундаментные плиты	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	237	0.65	2	1.30
		Итого железобетона М-200		19	0.19	4	0.76
Итого железобетона М-200							8.22
Итого железобетона М-300							4.96

### Объемы основных работ на оголовке

Наименование	Материал	Изм.	Отверстие м			
			1.0	1.25	1.5	2.0
Монолитный бетон фундамента	БЕТОН М-150	м <sup>3</sup>	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	"	м <sup>2</sup>	50.9	51.8	60.4	61.7
Подготовка	Гравийно-песчаная смесь	м <sup>3</sup>	2.4	2.7	3.0	3.6
	Щебень или гравий	"	1.3	1.3	1.4	1.5
Рытье котлована	"	"	195	202	210	225
Засыпка котлована	"	"	175	180	190	202

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

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

СССР  
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
**ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ**

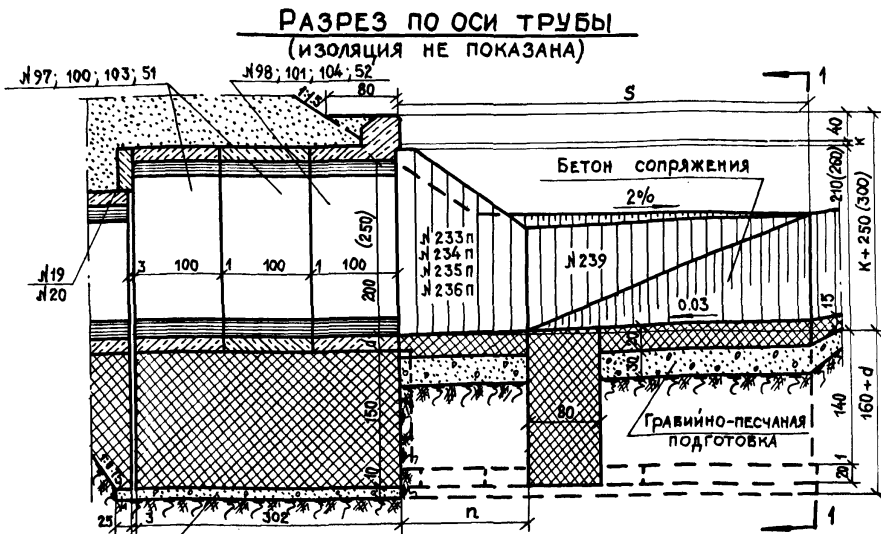
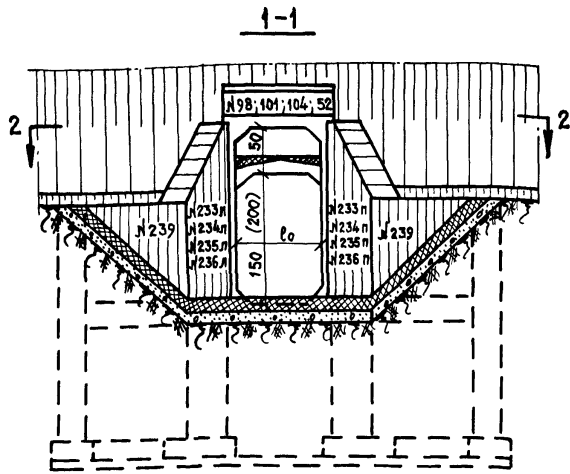
**ТИПОВОЙ ПРОЕКТ**  
унифицированных косоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог

Сопряжение трапециевидальных лотков с трубами на фундаментах типа З (нормальные лотки)

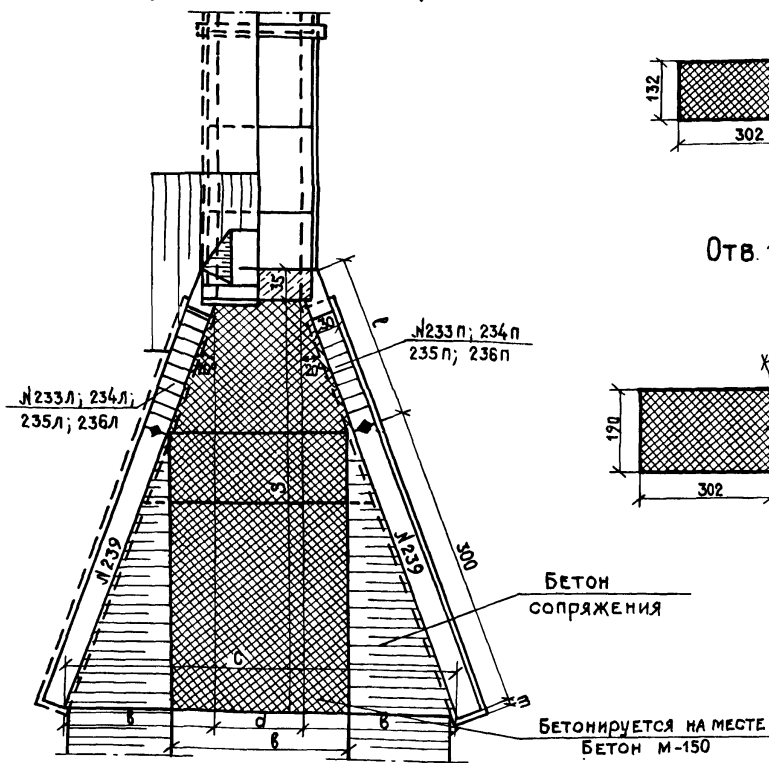
Нач. отдела тип. проект.	п/п	Артамонов	Лист №47
Руков. проект.	п/п	Лившиц	1967г.
Руков. группы	п/п	Клейнер	Коп. п/п
Проверил	п/п	Першина	М-Б 1:50
Исполнил	п/п	Мироненко	Св. п/п

538 59

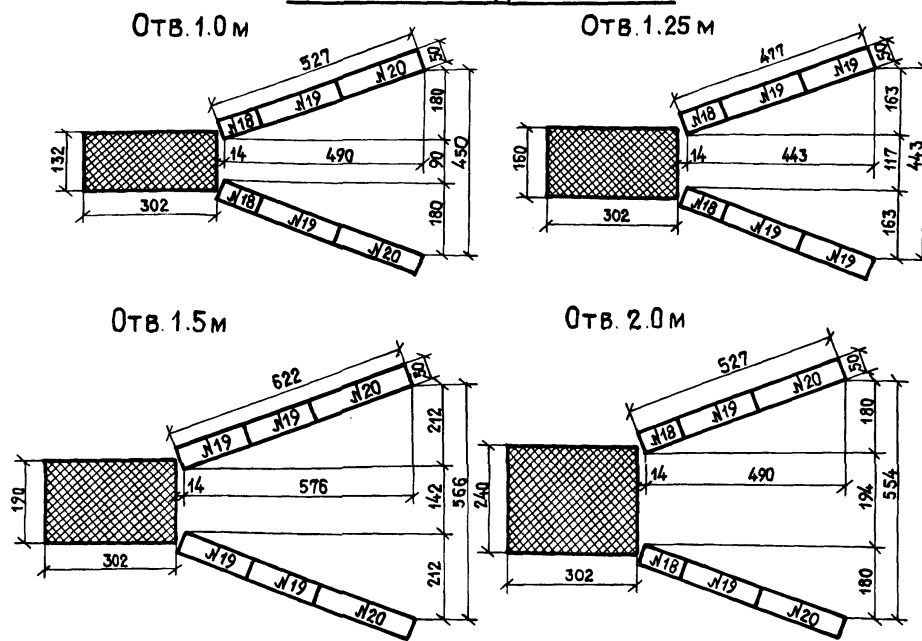
Составил п/п Миронова/



**ПЛАН 2-2**  
(засыпка не показана)



**ПЛАН ФУНДАМЕНТОВ**



**ПРИМЕЧАНИЯ:**

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

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

l <sub>0</sub>	a	b	c	d	k	e	m	n	s
м	см	см	см	см	см	см	см	см	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 ОГОЛОВЕК**

ОТВЕРСТИЕ м	1.0; 1.25; 1.5	2.0
№ БЛОКА	19	20
К-ВО ШТ.	1	1
ОБЪЕМ БЛОКА м <sup>3</sup>	0.19	0.24
МАТЕРИАЛ	ЖЕЛ. БЕТ. М-200	

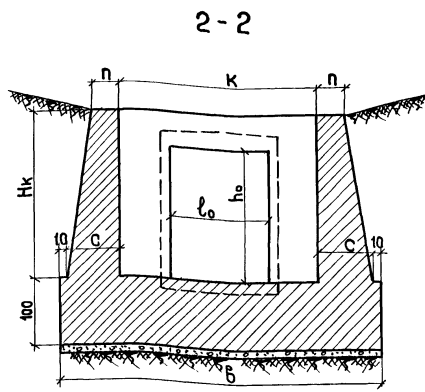
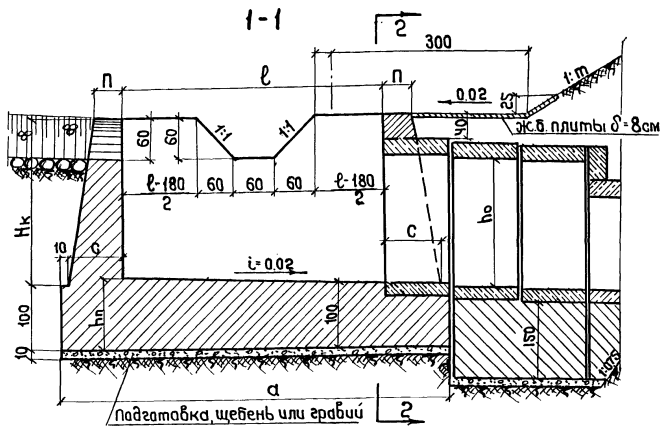
**СПЕЦИФИКАЦИЯ БЛОКОВ НА ОГОЛОВЕК**

ОТВЕРСТИЕ м	ШИРИНА ЛОТКА по ДУ	НАИМЕНОВАНИЕ БЛОКА	МАТЕРИАЛ	№ БЛОКА	ОБЪЕМ БЛОКА м <sup>3</sup>	К-ВО ШТ.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ м <sup>3</sup>
1.0	2.0	ПОВЫШЕННЫЕ ЗВЕНЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	97	0.77	2	1.54
		ВХОДНЫЕ ЗВЕНЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	98	0.95	1	0.95
		ОТКОСНЫЕ КРЫЛЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	233	2.11	2	4.22
		ФУНДАМЕНТНЫЕ ПЛИТЫ		239	2.43	2	4.86
				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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	101	1.17	1	1.17
		ОТКОСНЫЕ КРЫЛЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	234	1.74	2	3.48
		ФУНДАМЕНТНЫЕ ПЛИТЫ		239	2.43	2	4.86
				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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	104	1.49	1	1.49
		ОТКОСНЫЕ КРЫЛЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	235	3.08	2	6.16
		ФУНДАМЕНТНЫЕ ПЛИТЫ		239	2.43	2	4.86
				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	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-300	52	1.88	1	1.88
		ОТКОСНЫЕ КРЫЛЬЯ	ЖЕЛЕЗОБЕТОН М-200	236	2.22	2	4.44
		ФУНДАМЕНТНЫЕ ПЛИТЫ		239	2.43	2	4.86
				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

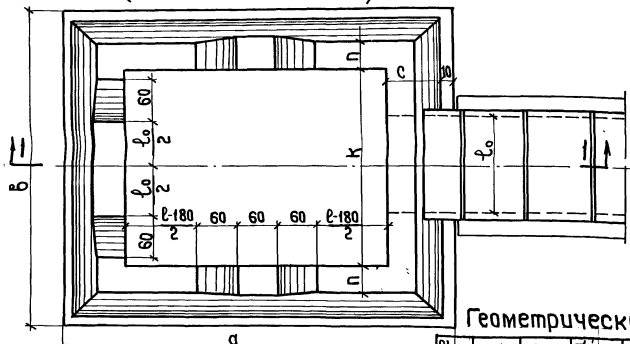
**ОБЪЕМЫ ОСНОВНЫХ РАБОТ НА ОГОЛОВЕК**

НАИМЕНОВАНИЕ	МАТЕРИАЛ	КМ	ОТВЕРСТИЕ м			
			1.0	1.25	1.5	2.0
Монолитный бетон фундамента	БЕТОН М-150	м <sup>3</sup>	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		м <sup>2</sup>	57.9	55.8	70.1	67.7
Подготовка	Гравийно-песчан. смесь	м <sup>3</sup>	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

СССР МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ			
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ унифицированных косоугорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		СОПРЯЖЕНИЕ ТРАПЕЦИИДАЛЬНЫХ ЛОТКОВ СТРУБАМИ НА ФУНДАМЕНТАХ ТИПА 3 (УШИРЕННЫЕ ЛОТКИ)	
НАЧ. ОТДЕЛА тип. проектир.	п/п	Артамонов	Шифр № 857 Лист № 48
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г. Коп. п/п М-Б 1:50
Руков. группы	п/п	Клейнер	Св. п/п М-Б 1:100
Проверил	п/п	Першина	<b>538 60</b>
Исполнил	п/п	Мироненко	



План (насыпь не показана)



Расчетный расход воды и пар перед трубой

N п/п	Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Тип входного звена	Под железную дорожку		Под автомобильную дорожку	
			$Q_0$ м³/сек	$H_0$ м	$Q$ м³/сек	$H$ 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 колодез

Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Ширина колодез К	Высота колодез Нк	Толщина стенок по верху П	Длина колодез	Длина плиты D	Ширина плиты	Толщина стенок по низу С	Толщина плиты hп
1.0 × 1.5	2.3	2.0	0.40	2.0	3.8	3.9	0.7	1.04
				3.0	4.8	3.9	0.7	1.06
				4.0	5.8	3.9	0.7	1.08
				5.0	6.8	3.9	0.7	1.10
				2.0	3.9	4.1	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.1	0.8	1.06
1.0 × 2.0	2.5	2.0	0.40	3.0	4.9	4.1	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.1	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.1	0.8	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
1.5 × 2.0	3.0	2.5	0.40	4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
2.0 × 2.0	4.0	3.0	0.40	4.0	6.1	4.2	1.0	1.08
				5.0	7.1	4.2	1.0	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
2.0 × 2.5	4.0	3.0	0.40	4.0	6.1	4.2	1.0	1.08
				5.0	7.1	4.2	1.0	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10

Геометрические размеры колодез

Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Ширина колодез К	Высота колодез Нк	Толщина стенок по верху П	Длина колодез	Длина плиты D	Ширина плиты	Толщина стенок по низу С	Толщина плиты hп
1.25 × 1.5	2.5	2.0	0.40	2.0	3.8	4.1	0.7	1.04
				3.0	4.8	4.1	0.7	1.06
				4.0	5.8	4.1	0.7	1.08
				5.0	6.8	4.1	0.7	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
1.25 × 2.0	3.0	2.5	0.40	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
1.5 × 2.0	3.0	3.0	0.40	4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
2.0 × 2.0	4.0	4.0	0.40	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08
				5.0	7.1	5.2	1.0	1.10
				2.0	3.9	5.8	0.8	1.04
				3.0	4.9	5.8	0.8	1.06
				4.0	5.9	5.8	0.8	1.08
				5.0	6.9	5.8	0.8	1.10
2.0 × 2.5	4.0	3.0	0.40	4.0	6.1	6.2	1.0	1.08
				5.0	7.1	6.2	1.0	1.10
				2.0	3.9	6.2	1.0	1.04
				3.0	4.9	6.2	1.0	1.06
				4.0	5.9	6.2	1.0	1.08
				5.0	6.9	6.2	1.0	1.10

Геометрические размеры колодез

Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Ширина колодез К	Высота колодез Нк	Толщина стенок по верху П	Длина колодез	Длина плиты D	Ширина плиты	Толщина стенок по низу С	Толщина плиты hп	
									М
1.25 × 1.5	2.5	2.0	0.40	2.0	3.8	4.1	0.7	1.04	
				3.0	4.8	4.1	0.7	1.06	
				4.0	5.8	4.1	0.7	1.08	
				5.0	6.8	4.1	0.7	1.10	
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04	
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06	
	2.5	3.0	2.5	0.40	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
					4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
					5.0	6.9	4.3	0.8	1.10
					2.0	3.9	4.3	0.8	1.04
					3.0	4.9	4.3	0.8	1.06
					4.0	5.9	4.3	0.8	1.08
1.5 × 2.0	3.0	2.5	0.40	3.0	4.9	4.3	0.8	1.06	
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08	
				5.0	6.9	4.3	0.8	1.10	
				2.0	3.9	4.3	0.8	1.04	
				3.0	4.9	4.3	0.8	1.06	
				4.0	5.9	4.3	0.8	1.08	
	3.0	4.0	3.0	0.40	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08
					5.0	7.1	5.2	1.0	1.10
					2.0	3.9	5.2	1.0	1.04
					3.0	4.9	5.2	1.0	1.06
					4.0	5.9	5.2	1.0	1.08
					5.0	6.9	5.2	1.0	1.10
2.0 × 2.0	4.0	4.0	0.40	4.0	6.1	5.2	1.0	1.08	
				5.0	7.1	5.2	1.0	1.10	
				2.0	3.9	5.8	0.8	1.04	
				3.0	4.9	5.8	0.8	1.06	
				4.0	5.9	5.8	0.8	1.08	
				5.0	6.9	5.8	0.8	1.10	

Примечания:

1. Материал колодез бетон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55, с расходом цемента не менее 270 кг/м³; морозостойкостью W200; D200.
2. Наружные поверхности колодез покрываются обмозочной изоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.

Министерство транспортного строительства Глабтранспроект - Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных косякорных колодез для труб водопропускных труб для повышенным и железных и автомобильных дорож.		Водоприемные колодез для труб с нормальным и повышенным входным званом.	
Изд. отдела тип. проект	п. п.	Артемюков	Шифр 857
Рук. проекта	п. п.	Либшиц	1967/
Рук. группы	п. п.	Клейнер	Коп. п.п. 65 п.п.
Проверил	п. п.	Ручина	М-Б 1:50
Исполнил	п. п.	Грибкова	<b>538 61</b>

Составил: п. п. /Руссина/

### Объемы основных работ

№ п/п	Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Высота колодца Нк	Длина колодца	Бетон монолитный	Узоляция	Подготовка из шифера шпатель	Рытье котлована	№ п/п	Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Высота колодца Нк	Длина колодца	Бетон монолитный	Узоляция	Подготовка из шифера шпатель	Рытье котлована	№ п/п	Отверстие трубы $\phi_0 \times h_0$	Высота колодца Нк	Длина колодца	Бетон монолитный	Узоляция	Подготовка из шифера шпатель	Рытье котлована			
																								М	М	М
1	С нормальным входным звенном	10 x 1.5	2.0	2.0	26.7	36.4	1.7	127	25	С нормальным входным звенном	15 x 2.0	2.5	2.0	43.3	50.4	2.3	205	49	С повышенным входным звенном	1.25 x 1.5	2.5	2.0	36.5	46.9	2.1	135
2				3.0	33.4	42.4	2.1	141	26				3.0	51.9	57.4	2.9	229	50				3.0	47.1	53.9	2.5	217
3				4.0	39.7	48.4	2.4	155	27				4.0	60.6	64.4	3.3	252	51				4.0	55.3	60.9	2.9	239
4				5.0	45.7	54.4	2.8	170	28				5.0	69.5	71.4	3.8	276	52				5.0	63.6	67.9	3.4	261
5				2.0	33.1	43.4	1.8	185	29				2.0	53.3	60.6	2.6	300	53				2.0	50.4	56.6	2.3	280
6				3.0	43.0	50.4	2.2	205	30				3.0	65.6	68.6	3.2	324	54				3.0	60.1	64.6	2.8	314
7			4.0	49.7	57.4	2.6	226	31	4.0		76.1	76.6	3.8	348	55	4.0	70.0	72.6		3.3	343					
8			5.0	58.4	64.4	2.9	246	32	5.0		85.7	84.6	4.2	372	56	5.0	84.0	80.6		3.7	374					
9			2.0	42.9	52.6	2.1	267	33	2.0		50.0	57.4	2.9	250	57	2.0	54.2	60.6		2.6	300					
10			3.0	55.2	60.6	2.5	295	34	3.0		60.7	64.4	3.3	274	58	3.0	64.6	68.6		3.2	324					
11			4.0	64.6	68.6	2.9	313	35	4.0		70.5	71.4	4.0	298	59	4.0	76.0	76.6		3.8	348					
12			5.0	74.2	74.6	3.3	331	36	5.0		80.4	78.4	4.6	322	60	5.0	88.6	84.0		4.2	372					
13		2.0	30.9	39.4	2.0	100	37	2.0	64.3	68.6	3.1	323	61	2.0	62.9	68.6	3.1	323								
14		3.0	37.7	45.4	2.4	111	38	3.0	74.8	76.6	3.8	365	62	3.0	74.4	76.6	3.8	365								
15		4.0	44.3	51.4	2.8	121	39	4.0	88.4	84.6	4.4	407	63	4.0	86.0	84.6	4.4	407								
16		5.0	50.9	57.4	3.2	134	40	5.0	99.1	92.6	5.0	449	64	5.0	100.7	92.6	5.0	449								
17		С повышенным входным звенном	1.25 x 1.5	2.0	2.0	37.0	46.9	2.1	195	41	С повышенным входным звенном	2.0 x 2.0	2.5	2.0	32.6	42.4	1.8	185	С повышенным входным звенном	2.0 x 2.0	3.0	2.0	45.4	52.6	2.1	267
18					3.0	47.6	53.9	2.5	217	42				3.0	42.5	50.4	2.2	205				3.0	55.0	60.6	2.5	295
19					4.0	55.8	60.9	2.9	239	43				4.0	50.1	58.4	2.6	226				4.0	63.7	68.6	2.9	313
20					5.0	64.0	67.9	3.4	261	44				5.0	57.9	66.4	2.9	246				5.0	73.7	76.6	3.3	331
21					2.0	47.7	56.6	2.3	280	45				2.0	45.4	52.6	2.1	267				2.0	62.9	68.6	3.1	323
22					3.0	60.7	64.6	2.8	314	46				3.0	55.0	60.6	2.5	295				3.0	74.4	76.6	3.8	365
23			4.0	70.6	72.6	3.3	343	47	4.0	63.7	68.6	2.9	313	4.0	86.0	84.6	4.4	407								
24			5.0	80.6	80.6	3.7	374	48	5.0	73.7	76.6	3.3	331	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 $\phi_0 \times h_0$	Высота насыпи		№ блока	Объем блока	Кол-во на колодец	Общий объем
		автомоб. дорогах	железная дорогах				
М	М	М	М	М <sup>3</sup>	шт	М <sup>3</sup>	
Нормальный	1.0 x 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 x 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 x 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	

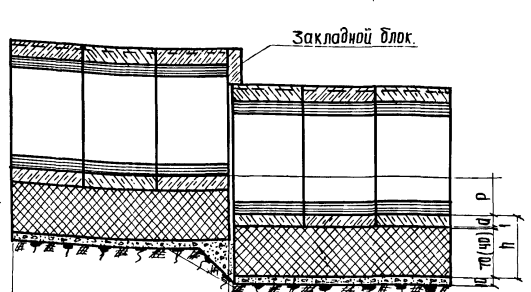
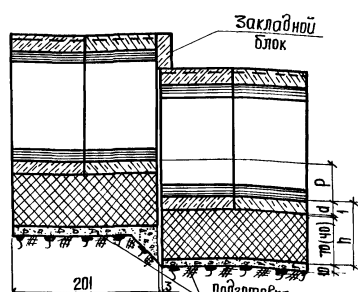
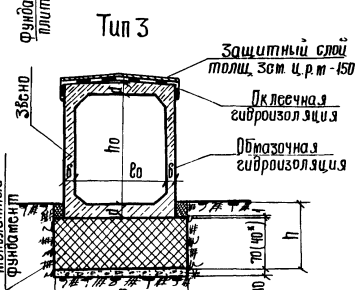
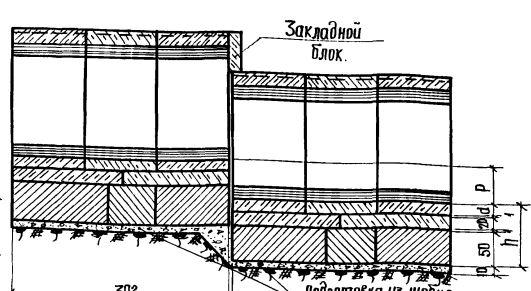
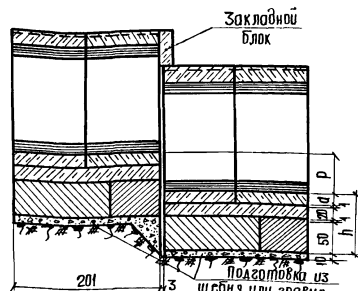
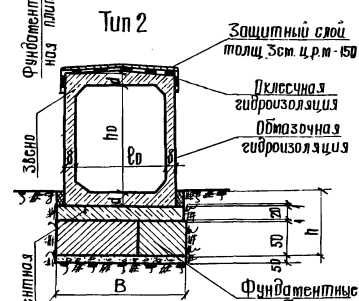
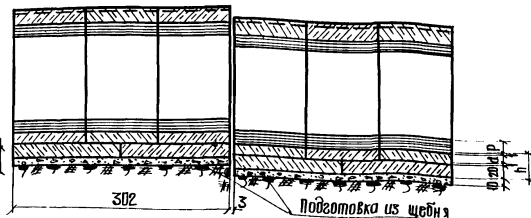
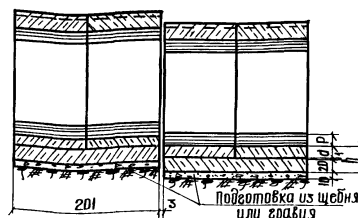
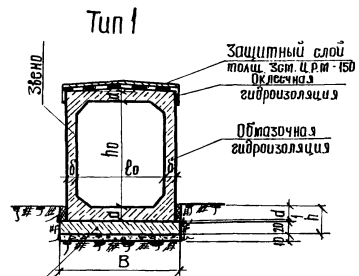
Тип оголовка	Отв. трубы $\phi_0 \times h_0$	Высота насыпи		№ блока	Объем блока	Кол-во на колодец	Общий объем
		автомоб. дорогах	желез. дорогах				
М	М	М	М	М <sup>3</sup>	шт	М <sup>3</sup>	
Нормальный	2.0 x 2.0	до 5.0	до 3.5	47	1.41	3	4.23
		5.1-10.0	3.6-9.0	48	1.69	3	5.07
		10.1-20.0	9.1-19.0	89	2.25	3	6.75
Повышенный	1.0 x 1.5	—	—	98	0.95	3	2.85
	1.25 x 1.5	—	—	101	1.17	3	3.51
	1.5 x 2.0	—	—	104	1.49	3	4.47
	2.0 x 2.0	—	—	52	1.88	3	5.64

Министерство транспортного строительства СССР			
Глбтранспроект - Ленгипротрансост			
Типовой проект		Объемы работ	
унифицированных косогорных водоприемных колодцев прямо-		угельных труб	
нач. отв. проект	п. п.	Артаманов	шифр 857
проект	п. п.	Либшиц	1967-06 п.п.
руководит.	п. п.	Клейнер	М-6
Проверил	п. п.	Гребенщик	538
Исполнил	п. п.	Грибова	62

Составил п/п: Русина/

Вариант № 1

Разрезы по оси трубы (изоляция не показана)



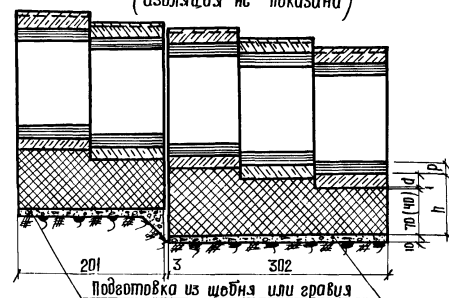
Ширина фундамента, 'В'

Тылы Фун-тов	Отверстия в 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

Отвер-стие м	№ блока	Объем одного блока м³	К-во шт	общий объем 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)



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

Геометрические размеры.

Именованные	Обозна-чение	Цепер.	Высота носыпи мм												
			от 35 м					от 36 до 90 м							
			от 91 до 190 м												
толщина ригеля звена	d	см	11	13	15	17	13	16	20	23	17	20	25	32	
Гладкая или с закладными фундаментами	Тип 1	п	11	13	15	17	13	16	20	23	17	20	25	32	
			12	12	13	11	12	12	13	11	12	15	16		
			32	34	36	38	34	37	41	44	38	41	46	53	
Гладкая или с закладными фундаментами	Тип 2	п	83	85	87	89	85	88	92	95	89	92	97	104	
			82	84	86	88	84	87	91	94	88	91	96	103	15

\* В знаменателе - размеры для труб под автодорогу.

Примечания

- Блоки средней части трубы, типы фундаментов и гидроизоляция приняты по типовому проекту УНБ № 180.
- Величина ступени (Р) 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.
- Раскладка фундаментных плит, блоков фундаментов и таблица объемов работ даны на листе № 53.
- Спецификацию блоков на одну секцию см. на листе № 52.

Министерство транспорта СССР Главтранспроект - Ленинпротранспост			
Типовой проект Унифицированных косоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Средняя часть трубы на фундаментах типа 1, 2 и 3	
Исполнитель	п/п	Артамонов	Шифр 857
Руководитель проекта	п/п	Лившиц	Лист № 51
Руководитель группы	п/п	Клейнер	1967г. Коп. п/п
Проберил	п/п	Белзьева	М-Б-
Исполнил	п/п	Собольев	<b>538</b> <b>63</b>

## Спецификация блоков на одну секцию.

Отверстие 6 М	Высота насыпи		Характеристика блока					Тип фундамента.													
	Под жел. дор. Н.м	Под авто. дор. Н.м	Наименование	№ блока	Материал	Объем одного блока м <sup>3</sup>	Вес одного блока кг	1		2				3							
								Секции													
								2 × 1.0 м		3 × 1.0 м		2 × 1.0 м		3 × 1.0 м		2.1 × 1.0 м		3 × 1.0 м			
К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем	К-во	Объем								
100	для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—		
			Фундамент. плита	44	ж.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	—	—	—	—	—	—	—	
			ж.бет. М-200		1	0.50	2	0.76	1	0.50	2	0.76	—	—	—	—	—	—	—	—	
			до 30	Збено	80	ж.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	
			31-70	"	81	"	0.70	1.8	2	1.40	3	2.10	2	1.40	3	2.10	2	1.40	3	2.10	
71-190	"	82	"	0.80	2.0	2	1.60	3	2.40	2	1.60	3	2.40	2	1.60	3	2.40				
125	для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	1	0.65	1	0.65	—	—	—	—		
			Фундамент. плита	43	ж.бет. М-200	0.32	0.7	—	—	—	—	3	0.96	5	1.60	—	—	—	—	—	
			"	45	"	0.45	1.1	—	—	2	0.90	—	—	2	0.90	—	—	—	—	—	
			Итого	Бетона М-150		—	—	—	—	4	1.61	6	2.25	—	—	—	—	—	—	—	
			ж.бет. М-200		1	0.60	2	0.90	1	0.60	2	0.90	—	—	—	—	—	—	—	—	
			до 30	Збено	85	ж.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	
			31-70	"	84	"	0.90	2.3	2	1.80	3	2.70	2	1.80	3	2.70	2	1.80	3	2.70	
71-190	"	85	"	1.02	2.6	2	2.04	3	3.06	2	2.04	3	3.06	2	2.04	3	3.06				
150	для всех высот насыпей	—	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	2	1.30	—	—	—	—		
			Фундамент. плита	42	ж.бет. М-200	0.32	0.7	—	—	—	—	2	0.64	5	1.60	—	—	—	—	—	
			"	43	"	0.60	1.5	—	—	2	1.20	—	—	2	1.20	—	—	—	—	—	
			Итого	Бетона М-150		—	—	—	—	4	1.94	7	2.90	—	—	—	—	—	—	—	
			ж.бет. М-200		1	0.81	2	1.20	1	0.81	2	1.20	—	—	—	—	—	—	—	—	
			до 35	Збено	86	ж.бет. М-300	1.11	2.8	2	2.22	3	3.33	2	2.22	3	3.33	2	2.22	3	3.33	
			36-90	"	87	"	1.28	3.2	2	2.56	3	3.84	2	2.56	3	3.84	2	2.56	3	3.84	
91-190	"	88	"	1.60	4.0	2	3.20	3	4.80	2	3.20	3	4.80	2	3.20	3	4.80				
200	для всех высот насыпей	для всех высот насыпей	Фундамент. блок	2	Бетон М-150	0.65	1.5	—	—	—	—	2	1.30	3	1.95	—	—	—	—		
			Фундамент. плита	44	ж.бет. М-200	0.32	0.7	—	—	—	—	4	1.28	6	1.92	—	—	—	—	—	
			"	46	"	0.38	1.0	—	—	4	1.52	—	—	4	1.52	—	—	—	—	—	
			Итого	Бетона М-150		—	—	—	—	6	2.58	9	3.87	—	—	—	—	—	—	—	
			ж.бет. М-200		2	1.0	4	1.52	2	1.0	4	1.52	—	—	—	—	—	—	—	—	
			до 35	до 50	Збено	47	ж.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
			36-90	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
91-190	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			

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/
нач. отдела тип. проект	п. п.	Арзаманов	шифр 857	лист 52
Ручной проект	п. п.	Либлиц	1967г	Коп. н.д.
Ручной эскизы	п. п.	Клейнер	СБ. п.п.	М-5
Проверил	п. п.	Беляева	538	64
Исполнил	п. п.	Соболев		

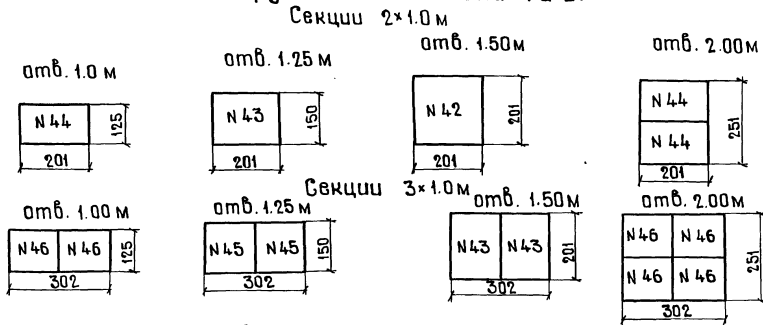
Составил: п. п. /Руссина/

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

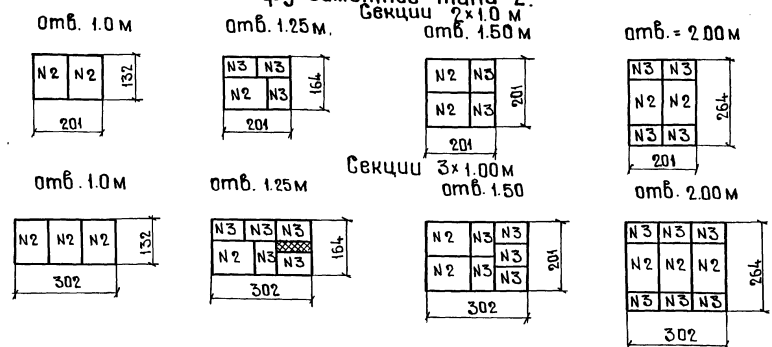
№ п/п	Наименование	Материал	Условитель	Типы фундаментов																																															
				1						2						3																																			
				Углубления в м																																															
				1.00						1.25						1.50						2.00						1.00						1.25						1.50						2.00					
				Высота насыпи в м.																																															
0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.6-9.0	9.1-19.0	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.6-9.0	9.1-19.0	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.6-9.0	9.1-19.0	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.6-9.0	9.1-19.0	0.3-0	3.1-1.0	1.1-1.4	0.3-0	3.6-9.0	9.1-19.0																
1	Звенья труб	жсл.бет.м-200	м³	0.7	0.7	—	0.8	0.9	—	1.1	1.3	—	1.4	1.7	—	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.4	1.7	2.3	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.4	1.7	2.3												
2	Фундаментная плита	жсл.бет.м-200	м³	0.3	0.3	—	0.3	0.3	—	0.4	0.4	—	0.5	0.5	—	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
3	Фундаментный блок	бетон М-150	м³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
4	Монолитный бетон фундамента	бетон М-150	м³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
5	Цементный раствор	Ц.р. М-150	м³	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1													
Итого кладки			м³	1.2	1.2	—	1.3	1.4	—	1.7	1.9	—	2.1	2.4	—	1.8	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.7	2.9	3.2	3.4	3.7	4.3	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	4.1												
6	Уклоны	Оклевочная решетка и стыков	м²	2.6	2.6	—	2.9	2.9	—	3.2	3.2	—	3.8	3.8	—	2.6	2.6	2.6	2.8	2.8	3.2	3.2	3.3	3.8	3.8	4.0	2.6	2.6	2.6	2.9	2.9	2.9	3.2	3.2	3.3	3.8	3.8	4.0													
		обмазочная	м²	2.3	2.4	—	2.4	2.5	—	3.2	3.4	—	3.3	3.5	—	2.3	2.4	2.5	2.4	2.5	2.6	3.2	3.4	3.6	3.3	3.6	3.8	2.3	2.4	2.6	2.4	2.5	2.6	3.2	3.4	3.6	3.8	3.8	4.0												
7	Подсхватка	Щебень или гравий	м³	0.2	0.2	—	0.2	0.2	—	0.3	0.3	—	0.3	0.3	—	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3											
8	Рытье котлована	—	м³	0.9	1.0	—	1.1	1.2	—	1.3	1.5	—	1.6	1.8	—	2.5	2.6	2.7	2.9	3.1	3.2	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.9	3.0	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.8	4.2	4.2	4.5	5.1													
9	Засыпка котлована	—	м³	0.3	0.4	—	0.4	0.5	—	0.3	0.4	—	0.6	0.7	—	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	2.0	1.8	1.0	1.9	1.7	1.8	1.9	1.7	1.9	2.2	1.7	1.9	2.3												

х) в числителе указаны высоты насыпей для труб под железную дорогу, в знаменателе - под автомобильную дорогу.

Раскладка фундаментных плит для всех высот насыпей для фундаментов типа 1 и 2.



Раскладка фундаментных блоков для всех высот насыпей для фундаментов типа 2.



для варианта №2

Таблица №2  
дополнительных объёмов монолитного бетона фундамента (м³) при ступени Р=10 см или на 1% уклона.

секции м	Углубления м			
	1.00	1.25	1.50	2.00
2×1.00	0.013	0.016	0.019	0.024
3×1.00	0.039	0.048	0.057	0.072

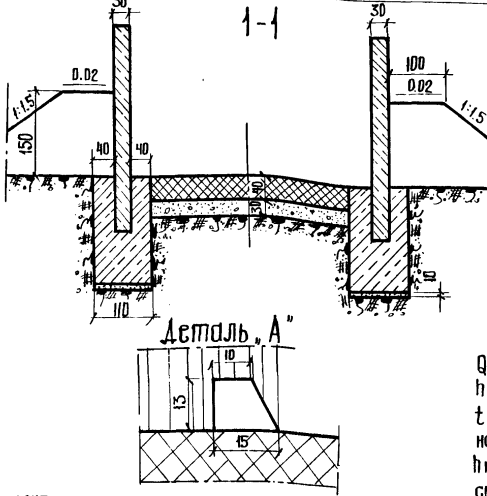
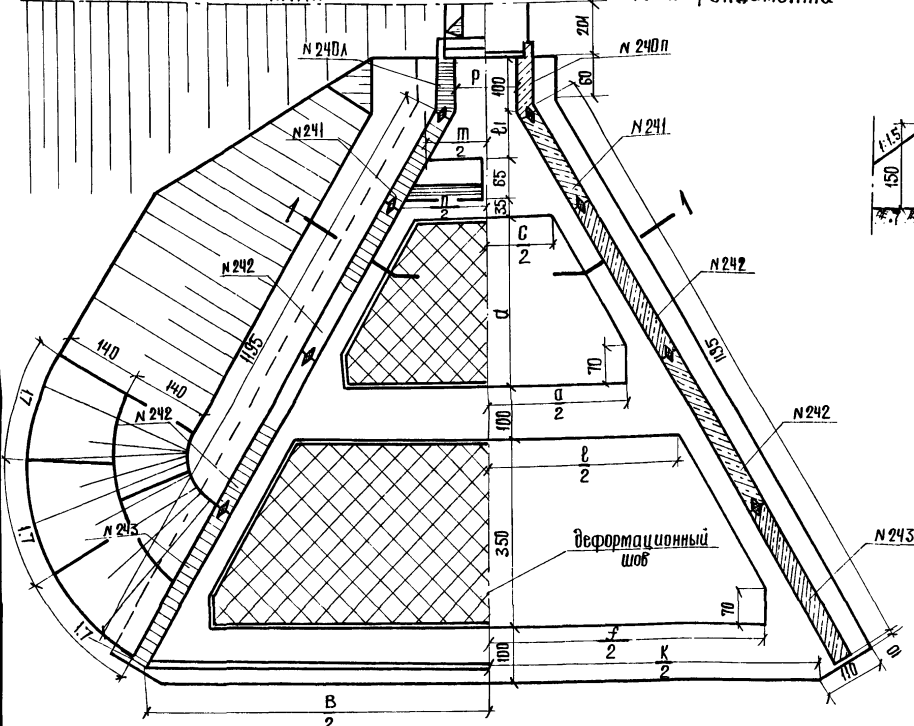
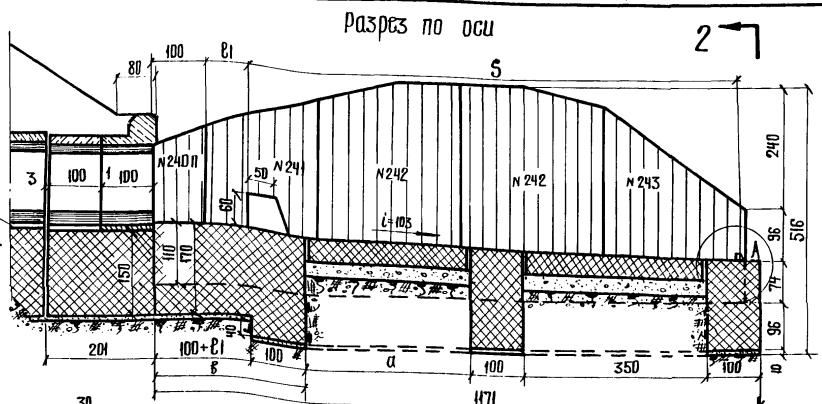
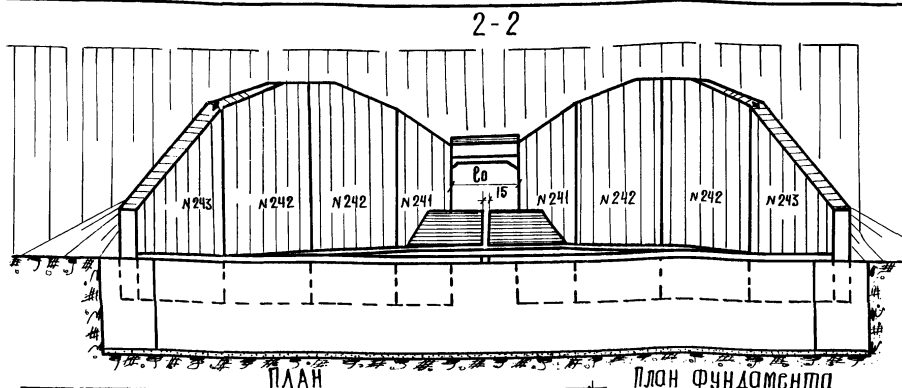
Примечания:

- В таблице №1 приведены объёмы работ по возведению трубы на уклонах, не превышающих 0.02; при больших уклонах в объёмы фундамента необходимо добавить поправку из таблицы №2.
- При уклонах труб свыше 15% в фундаментах типа 3 необходимо устраивать ступени; минимальная толщина фундамента не должна быть меньше 0.7 м для железных дорог и 0.4 м для автомобильных дорог.

Министерство транспорта СССР		Госстрой СССР	
Злабтранспроект - Ленгипротрансстрой			
Типовой проект унифицированных железобетонных водопропускных труб для автомобильных и железных дорог		Средняя часть труб на фундаментах типа 1, 2 и 3 (продолжение 2)	
авт. проекта	п/п	Исполнил	Шифр 857
проектант	п/п	Либман	1967
инженер	п/п	Клейнер	1967
пробверил	п/п	Беляева	М-01:50
исполнил	п/п	Гобалева	538 65



Составил: п.п. / Мирнова /



**Гидравлические характеристики.**

В0	Обозначения					Скорость	
	Q	hр	t	hmax	в конце трубы	в конце заспицы	
м	м³/сек	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)  
 hр - глубина воды в начале раструба (м)  
 t - глубина потока в плоскости напорной грани водобойной стенки (м)  
 hmax - наибольшая высота подъема струй в раструбе (м)

**Геометрические характеристики.**

В0	Обозначения												
	B	P	ℓ1	a	b	т	п	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	13.53	1.29	0.79	3.42	2.79	2.20	2.95	2.43	5.57	7.53	10.76	12.73	9.82

**Спецификация блоков на гаситель**

Отв.	Наимен.	Высота насыпи, м	№ блока	Объем блока, м³	Общий объем, м³	Вс. блока	
							шт
1.0, 1.25	Блоки стен	до 19.0	240П	0.95	2	1.90	2.4
			241	2.14	2	4.28	5.4
			242	3.56	2	7.12	9.8
			243	2.67	2	5.34	6.7
Итого					10	25.76	
1.0	Блоки стен	до 19.0	30	0.84	1	0.84	2.1
			30.3	0.66	1	0.66	1.8
			240-243		10	25.76	
			Всего до Н=3.0 м	12	27.26		
1.0	Блоки стен	до 19.0	30	0.84	1	0.84	2.1
			31-7.0	0.70	1	0.70	2.0
			240-243		10	25.76	
			Всего до Н=31-7.0 м	12	27.30		
1.0	Блоки стен	до 19.0	30	0.84	1	0.84	2.6
			7.1-19.0	0.80	1	0.80	2.0
			240-243		10	25.76	
			Всего до Н=19.0	12	27.40		
1.25	Блоки стен	до 19.0	102	1.03	1	1.03	2.6
			31-7.0	0.90	1	0.90	2.3
			240-243		10	25.76	
			Всего до Н=31-7.0 м	12	27.63		
1.25	Блоки стен	до 19.0	102	1.03	1	1.03	2.6
			7.1-19.0	1.02	1	1.02	2.6
			240-243		10	25.76	
			Всего до Н=19.0	12	27.81		

Объемы основных работ на гаситель

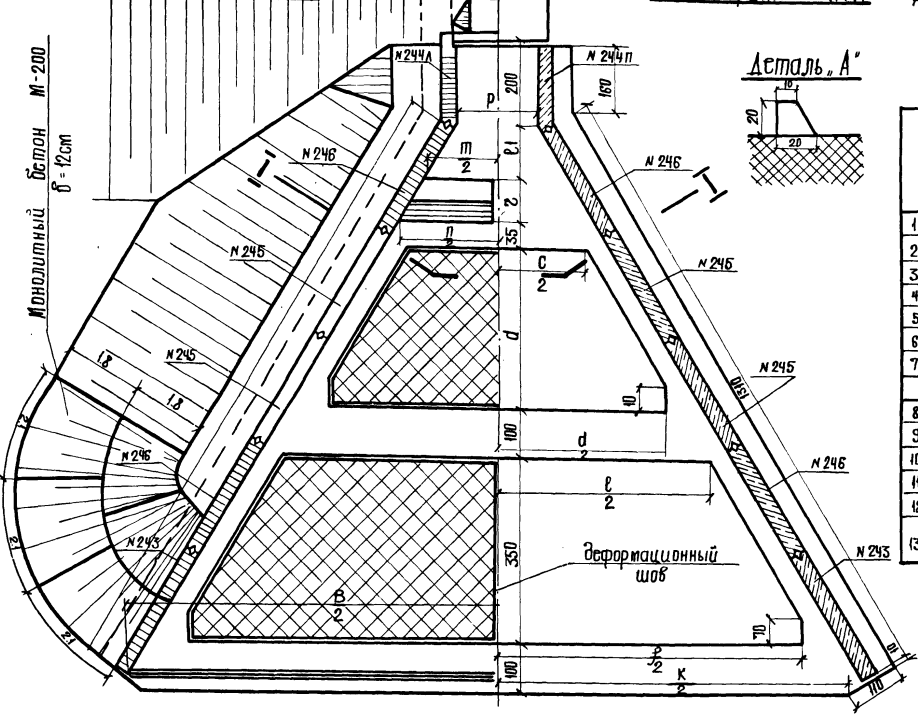
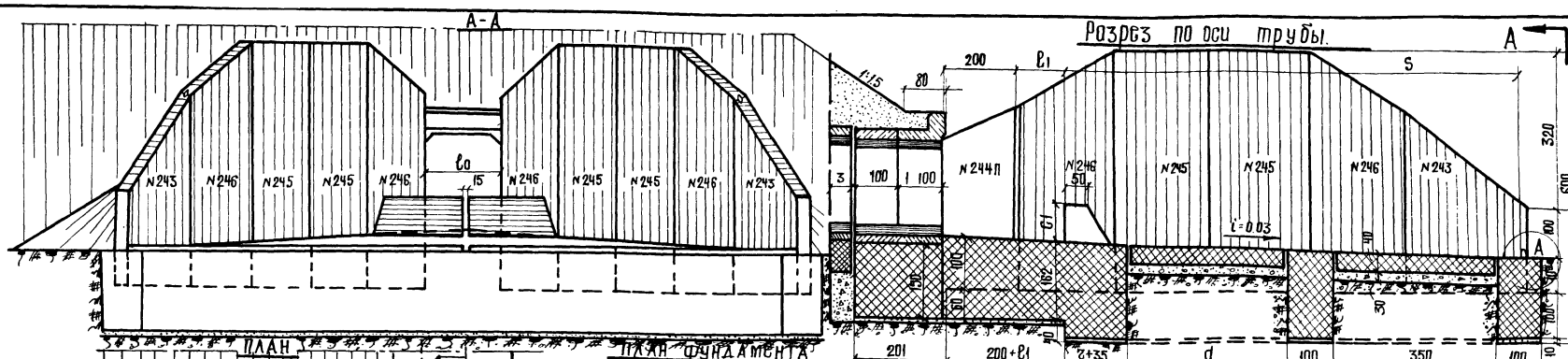
№ п/п	Наименование работ	Материал	Ц. материал	Отверстие (м)							
				Высота насыпи (м)							
				до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-19.0		
1	Звенья оголовка	ж.б. м-300	м³	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1		
2	Блоки стен	ж.б. м-300	м³	25.8			25.8				
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон М200	м³	103.6			108.5				
4	Монолитный бетон водобойных стенок	Бетон М200	м³	0.9			1.0				
5	Монолитный бетон дорожки откосов	Бетон М200	м³	18.5			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	СТАЛ А I В С Т 5	т	1.28		0.28		1.30		0.28	
8	Арматура стен гасителя	СТАЛ А I В С Т 5	т	2.39		0.65		2.39		0.65	
9	Подготовка	РАС-ПЕЩЕРЫ	м³	13.2		5.7		13.7		5.9	
10	Рытье котлована		м³	257						262	
11	Засыпка котлована стеной гасителя		м³	118.0			по месту			117.0	
12	Изоляция		м²	54.0			по месту			54.0	

- Примечания:**
- Наружная поверхность верхних ригелей звеньев покрывается оклеечной гидроизоляцией из 2-х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики, боковые поверхности стенок гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
  - Стенки гасителя обсыпаны грунтом на высоту 1.5 метра с послойным уплотнением.
  - Армирование фундамента гасителя дано на листе № 56.
  - Высоты насыпей указаны для труб под железную дорогу. Соответствующие насыпи для труб под автомобильную дорогу даны на листе № 52.

Министерство СССР транспортного строительства  
 Главтранспроект - Ленгипротранспорт.

Типовой проект унифицированных козловых водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Гаситель типа 1 из сборного железобетона для труб отв. 1.0 и 1.25 м.	
Исполнитель	Артаманов	Шифр	857
Проверил	ЛиВишиц	Коп. п/п	1967г.
Цепляев	Клейнер	Свер. п/п	М-0 1:75
Исполнил	Беляева	<b>538 66</b>	

Составил: п/п / Миронова/



Спецификация блоков на гаситель.

Таб.	Наименование	Высота насыпи Н	Н блока	Объем блока	Общ. объем	Вс. блок		
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	
			36	1.11	1	1.11	2.8	
	Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86		
			при Н=3.5 м	14	39.24			
	Выходное звено	до 19.0	105	1.37	1	1.37	3.4	
			36-9.0	87	1.28	1	1.28	3.2
	Всего при Н=3.6-9.0 м				14	39.51		
			Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86
	Выходное звено	до 19.0	105	1.37	1	1.37	3.4	
			36-9.0	88	1.60	1	1.60	4.0
	Всего при Н=9.1-19.0 м					14	39.83	
	2.0	Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86	
				при Н=3.5 м	14	40.02		
Выходное звено		до 19.0	53	1.75	1	1.75	4.4	
			36-9.0	48	1.69	1	1.69	4.2
Всего при Н=3.6-9.0 м					14	40.30		
Блоки стен	до 19.0	243-246		12	36.86			
		при Н=3.5 м	14	40.02				
Выходное звено	до 19.0	53	1.75	1	1.75	4.4		
		36-9.0	49	2.25	1	2.25	5.6	
Всего при Н=9.1-19.0 м					14	40.86		

Объемы основных работ на гаситель.

Наименование работ	Материал	Цельность	Отверстия (м)								
			1.5		2.0		2.0				
			Расход	12.0	Расход	12.0	Высота насыпи	15.0			
1 Звено оголовка	Ж.б. М-500	м <sup>3</sup>	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	4.0	3.2	3.4	4.0
2 Блоки стен	Ж.б. М-500	м <sup>3</sup>	36.9			36.9		36.9			
3 Монолитный бетон ф-та	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	18.3			124.7		125.3			
4 Монол. бетон водоотв. стен	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	1.9			2.3		2.3			
5 Цементный раствор	Ц.р. М-500	м <sup>3</sup>	0.2			0.2		0.2			
6 Монол. бетон лотка	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	24.3			25.4		25.3			
7 Укрепление откосов	Бетон М-200	м <sup>3</sup>	2.8			2.8		2.8			
8 Итого кладки		м <sup>3</sup>	186.9	187.1	187.4	195.5	195.7	196.3	196.0	196.2	196.8
9 Арматура фундамента	СПОЛ А1 В0.5	Т	1.83		0.32	1.73		0.32	1.73		0.32
10 Арматура стен гасителя	СПОЛ А1 В0.5	Т	3.89		0.82	3.89		0.82	3.89		0.82
11 Рытье котлована		м <sup>3</sup>			3.190			333.0			333.0
12 Подваловка	песч. гравийно-глин. грунт	м <sup>3</sup>	18.3		6.7	19.0		6.9	19.0		7.0
13 Засыпка	котлована стен гасителя	м <sup>3</sup>	150.0		по месту	157.0		по месту	157.0		по месту
Итого		м <sup>3</sup>	81.0			81.0			81.0		

Примечания:

- Наружная поверхность верхних рывелей звенесб покрывается оклеенной гидроизоляцией из 2-х слоев битуминизированной ткани между тремя слоями битумной мастики; боковые поверхности стенок оголовка, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Стенки гасителя обсыпаются грунтом на высоту 2.0 м с послойным уплотнением.
- Армирование фундамента гасителя дано на листе № 56.
- Высота насыпи указана для труб под железную дорогу. Соответствующие насыпи для труб под автомобильную дорогу даны на листе № 52.

Условные обозначения:

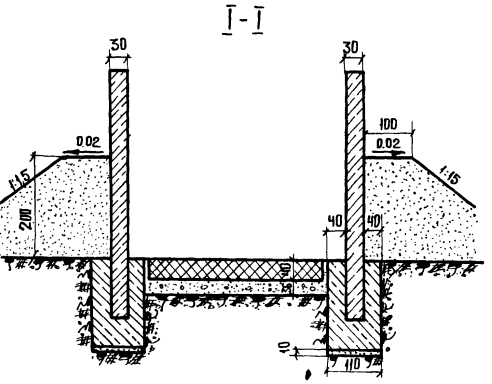
- Q - расход воды (м<sup>3</sup>/сек)
- h<sub>p</sub> - глубина воды в начале раструба
- t - глубина воды в плоскости напорной грани водоотбойной стенки (м)
- h<sub>max</sub> - наибольшая высота подъема струи в раструбе (м)

Гидравлические характеристики

Отв. D0	Обозначения					Скорость в конце трубы м/сек	Скорость в начале трубы м/сек
	Q	h <sub>p</sub>	t	h <sub>max</sub>	Q		
1.5	9.6	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	1.68	2.85	3.90	10.0	4.5	

Геометрические характеристики

Отв. D0	Обозначения														
	p	l <sub>1</sub>	z	с <sub>1</sub>	a	b	в	s	g	d	e	f	k	m	n
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	2.65	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	12.13	14.63	3.52	4.52
2.0	2.06	1.26	0.75	1.05	3.87	4.37	15.26	10.18	3.86	7.52	9.48	12.12	14.68	3.52	4.58



Министерство транспорта и строительства  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинградстрой

Типовой проект  
унифицированных косогорных водопротускных труб для железных и автомобильных дорог

Пастель типа 1  
из сборного железобетона для труб отв. 1.5 и 2.0 м

Нач. отд. тип. пр.	п/п	Артомонов	Шифр 857	Лист 55
Рук. проекта	п/п	Либшиц	1967г.	Коп. Св.р. п/п
Рук. группы	п/п	Клейнер		М-Б 1:1.5
Проверил	п/п	Белзсва		
Исполнил	п/п	Эргардт		

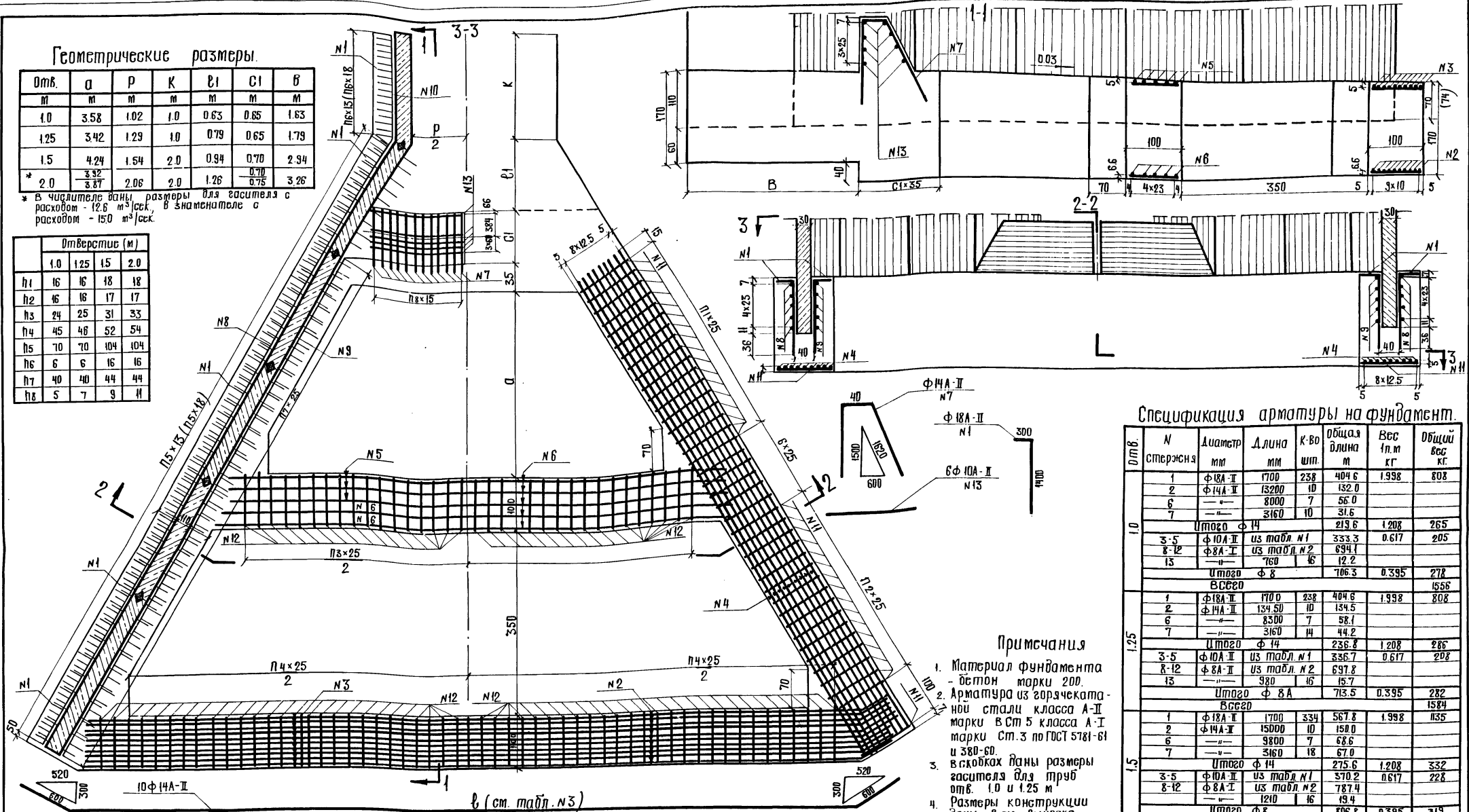
538 67

Геометрические размеры.

Отб.	а	Р	К	В1	С1	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	2.34
* 2.0	3.92	3.87	2.06	2.0	1.26	0.70
						0.75

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

Отверстия (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	48	52	54	
h5	70	70	104	104	
h6	6	6	16	16	
h7	40	40	44	44	
h8	5	7	9	11	



Спецификация арматуры на фундамент.

Отб.	N стержня	Диаметр мм	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Всв 1п.м кг	Общий вес кг	
1.0	1	Ф18А-II	1700	238	404.6	1.998	808	
	2	Ф14А-II	15200	10	152.0			
	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	15450	10	154.5			
	6	—	8300	7	58.1			
	7	—	3160	10	44.2			
	Итого Ф14					236.8	1.208	286
	3-5	Ф10А-II	из табл. N1	336.7	0.617		208	
	8-12	Ф8А-I	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	135	
	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				
	13	—	1210	16	19.4			
	Итого Ф8					806.8	0.395	319
	ВСЕГО							2014

Примечания

1. Материал фундамента - бетон марки 200.
2. Арматура из горячекатаной стали класса А-II марки ВСт5 класса А-II марки Ст.3 по ГОСТ 5781-61 и 380-60.
3. В скобках даны размеры газителя для труб отб. 1.0 и 1.25 м.
4. Размеры конструкции даны в см, выноски арматуры - в мм.

Таблица N1 (Стержни N3-5 Ф10А-II)

Отб. м	Наименование	Узм	Стерж. N3	Стерж. N4	Стерж. N5	Полная длина
1.0	Длина	мм	12000	10700	6900	
	Кол-во шт.		10	18	3	333.3
1.25	Длина	мм	12250	10700	7200	
	Кол-во шт.		10	18	3	336.7
1.5	Длина	мм	13800	1450	8700	
	Кол-во шт.		10	18	3	370.2
2.0	Длина	мм	14300	1450	9200	
	Кол-во шт.		10	16	3	376.7

Таблица N2 (Стержни N8-12 Ф8А-I)

Отб. м	Наименование	Узм	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	634.1
1.25	Длина	мм	13000	10700	1050	1060	960	
	Кол-во шт.		20	20	20	80	146	697.8
1.5	Длина	мм	13100	11500	2050	1060	960	
	Кол-во шт.		20	20	20	86	170	787.4
2.0	Длина	мм	13100	11500	2050	1060	960	
	Кол-во шт.		20	20	20	86	178	795.2

Таблица N3 (Стержни N2 для длин стержней N2)

Отб. м	Длина	Полная длина
1.0	12000	13.20
1.25	12250	13.45
1.5	13800	15.00
2.0	14300	15.50

Спецификация арматуры на фундамент

Отб. м	N стержня	Диаметр мм	Длина мм	К-во шт.	Общая длина м	Всв 1п.м кг	Общий вес кг	
1.0	1	Ф18А-II	1700	334	567.8	1.998	135	
	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				
1.5	13	Ф8А-I	1640	16	26.2			
	Итого Ф8					821.4	0.395	324
	ВСЕГО							2051

Министерство СССР транспорта и дорожного строительства  
Главлентпротрансстрой - Ленгипротрансстрой.

Типовой проект  
Унифицированных козодорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.

Армирование фундаментов газителей типа I

Нач. отд. тип.пр.	п/п	Арматуров.	Щипр. 857	Лист N 56
Руковод. проект.	п/п	Лившиц	1967г.	Кол. л/л. М.Б. 1:50
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Беляева		
Исполнил	п/п	Эргардт.		

**538 68**

Составил: п/п / Миронова /

Электронный журнал  
Тираж экз  
30485

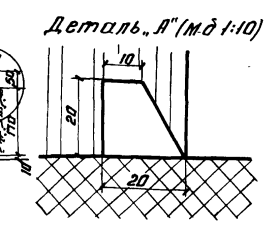
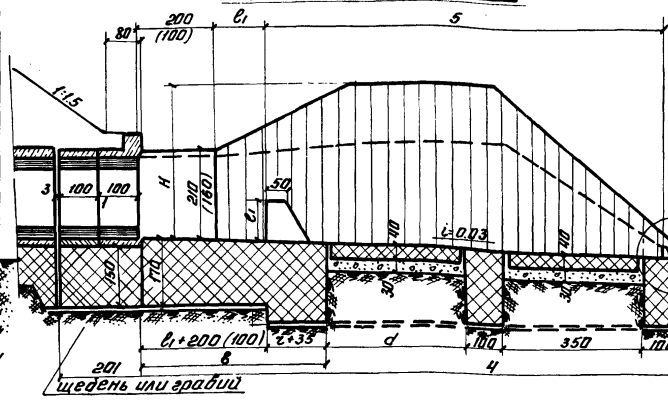
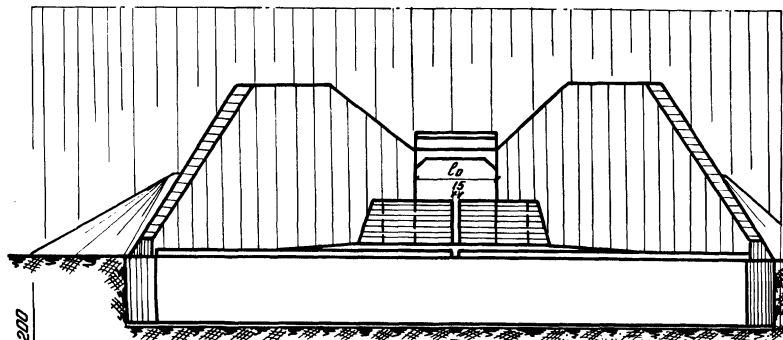
2-2

Разрез по оси трубы

2

Геометрические размеры.

Отб. №	M	1.0	1.25	1.5	2.4	2.0
P	M	1.02	1.29	1.54	2.06	2.06
l <sub>1</sub>	M	0.63	0.79	0.94	1.26	1.26
c <sub>1</sub>	M	0.60	0.60	0.82	0.82	1.05
d	M	3.44	3.41	3.84	3.79	4.00
B	M	2.63	2.79	3.99	4.31	4.36
H	M	3.30	3.30	3.70	3.70	3.90
B	M	13.00	13.60	14.40	15.25	15.50
S	M	9.55	9.52	10.00	9.95	10.20
C	M	2.63	3.13	3.62	4.51	4.56
d	M	5.84	6.26	7.24	8.08	8.36
e	M	7.80	8.22	9.20	10.04	10.32
f	M	11.02	11.45	12.43	13.27	13.55
K	M	12.76	13.17	14.19	15.00	15.28
m	M	1.75	2.20	2.63	3.52	3.52
n	M	2.50	2.95	3.44	4.32	4.36
q	M	1.50	1.50	1.60	1.60	1.70
Z	M	3.95	4.15	4.85	5.20	5.45
R	M	1.05	1.05	1.20	1.20	1.20
L	M	11.51	11.70	13.33	13.60	13.85
z	M	0.65	0.65	0.70	0.70	0.75



Гидравлические характеристики.

Отб. №	Q	Pr	t	h <sub>max</sub>	Скорость в конце потока (м/сек)	
M	м³/сек	M	M	M	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)  
 Pr - глубина воды в начале расструда (м)  
 t - глубина потока в плоскости напорной грани (от водоотливной стенки) (м)  
 h<sub>max</sub> - наибольшая высота подъема струй в расструде (м)

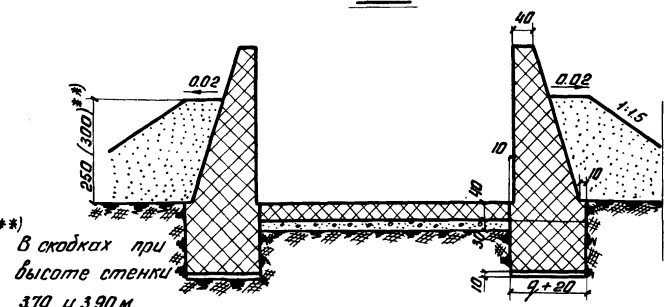
Объемы основных работ на газитель.

№ п/п.	Наименование работ.	Материал	Единица измерения	под железную дорожку.																	
				1.0			1.25			1.5			2.0								
				высота насыпи.																	
				до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0	до 3.0	3.1-7.0	7.1-10.0
1	Збенья оголовка	Ж. б М. 200	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	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. газителя	" "	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			248.8
7	Одмозочная изоляция	Битум	м²		51.7			53.4			83.0				84.1						86.2
8	Оклеичная изоляция	Битум. мастика	м²		15.0			15.0			20.0				20.0						20.0
9	Подготовка	Грав.-песч. смесь	м³		13.7			14.5			17.0				18.5						19.5
		Щедень грабий	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 газителя	" "	м³		65.5			65.5			121.5				121.5						121.5

Примечания:

1. Материал конструкции - бетон М-200
2. Наружная поверхность верхних ригелей збеньей покрывается оклеичной гидроизоляцией из 2-х слоев дитуминизированной ткани между 3-ми слоями дитумной мастики, даковые поверхности стенок газителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются одмозочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной дитумной мастики по дитумной грунтровке.
3. Стенки газителя 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 сдвках показаны размеры газителя для труб отверстием 1.0 и 1.25 м.

1-1



В сдвках при высоте стенки 3.70 и 3.90 м.

Составил п.п. / Мирноба.

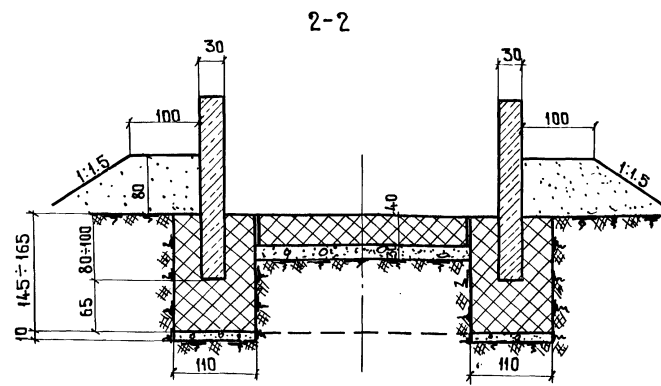
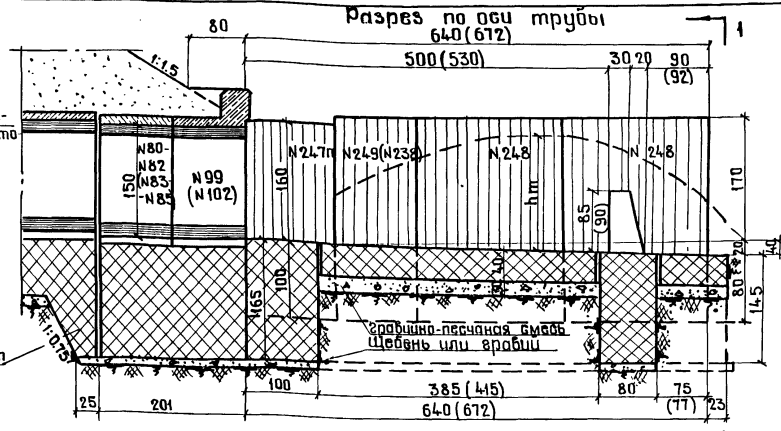
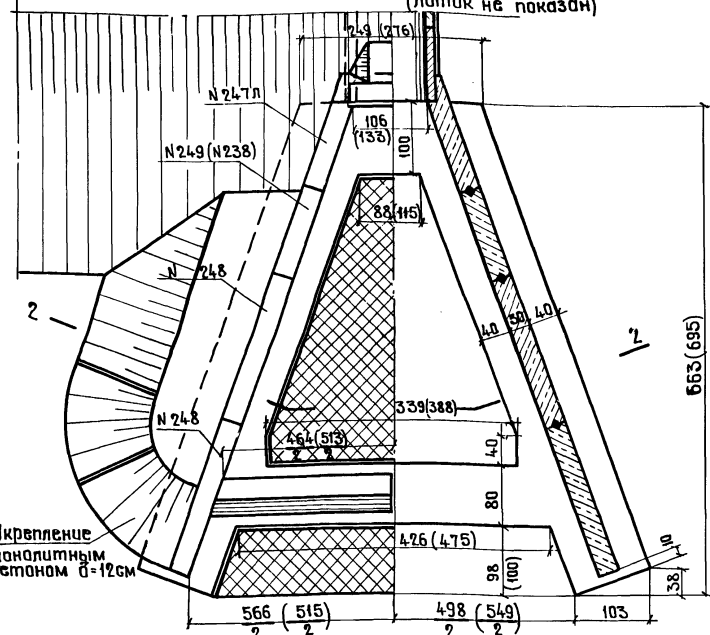
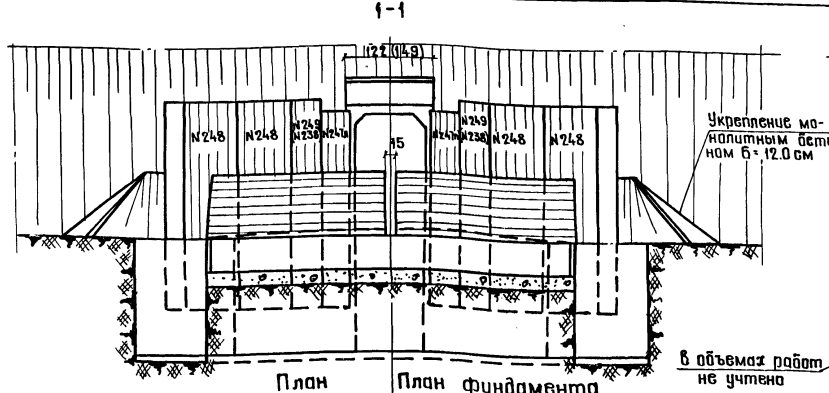
Сметчик	Л. Г. М.
Инженер-проектировщик	З. И. М.
Инженер-проектировщик	Н. М. З.
Инженер-проектировщик	М. М. З.

МИНИСТЕРСТВО ССРП ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
 ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

Типовой проект унифицированных касогарных водоотпускных труб для железных и автомобильных дорог.

Исполнил	п.п.	Артамонов	Шифр 857	Лист 157
Проверил	п.п.	Либшиц	1067г.	Кат. М-д 1:100
	п.п.	Клейнер		
	п.п.	Беляева		
	п.п.	Эргардт		

538 69



Спецификация блоков на газитель

М	Отверстие	Наименов	Высота насыпи	Материал	М.блока	Объем блока	Объем	Общий	Вес														
										шт	м³	м³	т										
1.0 x 1.5	Блоки стен	до 19.0	ж.б.м-200	247mm	1.04	2	2.08	4.4	2.6														
										Щебень	ж.б.м-200	248	1.74	4	6.96	4.4							
																	ж.б.м-200	249	0.96	2	1.92	2.4	
	Итого							8	10.96	—													
	1.25 x 1.5	Блоки стен	до 19.0	ж.б.м-200	247mm	1.04	2	2.08	4.4	2.6													
											Щебень	ж.б.м-200	248	1.74	4	6.96	4.4						
ж.б.м-200																		258	1.25	2	2.50	3.1	
Итого							8	11.54	—														
1.25 x 1.5		Щебень	до 19.0	ж.б.м-300	99	0.84	1	0.84	2.1	2.6													
											до 3.0	ж.б.м-200	80	0.66	1	0.66	1.7						
	3.1-8.0																	ж.б.м-200	81	0.70	1	0.70	1.8
1.25 x 1.5	Блоки стен	до 19.0	ж.б.м-200	247mm	1.04	2	2.08	4.4	2.6														
										до 3.0	ж.б.м-200	85	0.81	1	0.81	2.0							
																	3.1-8.0	ж.б.м-200	84	0.9	1	0.90	2.3

Примечания:

- Боковые поверхности стен газителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
- Армирование фундамента газителя дано на листе №60.
- В скобках даны размеры газителя для трубы отб. 1.25 м.

Гидравлические характеристики

Отб.	Обозначения				
	Q	h <sub>м</sub>	γ <sub>н</sub>	γ <sub>к</sub>	h <sub>г</sub>
М	м³/сек	М	М/сек	М/сек	М
1.0x1.5	4.6	1.47	10.0	4.15	0.24
1.25x1.5	5.8	1.57	10.0	4.29	0.26

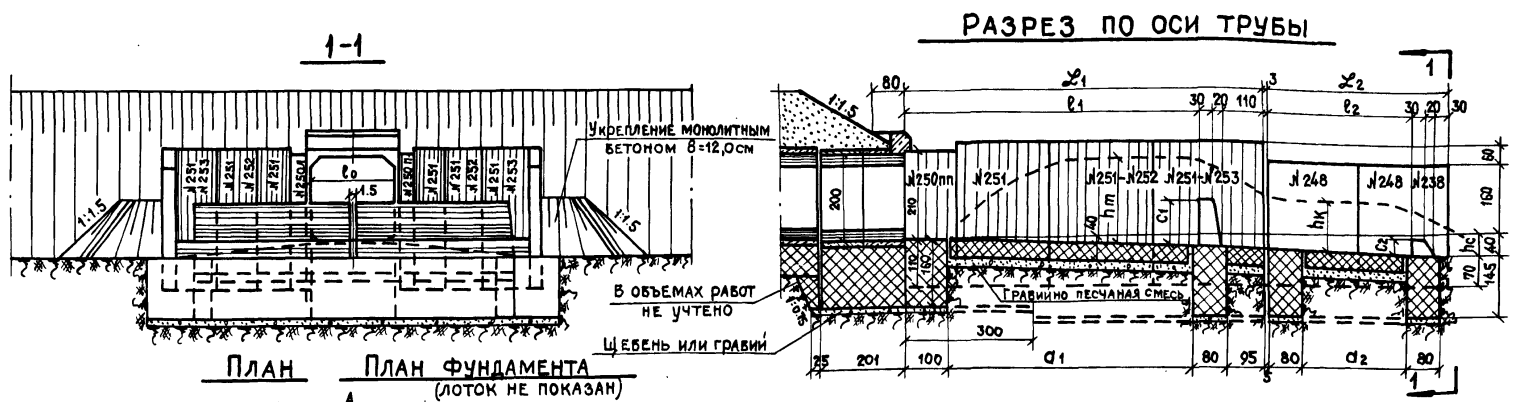
Условные обозначения:

- Q - расход воды;
- h<sub>м</sub> - максимальная глубина воды в газителе;
- γ<sub>н</sub> - скорость бурного потока в конце трубы;
- γ<sub>к</sub> - скорость потока на выходе из газителя;
- h<sub>г</sub> - глубина воды на выходе из газителя.

Объемы основных работ на газитель

N	n/n	Наименование работ	Материал	Измерение	Отб. 1.0x1.5 м		Отб. 1.25x1.5 м				
					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		Земляная ограда	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.т.а	бетон м-200	"		31.0				33.6	
4		Монолитн. бетон лотка	"	"		5.3				6.5	
5		Монолитный бетон арматурной сетки	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		156				155	
8		Подготовка	сравнительно-песчаная смесь щебень или гравий	"		2.7				3.3	
9		Засыпка котлована	—	"		2.5				2.7	
9		Засыпка котлована	—	"		91				105	
10		Засыпка стен газителя	—	"		определяется по месту					
11		Утепление	—	м²		12.9				13.8	
12		Укрепление откосов	бетон м-200	м³		0.9				0.9	

Министерство транспортного строительства					
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМАСТ					
Типовой проект унифицированных коварных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Газитель типа 2 из сборного железобетона для труб отб. 1.0 и 1.25 м		
Нач. отдела	п/п	Артаманов	Шифр	857	Лист №58
Ручкоб. проекта	п/п	Либурка	1967	Коп.	Масштаб
Ручкоб. группы	п/п	Клейнер	58	58	1:50
Проверил	п/п	Валовик			
Исполнил	п/п	Убаново			
			<b>538 70</b>		

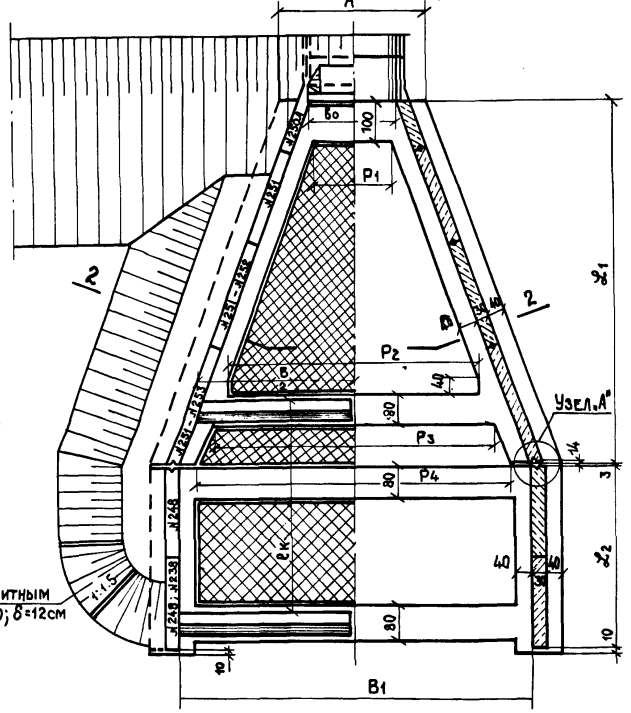


**Гидравлические характеристики**

Отв.	ОБОЗНАЧЕНИЯ					
	Q	h <sub>м</sub>	V <sub>м</sub>	V <sub>к</sub>	h <sub>к</sub>	h <sub>с</sub>
м	м³/сек	м	м/сек	м/сек	м	м
1.5x2.0	9.5	1.83	10.0	3.64	1.09	0.44
2.0x2.0	12.6	1.97	10.0	3.56	1.15	0.52
2.0x2.0	15.0	2.12	10.0	3.79	1.28	0.56

**Условные обозначения:**

Q - расход воды  
 h<sub>м</sub> - максимальная глубина воды в гасителе  
 V<sub>м</sub> - скорость потока в конце трубы  
 V<sub>к</sub> - скорость потока на выходе из гасителя  
 h<sub>к</sub> - глубина воды в гасителе  
 h<sub>с</sub> - глубина воды на выходе из гасителя



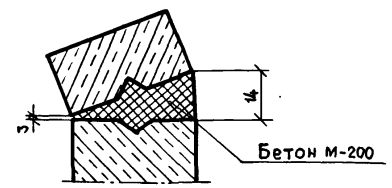
**Спецификация блоков на гаситель**

Расход м³/сек	Отв. м	Наименование	Высота насыпи м	Материал	№ блока	Объем блока м³	К-т шт	Общий объем м³	Вес блока т				
										Итого			
9.5	1.5x2.0	Блоки стен	до 19.0	ж.б. м-200	250 пл	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					
		12.6	2.0x2.0	Блоки стен	до 19.0	ж.б. м-200	105	1.37	1	1.37	3.4		
							86	1.11	1	1.11	2.8		
							87	1.28	1	1.28	3.2		
									88	1.60	1	1.60	4.0
				Итого					12	23.12			
				15.0	2.0x2.0	Блоки стен	до 20.0	ж.б. м-200	250 пл	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
									248	1.25	2	2.50	3.1
Итого						12	24.78						
15.0	2.0x2.0					Блоки стен	до 20.0	ж.б. м-300	53	1.75	1	1.75	4.4
		47	1.41						1	1.41	3.5		
		48	1.69						1	1.69	4.2		
									89	2.25	1	2.25	5.6
		Итого					1	2.25					

**Объемы основных работ на гаситель**

№ п/п	Наименование работ	Материал	Количество м³	Отв. 1.5x2.0 м Q=9.5 м³/сек				Отв. 2.0x2.0 м Q=12.6 м³/сек				Отв. 2.0x2.0 м Q=15.0 м³/сек			
				Высота насыпи м		Высота насыпи м		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	до 3.5	3.6-9.0	9.1-19.0
1	Узлы оголовка	ж.б. м-300	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			106.8	107.0	107.3	119.1	119.3	119.9	128.6	128.8	129.4				
7	Рытье котлована		251		278		300								
8	Подготовка	Гравийно-песч. смесь	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		27.5		29.2		31.4								
12	Укрепление откосов	Бетон м-200	1.3		1.3		1.3								

**Узел А**



**Примечания:**

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

**Геометрические размеры**

Отв.	Расход м³/сек	ОБОЗНАЧЕНИЯ																
		B0	B	P1	P2	P3	P4	rk	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	ℓ5	ℓ6	ℓ7	ℓ8	ℓ9	A
м	м³/сек	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м	м
1.5x2.0	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
2.0x2.0	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
2.0x2.0	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 косоугонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог**

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

Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр № 857	Лист № 59
Руков. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	коп. п/п
Руков. группы	п/п	Клейнер	св. п/п	М-Б 1:100
Проверил	п/п	Воловик	<b>538</b>	<b>71</b>
Исполнил	п/п	Иванова		

Составил п/п / Миронова /

Комп. Стад. совхоза. Гомель.

СВЕТЛОТА	1/1725
ДУБОВЫЙ	3
БЕЛЫЙ	1/1725

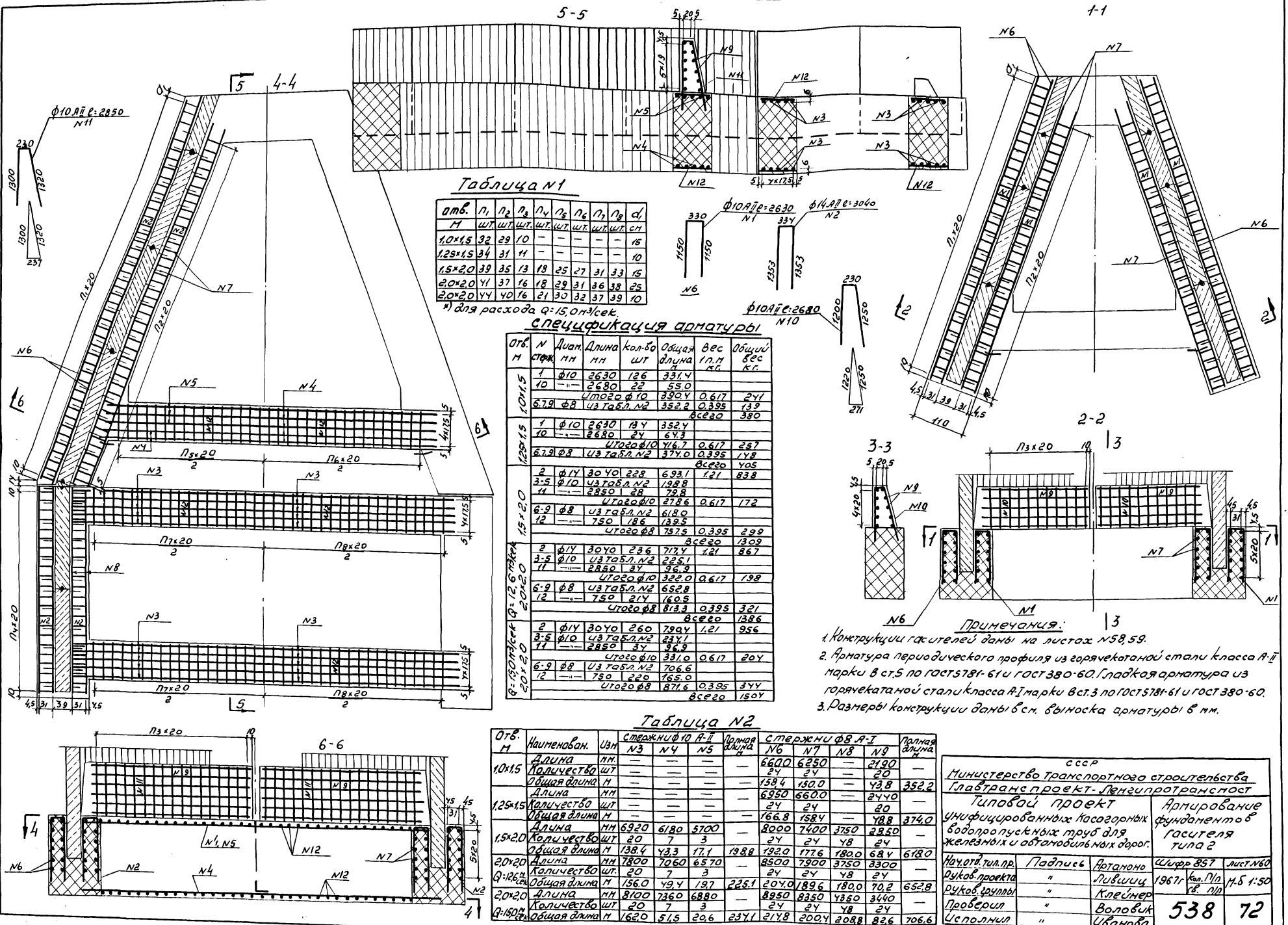


Таблица №1

отв.	п.	п.	п.	п.	п.	п.	п.	п.	п.	d
М	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	шт.	см.
1,0x1,5	32	29	10	-	-	-	-	-	-	10
1,25x1,5	34	31	11	-	-	-	-	-	-	15
1,5x2,0	39	35	13	19	25	27	31	33	35	
2,0x2,0	41	37	16	18	29	31	36	38	25	
2,0x2,0	44	40	16	21	30	32	37	39	10	

\*) для расхода q = 15,0 м/сек.

спецификация арматуры

отв.	п.	Диам.	Длина	кол-во	Общая	вес	Общий
М	стерж.	мм	мм	шт	длина	кг.	вес
							кг.
10x1,5	1	φ10	2630	126	331,4		
	10	—	2680	22	55,0		
				Итого φ10	390,4	0,617	241
				φ8	43705Л. №2	352,2	0,395
				Итого φ8	370,0	0,395	139
				Итого	760,4	1,012	380
12,5x1,5	1	φ10	2630	134	352,4		
	10	—	2680	24	64,3		
				Итого φ10	416,7	0,617	257
				φ8	43705Л. №2	370,0	0,395
				Итого φ8	370,0	0,395	139
				Итого	786,7	1,012	396
15x2,0	2	φ14	3040	228	698,1	1,21	838
	3-5	φ10	43705Л. №2	228	198,8		
				Итого φ10	278,8	0,617	172
				φ8	43705Л. №2	618,0	0,670
				Итого φ8	186,0	0,395	70
				Итого	874,0	1,012	342
20x2,0	2	φ14	3040	236	717,4	1,21	867
	3-5	φ10	43705Л. №2	228	198,8		
				Итого φ10	327,0	0,617	198
				φ8	43705Л. №2	652,8	0,670
				Итого φ8	214,0	0,395	82
				Итого	1584,0	1,917	611

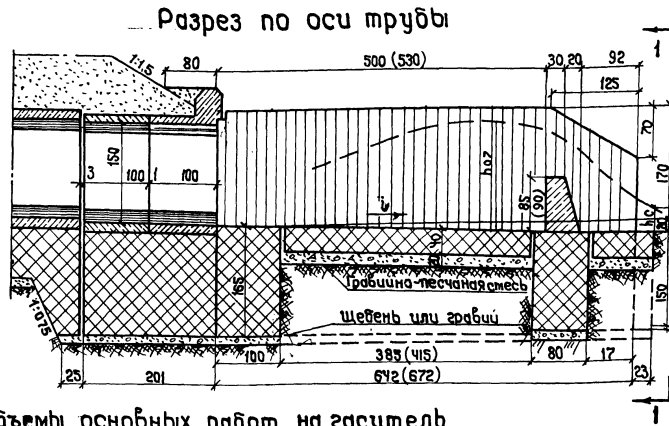
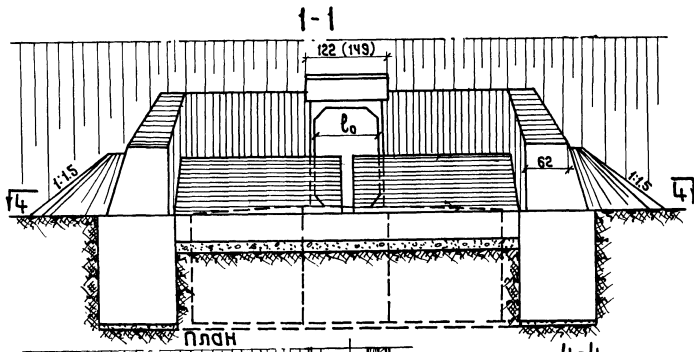
Таблица №2

Отв. М	Наименован.	Узн	стержни φ10 А-II					стержни φ8 А-I				Полная длина
			М3	М4	М5	М6	М7	М8	М9			
10x1,5	Длина	мм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Количество	шт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Общая длина	м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12,5x1,5	Длина	мм	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Количество	шт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Общая длина	м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15x2,0	Длина	мм	6920	6180	5700	—	—	—	—	—	—	—
	Количество	шт	20	7	3	—	—	—	—	—	—	—
	Общая длина	м	138,4	43,3	17,1	19,8	19,2	17,6	18,0	6,8	6,1	6,1
20x2,0	Длина	мм	7800	7060	6570	—	—	—	—	—	—	—
	Количество	шт	20	7	3	—	—	—	—	—	—	—
	Общая длина	м	156,0	49,4	19,7	22,5	20,0	18,6	18,0	7,2	6,5	6,5
2,0x2,0	Длина	мм	8100	7360	6880	—	—	—	—	—	—	—
	Количество	шт	20	7	3	—	—	—	—	—	—	—
	Общая длина	м	162,0	51,5	20,6	23,1	21,8	20,0	20,8	8,2	7,6	7,6

1. Конструкция гасителей даны на листах №58,59.  
 2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки в ст.5 по гост 5781-61 и гост 380-60. Плоская 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. Выноска арматуры в мм.

ПРИМЕЧАНИЯ: 13

СССР		
Министерство транспортного строительства		
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ДЕНГИПРОТРАНСПОСТ		
Типовой проект		Армирование фундаментов
Унифицированных Касогарных		Бодопроектных труб для
железобетонных дорог.		Госитея
типа 2		тип 2
Научит. тит. пр.	Подпись	Литано
Ручкопроект	"	Лившиц
Ручкопроект	"	Клейнер
Проборил	"	Воловика
Исполнил	"	Иванова
№ 538		лист №60
1967 г.		№ 110
18. III		№ 8 1:50



**Гидравлические характеристики**

Отб.	Обозначения				
	Q	h <sub>m</sub>	1/h	1/k	h <sub>c</sub>
м	м <sup>3</sup> /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	Универс	Отб. 1.0×1.5 м			Отб. 1.25×1.5 м		
				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 500	м <sup>3</sup>	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1
2	Монолитный бетон стенки	Бетон м 200	"		16.9		17.9		
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон м 200	"		28.8		31.2		
4	Монолитный лоток	Бетон	"		6.5		7.8		
5	Монолитный бетон боковых стенок	Бетон м 200	"		1.6		1.8		
6	Цементный раствор	ц.р. м 200	"						
	Умова кладки	м <sup>3</sup>		55.3	55.3	55.4	60.5	60.6	60.8
7	Рытье котлована		м <sup>3</sup>		136		156		
8	Подготовка	гравийно-песч. смесь, щебень или гравий	м <sup>3</sup>		2.7		3.3		
		"	"		2.5		2.7		
9	Засыпка котлована	"	"		91		105		
10	Засыпка стен гасителя	"	"		Определяется по месту				
11	Обмазочная оклеечная изоляция	"	м <sup>2</sup>		10,6 / 2,3		11,2 / 2,6		
12	Укрепление откосов	Бетон м 200	м <sup>3</sup>		0.9		0.9		

**Спецификация звеньев**

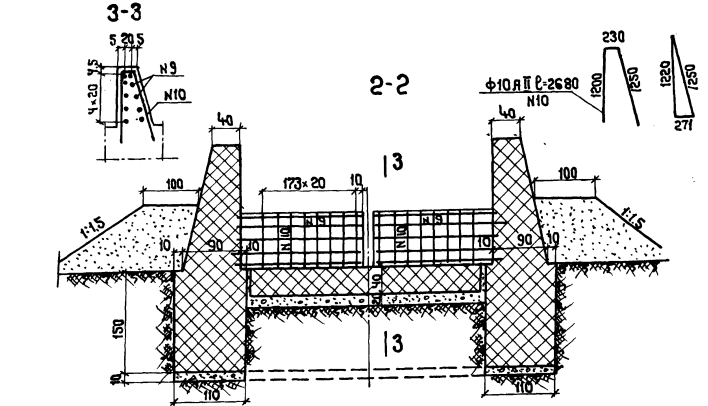
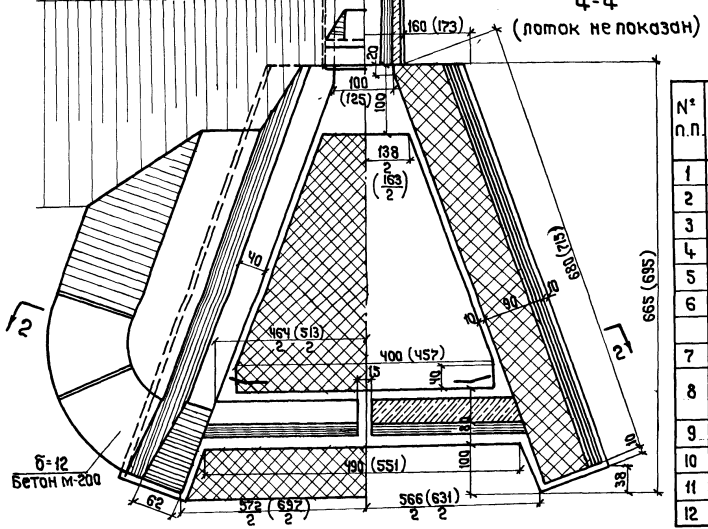
Отверстие	Наименование	Высота насыпи м	Материал	Площадь м <sup>2</sup>	Объем блока м <sup>3</sup>	Общий объем м <sup>3</sup>	Вес блока т	
								шт
1.0×1.5	б/хзб звенья	до 19.0	ж.б. м 300	39	0.84	1	0.84	2.1
		до 3.0	"	80	0.66	1	0.66	1.7
		3.1-8.0	"	81	0.70	1	0.70	1.8
	звенья	8.1-19.0	"	82	0.80	1	0.80	2.0
		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
1.25×1.5	звенья	3.1-8.0	"	84	0.90	1	0.90	2.3
		8.1-19.0	"	85	1.02	1	1.02	2.6

**Примечания:**

1. Каковы поверхности стен гасителя, соприкасающиеся с грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией из 2-х слоев горячей или холодной битумной мастики по битумной грунтовке.
2. Условные обозначения гидравлических характеристик даны на листе № 58.
3. В скобках даны размеры гасителя для трубы отб. 1.25 м

**Спецификация арматуры**

Отб.	№ 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



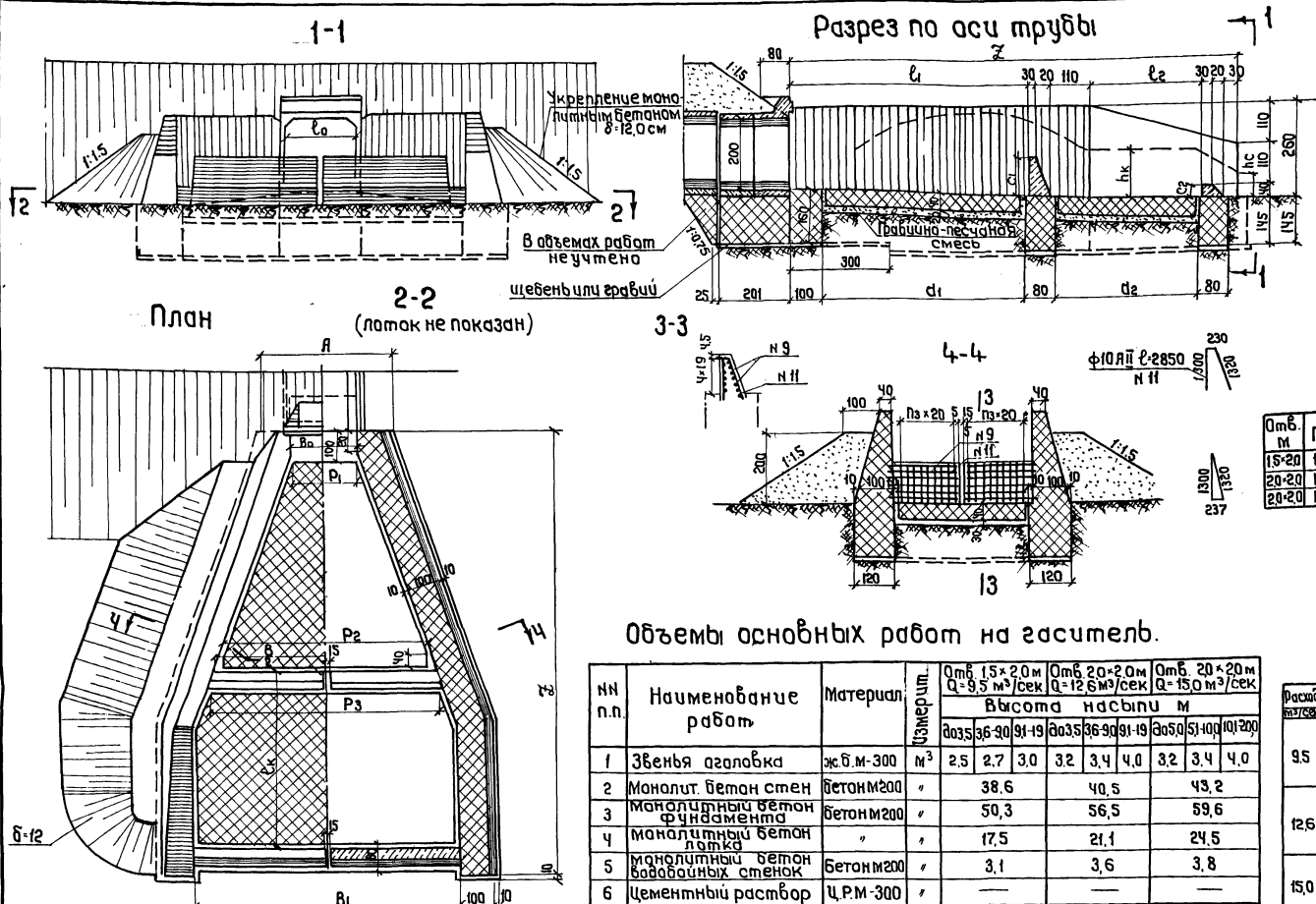
Составитель	Л.П.М.
Проверил	Э.К.З.
Закладил	Н.В.Р.

Министерство транспортного строительства СССР			
Главлитпроект - Ленгипротранспорт			
Типовой проект унифицированных касогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отб. 1.0 ч 1.25 м	
Нач. отдела	п. п.	Артманов	Щифр 857
Инженер	п. п.	Либушиц	1957/
Проектировщик	п. п.	Клейнер	Коп.п.п. (свер.л.)
Проверил	п. п.	Руссин	М-5 1:50
Исполнил	п. п.	Гребенщик	538
			73



Составил: п. п. / Русина /

Спецификация	ЛГТМ	3	521
Порядк. экз.			
Зачисл.			



Гидравлические характеристики

Отб.	Обозначения					
	Q	h <sub>т</sub>	V <sub>н</sub>	V <sub>к</sub>	h <sub>к</sub>	h <sub>с</sub>
М	М <sup>3</sup> /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<sub>т</sub> — максимальная глубина воды в гасителе
- V<sub>н</sub> — скорость бурного потока в конце трубы
- V<sub>к</sub> — скорость потока на выходе из гасителя
- h<sub>к</sub> — глубина воды в гасителе
- h<sub>с</sub> — глубина воды на выходе из гасителя

Отб.	М	Пз
1,5-2,0	14	
2,0-2,0	16	
2,0-2,0	17	

Объемы основных работ на гаситель.

№ п.п.	Наименование работ	Материал	Универ.	Отб. 1,5×2,0 м						Отб. 2,0×2,0 м			Отб. 2,0×2,0 м			
				Q=9,5 м <sup>3</sup> /сек						Q=12,6 м <sup>3</sup> /сек			Q=15,0 м <sup>3</sup> /сек			
				Высота насыпи м												
				0,35	0,6	0,9	1,19	0,35	0,6	0,9	1,19	0,35	0,6	0,9	1,19	1,20
1	Звенья оголовка	ж.б. м-300	М <sup>3</sup>	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 боковых стенок	бетон М200	"	3,1			3,6			3,8						
6	Цементный раствор	Ц.Р.М-300	"													
Итого кладки:				М <sup>3</sup>	112,0	112,2	112,5	124,9	125,1	125,4	134,3	134,5	135,1			
7	Рытье котлована		М <sup>3</sup>	251			278			300						
8	Подготовка	раб. ил. песч. смесь / щебень или гравий	М <sup>3</sup>	68			8,4			10,0						
9	Засыпка котлована		"	155			170			182						
10	Засыпка стен гасителя		"	Определяется по месту												
11	Утеплительная оклеечная	изоляция	М <sup>2</sup>	23,5	4,0		24,5	4,6		26,8	4,6					
12	Укрепление откосов	бетон М200	М <sup>3</sup>	1,3			1,3			1,3						

Спецификация звеньев.

Расход	Отб.	Наименование звена	Высота насыпи м	Материал	Блоки	Объем блока м <sup>3</sup>	Кол. шт	Объем м <sup>3</sup>	Вес кг
9,5	1,5×2,0	Звенья	до 1,90	ж.б. м-300	105	1,37	1	1,37	3,4
			до 3,5	"	86	1,11	1	1,11	2,8
			3,6-9,0	"	87	1,28	1	1,28	3,2
12,6	2,0×2,0	Звенья	до 1,90	"	88	1,60	1	1,60	4,0
			до 3,5	"	53	1,75	1	1,75	4,4
			3,6-9,0	"	47	1,41	1	1,41	3,5
15,0	2,0×2,0	Звенья	до 1,90	"	89	2,25	1	2,25	5,6
			до 3,5	"	53	1,75	1	1,75	4,4
			3,6-9,0	"	47	1,41	1	1,41	3,5
20×20	2,0×2,0	Звенья	до 1,90	"	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.

Отб.	Расход	Обозначения														
		B <sub>0</sub>	B	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	ℓ <sub>к</sub>	ℓ	ℓ	d <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	ℓ <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	A
М	М <sup>3</sup> /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

Отб.	Расход	Диаметр	Длина	кол. шт	Общая длина	Вес	Общий вес
М	М <sup>3</sup> /сек	мм	мм		м	кг	кг
1,5×2,0	9,5	11 Ф10А1	2850	28	79,8	0,617	49,0
		9 Ф8А1	3050	24	73,4	0,395	29,0
							всего 78,0
2,0×2,0	12,6	11 Ф10А1	2850	32	91,2	0,617	56,3
		9 Ф8А1	3500	24	84,0	0,395	33,2
							всего 89,5
2,0×2,0	15,0	11 Ф10А1	2850	34	96,9	0,617	60,0
		9 Ф8А1	3600	24	87,8	0,395	34,6
							всего 94,6

Министерство транспортного строительства  
Гидротранспроект - Ленинпротрансмост

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

Гаситель типа 2 из монолитного бетона для труб отб. 1,5×2,0 м

Нач. отдела тех. проект п. п. Артамонов  
Проектировщик п. п. Либущин  
Инженер п. п. Клейнер  
Проберил п. п. Руссин  
Исполнил п. п. Гребенщик

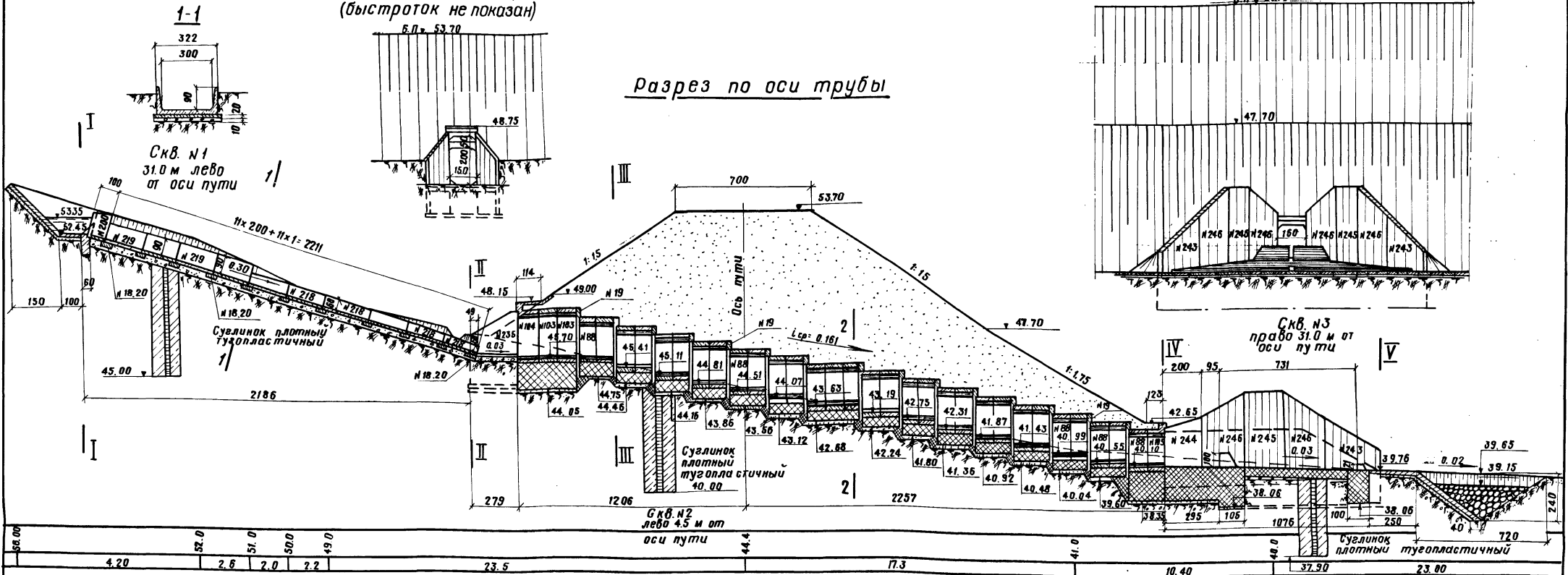
шифр В57 Лист №2  
1967 г. Коп. п.п. М-6 (100)  
538 74

Сверил: Демин С. Кор. Демин С.

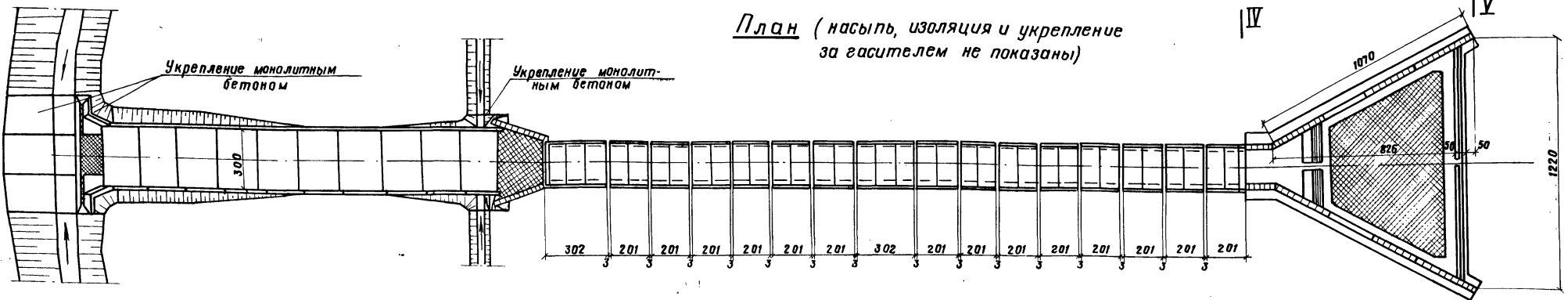
Входной оголовок  
(быстроток не показан)

Фасад со стороны выхода (гасителя)  
Б.П. 53.70

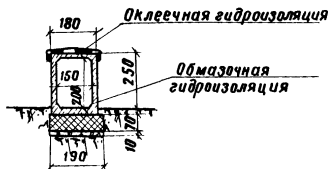
Разрез по оси трубы



План (насыпь, изоляция и укрепление за гасителем не показаны)



2-2



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

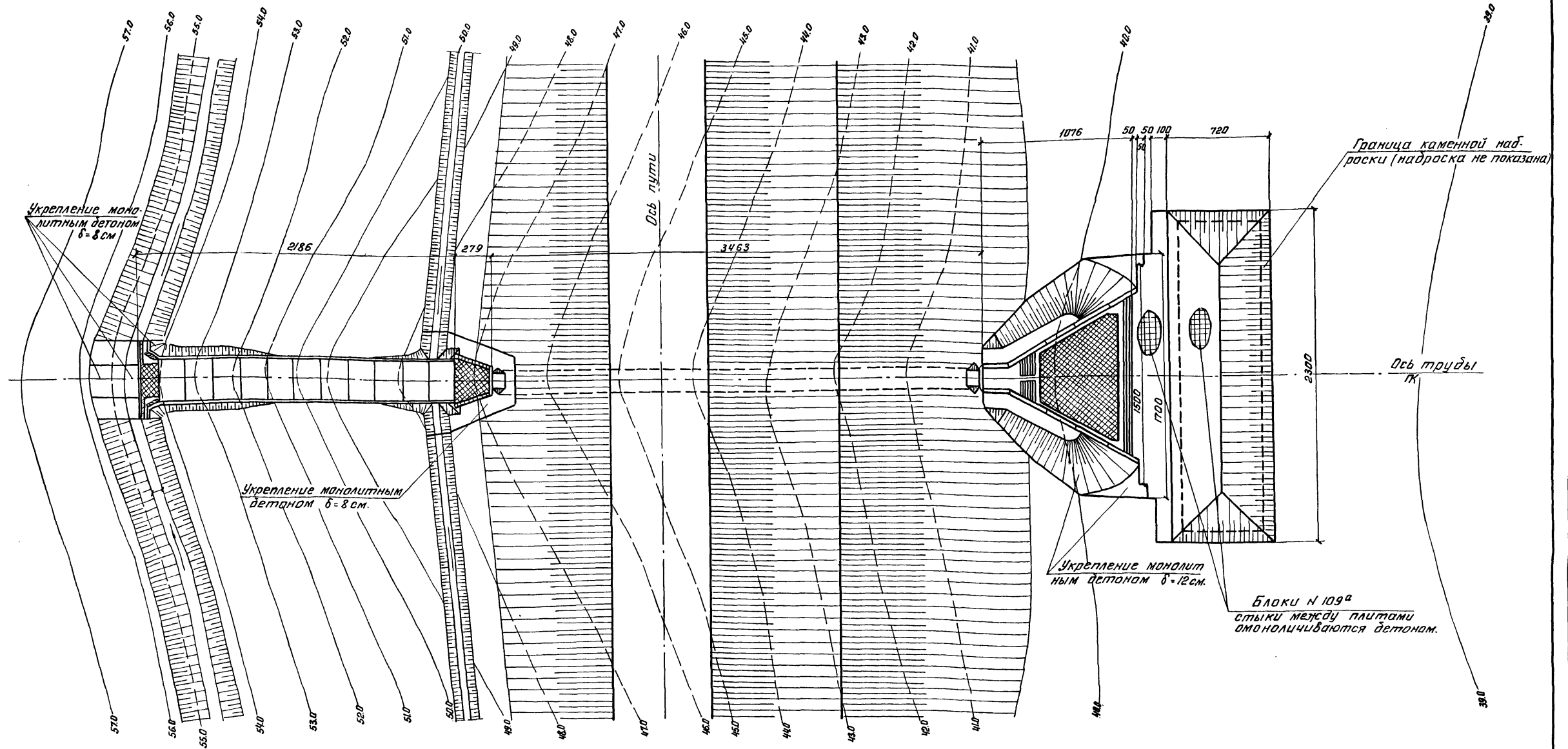
Примечание:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе № 64.
2. Гидравлический расчет приведен на листе № 65, 66, 67.

СССР Министерство транспортного строительства Габтранспроект-Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Пример № прямоугольной трубы отв. 1.5 м под жел. дорогу Расход Q = 9.5 м³/сек	
Исх. отдела	п/п	Артамонов	Шифр № 657
Руковод. проект.	п/п	Лившиц	1967г.
Руководит. эскизы	п/п	Клейнер	Коп. п/п св. п/п
Проверил	п/п	Беляева	538
Исполнил	п/п	Воловик	75

Составил: п/п Грыбова

Составил: п.п. Григорьева.



Объемы основных работ.

Спецификация блоков на труды.

№ блока	Материал	Объем блока м <sup>3</sup>	кол. в 1 шт.	общий объем м <sup>3</sup>	бес. блока шт.	№ блока	Материал	Объем блока м <sup>3</sup>	кол. в 1 шт.	общий объем м <sup>3</sup>	бес. блока шт.
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	109 <sup>а</sup>	Бетон М-200	0.027	452	12.2	0.06

№ п/п	Наименование	Материал	Измер	Количество
1	Рытье котлована		м <sup>3</sup>	96.0
2	Устройство подготовки	Шедень или гравий Грав. песчан. смесь	м <sup>3</sup>	34.7
3	Монолитный бетон фундамента	Тела труды и оголовка гасителя	Бетон М-150 Бетон М-200	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>
4	Блоки тела труды и оголовки.	Ж-Б М-300	м <sup>3</sup>	58.1
5	Блоки быстротакта	Ж-Б М-200	м <sup>3</sup>	70.0
6	Блоки гасителя	Ж-Б М-200	м <sup>3</sup>	63.0
7	Монолитный бетон лотков.	Ж-Б М-200	м <sup>3</sup>	19.2
8	Цементный раствор	ц.р. М-150	м <sup>3</sup>	29.8
Итого кладки				м <sup>3</sup>
9	Устройства изоляции	Алмазной Клеячной	м <sup>2</sup>	3.8
10	Укрепительные работы	плиты	Бетон М-200	м <sup>2</sup>
		Монолитн. бетон	Бетон М-200	м <sup>3</sup>
		Камен. наброска		м <sup>3</sup>

Примечание:  
Конструкция труды дана на листе № 63.

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ			
Типовой проект унифицированных косогорных водопрпусковых труд для железных и автомагистральных дорог.		Пример IV Прямоугольная труд от 1.5 м под железную дорогу. Расход В=9.5 м <sup>3</sup> /сек (Продолжение)	
Нач. отдела типов. проект	п.п.	Артамонов	Шифр 857
Руковод. проекта	п.п.	Лившиц	Лист № 64
Руковод. эскизов	п.п.	Клейнер	1967
Проверил	п.п.	Беляева	Коп. Свар.
Исполнил	п.п.	Воловик	538 76

## Пример IV

### 1. Исходные данные:

- Труба под железную дорожку
- Расчетный расход  $Q_p = 9,5 \text{ м}^3/\text{сек}$
- Средний уклон лога - 0,30
- Грунты основания - сулинки плотные тугопластичные.

### 2. Назначение элементов трубы:

- Согласно заданному расходу проектом принимается прямоугольная труба отверстием 1,50 м, располагаемая ступенчато со средним уклоном 0,161.
- На основании технико-экономического сравнения, быстроток принимается прямоугольного очертания из сборных железобетонных элементов.

Длина быстротока с учетом швов принимается 22,14 м.

По заданному расходу  $Q_p = 9,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ , уклону  $i = 0,3$  и длине быстротока, по таблице гидравлических характеристик (лист №2) определяется требуемая ширина быстротока  $b = 3,0 \text{ м}$ .

Высоту блока назначаем по трубой свободной поверхности потока, считая, что величина сужения ворта над водой должна быть не менее 0,20 м.

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

- По графику №1 определяется глубина потока при равномерном движении.  
 $h_0 = 0,25 \text{ м}$ .
- По графику №2 определяется длина кривой спада.

$$l, \text{ м} = 15,0 \text{ м}$$

- По графику №3 находим критическую глубину потока

$$h_{кр} = 1,0 \text{ м}$$

По этим данным по графику №3 определяется глубина воды ( $h_1$ ) в латке 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 (м)	$\frac{I}{l}, \text{ см}$	$\xi$	$\xi(h_{кр} - h_0)$	$h_1 = h_{кр} - \xi(h_{кр} - h_0)$
1,0	0,0135	0,47	0,35	0,65
4,0	0,0535	0,675	0,50	0,50
7,0	0,0935	0,775	0,58	0,42
10,0	0,135	0,825	0,62	0,38
13,0	0,175	0,870	0,65	0,35
16,0	0,215	0,990	0,67	0,33
19,0	0,254	0,920	0,69	0,31
22,0	0,295	0,934	0,70	0,30

Скорость течения воды в конце быстротока

$$V = \frac{9,5}{3,0 \times 0,5} = 10,5 \text{ м/сек},$$

что не превосходит допустимую скорость по материалу лотка.

### гидравлическая проверка трубы.

По уравнию В.И. Черномского 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 ривелем обеспечен зазор в 1,0 м, превосходящий требуемый по нормам.

### 4. Нижний бьеф.

Пользуясь формулой Шези  $Q = \omega c \sqrt{Ri}$

находим глубину воды на выходе из трубы при коэффициенте "С" определяемого для ступенчатого профиля трубы, по формуле

$$C = 13,8 \sqrt{\Delta}$$

где  $\Delta$  - средняя величина ступени.

$l$  - расстояние между ступенями

$$C = 13,8 \sqrt{\frac{2,0}{0,15}} = 23,1$$

Глубина воды на выходе из трубы  
 $h_0 = 0,77 \text{ м}$

Скорость течения воды на выходе из трубы

$$V = \frac{Q}{b h_0} = \frac{9,5}{1,5 \times 0,77} = 8,2 \text{ м/сек}.$$

### Гаситель

Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы  $V = 8,2 \text{ м/сек}$ , принимается, согласно данному проекту, гаситель типа I. Определяем размеры гасителя, пользуясь гидравлическими расчетами, приведенными в настоящем типологом проекте.

Расстояние от начала раструба до первой водобойной стенки.

$$l_1 = 0,63 b = 0,63 \times 1,5 = 0,95 \text{ м}$$

высота первой водобойной стенки

$$G_1 = 1,3 \times h_0 = 1,3 \times 0,77 = 1,0 \text{ м}$$

Длина раструба (от начала раструба до второй водобойной стенки)

$$h = l_1 + S$$

Дальность падения струи

$$S = h \left[ 1 + \left( 4,4 - \frac{G_1}{h_0} \right) (0,52 \sqrt{F_z} - 0,4) \right]$$

Критическую глубину определяем по графику №3  $h_{кр} = 1,60 \text{ м}$

Продолжение сматри на стр. 78

Министерство транспортного строительства			
Гидротранспорт - Ленинградское			
Типовой проект		Гидравлические	
унифицированных коварных		расчеты к проекту	
добавочных труб для желез-		позволяющих	
ных и автомобильных дорож-		трубы от 1,5 м под	
железнодорожные		железнодорожные	
Изд. стр.	п/п	Архитектор	Шифр 85/
Рук. пр-кта	п/п	Либшиц	1967/
Рук. в-р.	п/п	Клейнер	МБ -
Проверил	п/п	Либшиц	538
Исполнил	п/п	Клейнер	77

$$S = 16 [1 + 3.1(0.52 \sqrt{\frac{8.2^2}{9.81 \times 0.77}} - 0.4)] = 7.31 \text{ м}$$

$$L = 0.95 + 7.31 = 8.26 \text{ м}$$

Высота второй водообойной стенки

$$Cz = 0.27 h_c = 0.27 \times 0.77 = 0.21 \text{ м}$$

Глубина потока в плоскости напорной грани

первого водообойного порога при  $\frac{C_1}{h_c} = 1.3$

$$h_t = h_k (0.3 + \frac{C_1}{h_c})$$

$$h_t = 1.6 h_{кр} = 1.6 \cdot 1.6 = 2.56 \text{ м}$$

Глубина потока в начале раструба

$$h_r = 1.18 \cdot h_{кр} \frac{C_1}{h_c} = 1.18 \cdot 1.6 \cdot 1.3 = 2.47 \text{ м}$$

Наибольшая высота подвѐма струй в раструбе

$$h_m = 1.75 h_{кр} \cdot \epsilon g (1.3 \times F_2)$$

$$\text{число Фруда } F_2 = \frac{V^2}{gH}$$

$$F_2 = \frac{8.2^2}{9.81 \cdot 0.77} = 8.9$$

$$h_m = 1.75 \cdot 1.60 \cdot \epsilon g (1.3 \times 8.9) = 2.98 \text{ м}$$

Горизонтальное расстояние от передней грани первой водообойной стенки до места наибольшего подвѐма струй.

$$X_m = \frac{S}{m}; \quad m = 1 + \sqrt{1 + \frac{h_t}{S}}$$

$$= h_m - h_t = 2.98 - 2.56 = 0.42 \text{ м}$$

$$m = 1 + \sqrt{1 + \frac{2.56}{0.42}} = 3.66$$

$$X_m = \frac{7.31}{3.66} = 2.0 \text{ м}$$

Глубина воды на расстоянии  $X$  от основания напорной передней грани первой водообойной стенки.

$$h_x = \Delta x^2 + E_x + h_t$$

$$\Delta = \frac{am^2}{S^2} = -\frac{0.42^2 \times 3.66}{7.31^2} = -0.105$$

$$E = \frac{2am}{S} = \frac{2 \times 0.42 \times 3.66}{7.31} = 0.420$$

x	x <sup>2</sup>	Δx <sup>2</sup>	E <sub>x</sub>	h <sub>x</sub>
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 засытеля.

Скорость течения воды на выходе из засытеля

$$V_s = 0.45 \times 8.2 = 3.70 \text{ м/сек}$$

Глубина потока в начале раструба  $h_r = 2.47 \text{ м}$ , 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

$$h_c'' = 0.5 h_c (\sqrt{1 + 8F_2} - 1) = 0.5 \times 0.77 (\sqrt{1 + 8 \cdot 8.9} - 1) = 2.89 \text{ м};$$

$$h_r = 2.47 \text{ м} < h_c'' = 2.89 \text{ м}$$

Следовательно, гидравлический прыжок располагается в раструбе.

Обратный уклон свободной поверхности

$$j_1 = 0.550 + 0.0304 F_2 - 0.300 \frac{h_r}{h_k}$$

$$j_1 = 0.550 + 0.0304 \cdot 8.9 - 0.300 \frac{2.47}{1.60} = 0.358$$

Глубина воды на расстоянии одного метра перед раструбом ( $\Delta X_1 = 1.0 \text{ м}$ )

$$h_r = h_r - j_1 \Delta X = 2.47 - 0.358 \cdot 1.0 = 2.11 \text{ м}$$

Уклон поверхности следующего вышевылезающего участка потока.

$$j_2 = 0.550 + 0.0304 \cdot 8.9 - 0.300 \frac{2.11}{1.60} = 0.426$$

Глубина воды в вышевылезающем участке ( $\Delta X_2 = 1.0 \text{ м}$ )

$$h_{r_2} = h_r - j_2 \Delta X = 2.11 - 0.426 \times 1.0 = 1.68 \text{ м.}$$

Между выходам из трубы и началом раструба засытеля устраиваем участок, оградѐженный двумя параллельными стенками длиной 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  $i = 0.02$ .

Расчѐтный диаметр фракции грунта, соответствующий сузлинкам средней плотности  $d = 2 \text{ мм}$ .

Скорость течения и глубина воды на выходе из засытеля:

$$V = 3.70 \text{ м/сек}, \quad h = 0.234 \text{ м.}$$

Ширина растекания потока на расстоянии 2.0, 3.0 и 5.0 м от конца засытеля определяется по формуле

$$b = b_0 \{ 2.52 + 2.18 \epsilon g [ \frac{x}{b_0} (1-i) + 0.200 ] \}$$

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 засытеля

$$T = \Psi M h_{pp} - h_0$$

Скорость и глубина потока в конце укрепления определяется по уравнению Чарномского (стр. 8).

$$h_x = 2.0 = 0.144 \text{ м}; \quad V_x = 2.0 = 3.75 \text{ м/сек.}$$

$$\text{Удельный расход } q = \frac{9.5}{17.6} = 0.54 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

По графику на стр. 12 определяем  $h_{pp} = 0.78$   
Продолжение смотри на стр. 79.

Министерство транспортного строительства Лабтранспроект - Ленинградтрострот					
Титульный проект унифицированных козоварных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.			Гидравлические расчѐты к примеру IV прямоугольной трубы отв. 1.5 м под железными борнами (продолжение)		
Дир. отд.	Инж. пр.-ца	п.п.	Артамонов	Шифр 857	Лист № 66
Руков. пр.-та	п.п.	Либшиц	1967	Коп. о.п.	М-6
Руков. вр.	п.п.	Клейнер	свер. о.п.		
Проверил	п.п.	Либшиц		538	78
Исполнил	п.п.	Клейнер			

Критическая глубина в конце укрепления

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{q \cdot z^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{0.95 \cdot 0.90^2}{9.81}} = 0.31 \text{ м}$$

Коэффициент  $M = M + 0.3 \frac{V_1^2}{2g h_{кр}}$

$$M = 1.6 + 0.3 \frac{3.75^2}{2 \times 9.81 \times 0.31} = 2.29$$

$$T = 1.35 \times 2.29 \times 0.18 = 2.40 \text{ м}$$

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 засыпки 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 отбодного русла.

**Проверка на пропуск максимального расхода**

#### 1. Быстроток

Длина быстротока 22,11 м

а). По графику №1 определяем глубину потока при равномерном движении.

$$h_0 = 0.28 \text{ м}$$

б). По графику №2 определяем длину кривой спада  $L_{сп} = 103.0 \text{ м}$

в). По графику №3 находим критическую глубину  $h_{кр} = 1.37 \text{ м}$

г). По графику №5 определяем глубину воды в лотке на расстоянии 22.0 м от выхода

X	X <sub>доп</sub>	Z	Z (h <sub>кр</sub> - h <sub>0</sub> )	h <sub>L</sub> = h <sub>кр</sub> - Z (h <sub>кр</sub> - h <sub>0</sub> )
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

$$V = \frac{15.0}{3.0 \times 0.38} = 13.1 \text{ м/сек}$$

Глубину воды в трубе в сечении III-III определяем по управлению Чарномского

$$h = 0.83 \text{ м}; V = 12.0 \text{ м/сек}$$

При этом зазор между поверхностью воды и низом ригеля будет равен 0.68 м.

#### Засыпель

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

$$K = \frac{Q_{max}}{Q_{расч}}$$

$$K = \frac{15.0}{9.5} = 1.58$$

$$h_{max} = 0.77 \sqrt[3]{1.58^2} = 0.77 \times 1.35 = 1.05 \text{ м}$$

Глубина потока в начале раструба

$$h_p = 1.18 h_{кр} \frac{C_1}{h_{max}}$$

$$h_{кр} = \sqrt[3]{\frac{15.0^2}{9.81 \times 1.5^2}} = \sqrt[3]{10.2} = 2.17 \text{ м}$$

$$h_p = 1.18 \times 2.17 \times \frac{1.0}{1.05} = 2.44 \text{ м}$$

Скорость на выходе из трубы

$$V_{max} = \frac{15.0}{1.5 \times 1.05} = 9.5 \text{ м/сек}$$

$$F_z = \frac{V_{max}^2}{g h_{max}} = \frac{9.5^2}{9.81 \times 1.05} = 8.75$$

Глубина, сопряженная с глубиной бурного потока в трубе

$$h^* = 0.5 h_{max} (\sqrt{1 + 8 F_z} - 1) = 0.5 \times 1.05 (\sqrt{1 + 8 \times 8.75} - 1) = 3.9 \text{ м}$$

$$2.44 < 3.9$$

$$j_1 = 0.550 + 0.0304 \times 8.75 - 0.300 \frac{2.44}{2.17} = 0.477$$

Глубина воды на расстоянии 1 метра перед раструбом ( $\Delta X_1 = 1.0 \text{ м}$ )

$$h_{p1} = 2.44 - 0.477 \times 1.0 = 1.96 \text{ м}$$

$$j_2 = 0.550 - 0.0304 \times 8.75 - \frac{1.96}{2.17} \times 0.300 = 0.545$$

Высота поверхности воды на выходе из трубы ( $\Delta X_2 = 1.0 \text{ м}$ )

$$h_{p2} = h_{p1} - j_2 \Delta X_2 = 1.96 - 0.545 \times 1.0 = 1.41 \text{ м}$$

Проверка показывает, что лимитирующим является пропуск расчетного расхода воды. Наибольшая высота подъема струй в раструбе

$$h_m = 1.75 \cdot h_{кр} \cdot \lg \left( F_z \cdot \frac{C_1}{h_{max}} \right)$$

$$h_m = 1.75 \times 2.17 \cdot \lg (8.75 \cdot \frac{1.0}{1.05}) = 3.80 \times 0.921 = 3.50 \text{ м}$$

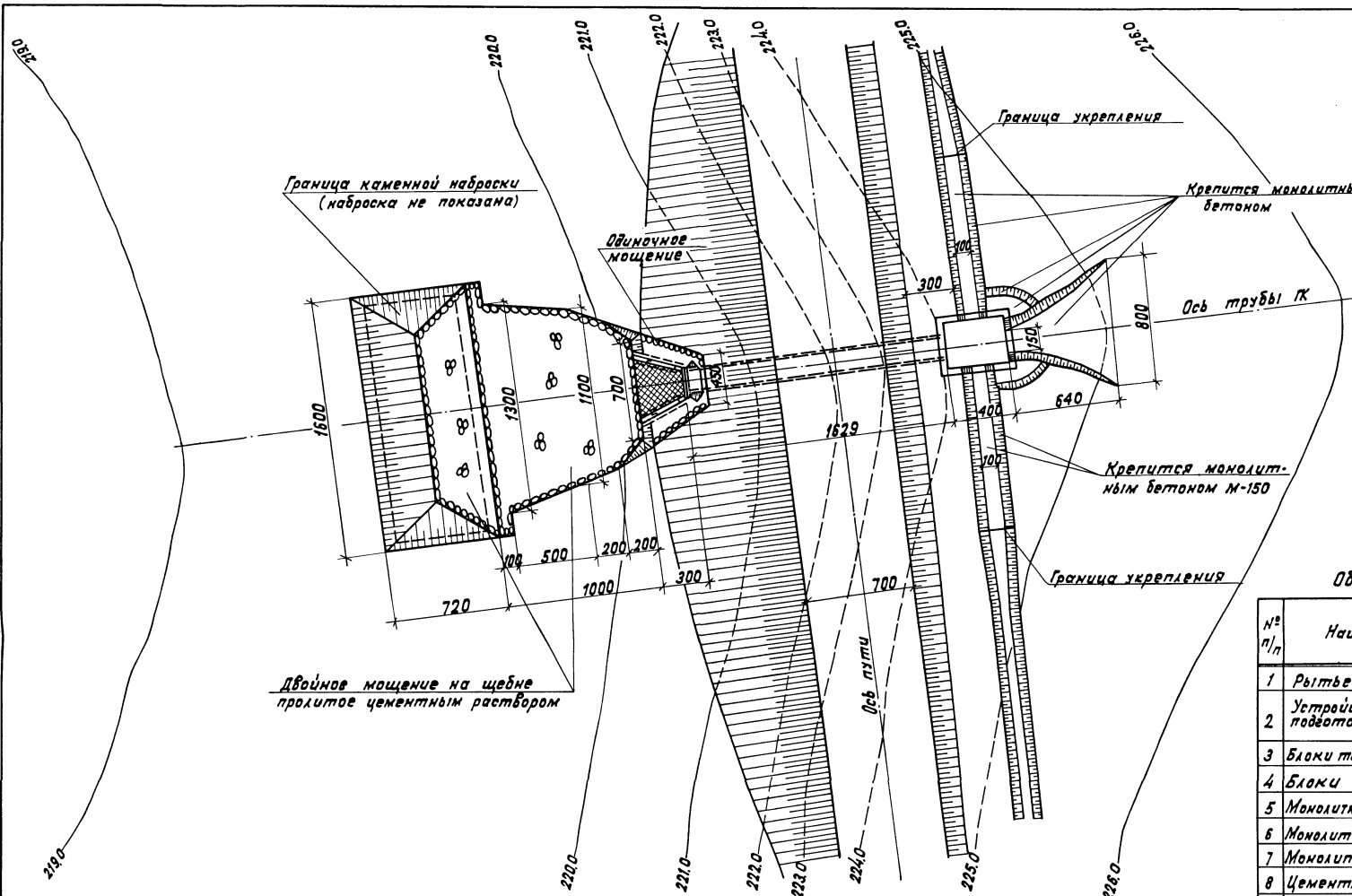
Расстояние от передней грани первой водобойной стенки до места наибольшего подъема струй.

$$X_m = 3.35 \text{ м}$$

В примере высота стенок засыпки в месте максимального подъема струй составляет 3.90 м, что вполне достаточно для пропуска максимального расхода воды.

Министерство транспортного строительства Лабтранспроект-Ленвипротрансстрой			
Типовой проект унифицированных козоворных водопроточных труб для железнодорожных и автомобильных дорож-		Гидротехнические расчеты и примечания прямоугольных труб отб. 15 м под желез- но-дорож. (продолжение 2)	
нач. арт.	п/п.	Ярмаманов	Щифр 875
печ. пр.	п/п.	Либушиц	Лист № 67
рук. пр.-ма	п/п.	Клейнер	1967 Коп- М-б -
рук. взыск.	п/п.	Клейнер	СССР
проверил	п/п.	Либушиц	538
исполнил	п/п.	Клейнер	79





Граница каменной наброски  
(наброска не показана)

Обыкновенное мощение

Крепится монолитным бетоном

Ось трубы ПК

Крепится монолитным бетоном М-150

Граница укрепления

Двойное мощение на щебне  
пролитое цементным раствором

Примечание:  
Конструкция трубы дана на листе № 68.

Спецификация  
блоков на трубу

№ блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во	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
57m	"	1.71	2	3.42	4.3
59m	"	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 гравийно-песчаная смесь	—	м³ 67.2
		—	—	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	ч.р. М-200	м³	3.4
9	Устройство изоляции	обмазочной	—	м² 205.0
		оклеочной	—	м² 51.5
10	Укрепительные работы	мощение	камень	м² 205.0
		Монолитный бетон	бетон М-200	м³ 14.0
		Каменная наброска	—	м³ 67.0

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Главтранспроект-Ленинпротрансност

Типовой проект унифицированных кассовых водопропускных труб для железных и автомобильных дорог. (продолж.)		Пример I прямоугольная труба отв. 1.5м под жел. дор. Расход: 5.2 м³/сек.	
Нац. отдела	подп.	Лотамонов	Шифр 857
Рис. проект	"	Либичи	Лист 69
Рис. проект	"	Клейнер	1967г. Кол. № 1:200
Проверил	"	Беляева	538
Усполнил	п/п	Воловик	81

копир. Р. 1967г., сбер. Ленинград



Конс. Французская С.В.И.И.И.

## Пример V

### 1. Исходные данные:

- а) Труба под железную дорогу.  
 б) Общий расчетный расход, поступающий к сооружению  $Q_p = 5,2 \text{ м}^3/\text{сек}$ . При этом расход распределяется следующим образом:

По главному руслу поступает  $Q = 3,2 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

По боковым канавам -  $2 \times 1,0 = 2,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

### 2. Назначение элементов трубы

- а) Согласно заданному расходу и учитывая местные условия, проектом принимается прямоугольная труба отв. 1,50 м, распластаемая ступенчато со средним уклоном - 0,047.  
 б) На основании техника-экономического сравнения верхний бьеф проектируется в виде укрепленного монолитным бетоном русла, шириной с верхней стороны  $B = 3,0 \text{ м}$ .

Глубина потока в начале укрепленного лога определяется подбором из формулы Шези

$$Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

Коэффициент шероховатости  $\rho = 0,040$ , при этом  $C = 14,75$ .

Вычисленное значение  $h = 0,22 \text{ м}$ .

Скорость в начале укрепленного лога

$$V = \frac{Q}{\omega} = \frac{3,2}{3,0 \times 0,22} = 1,84 \text{ м/сек}$$

С помощью уравнения Чарномского определяется скорость течения и глубина воды в расчетных участках

- а) На расстоянии  $x = 3,0 \text{ м}$  от начала укрепления  $h = 0,21 \text{ м}$ ;  $V = 4,24 \text{ м/сек}$ .  
 б) В начале колодца (в конце укрепления)  $h = 0,39 \text{ м}$ ;  $V = 5,48 \text{ м/сек}$ .

### Водоприемный колодец

Требуемая длина колодца  $L = l_1 + 0,5$

$l_1$  - дальность падения струи, определяемая по уравнению или по графику № 6

$$l_1 \frac{g}{2v^2 \cos^2 \alpha_0} + l_1 \tan \alpha_0 - y = 0$$

$$y = p + \frac{h}{2}$$

Высота стенки падения  $p = 2,65 \text{ м}$

Угол наклона подводящего русла к горизонту  $\alpha_0 = 12^\circ 30'$

$$y = 2,65 + \frac{0,39}{2} = 2,85 \text{ м}$$

$$v_1^2 \frac{9,81}{2 \times 5,48^2 \times 0,976^2} + v_1 \times 0,256 - 2,85 = 0$$

$$v_1 = 3,40 \text{ м} \quad L = 3,40 + 0,50 = 3,90 \text{ м}$$

По листу № 49 принимаем длину равную 4,0 м.

### Боковые каналы

По каждой канаве пропускается расход

$$Q = 1,0 \text{ м}^3/\text{сек}$$

Уклон канавы  $i = 0,02$ , ширина по дну  $b = 1,0 \text{ м}$

Канавы укрепляются монолитным бетоном, коэффициент шероховатости  $\rho = 0,016$

Глубина вычисляется подбором с использованием формулы Шези  $Q = \omega C \sqrt{Ri}$  и имеет значение  $h = 0,27$ .

Скорость течения воды в конце канавы

$$V = \frac{1,0}{0,343} = 2,95 \text{ м/сек}$$

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

$$C = 13,8 \sqrt{\frac{1}{0,017}} = 38,3$$

Глубина воды на выходе из трубы  $h = 0,56 \text{ м}$

Скорость течения воды  $V = \frac{5,2}{1,5 \times 0,56} = 6,19 \text{ м/сек}$ .

По уравнению Чарномского определяется глубина воды в труде в сечении IV-IV следующим образом:

а) По графику № 3 критическая глубина  $h_{кр} = 1,09 \text{ м}$ .

б) Сжатая глубина в труде

$$h_{сж} = C \cdot h_{кр} = 0,79 \times 1,09 = 0,86 \text{ м} \quad V_{сж} = \frac{5,2}{1,5 \times 0,86} = 4,03 \text{ м/сек}$$

Принимая, что сжатая глубина располагается на расстоянии 3,0 м от входа в труду, глубина и скорость течения воды в сечении IV-IV определяются по уравнению Чарномского

$$0,86^2 + \frac{4,03^2}{2 \times 9,81} + 0,0167 \times 3 = 0,84 + \frac{4,13^2}{2 \times 9,81} + 0,00715 \times 3$$

$$1,74 = 1,73$$

$$h = 0,84 \text{ м} \quad V = 4,13 \text{ м/сек}$$

в сечении IV-IV между поверхностью воды и ригелем

имеет зазор 1,05 м, что превосходит требуемый нормали.

## 3. Нижний бьеф

На основании техника-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  $h = 0,56 \text{ м}$ ;  $V = 6,19 \text{ м/сек}$ .  
 Ширина растекания потока на расстоянии 8,0; 10,0; 12,0 и 15,0 от оголовка

$$B = B_0 + \frac{(0,635Q - 0,52)(L-1)x}{1 + 0,262(L-i)x}$$

$B_0$  - ширина выхода из оголовка

$$B_0 = 3,72 \text{ м}$$

$L$  - расстояние по оси сооружения от конца раструба

$x \text{ м}$	8,0	10,0	12,0	15,0
$B \text{ м}$	10,8	11,3	11,7	12,10

СССР Министерство транспортного строительства				
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинградтранспост.				
Типовой проект унифицированных криволинейных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			Гидравлические расчеты криволинейных прямых и криволинейных труб от 1,5 м под железную дорогу	
Исполн.	Лившиц	Клейнер	Шифр 875	Лист № 70
Рек. проект	Лившиц	Клейнер	1967	М-8
Проектиров.	Лившиц	Клейнер	538	82
Исполн.	Лившиц	Клейнер		

Глубина размыва на расстоянии 10,0 м от оголовка.

$$T = C_p q^{0,5} \left( \frac{Z}{\alpha} \right)_{\text{экв}}^{0,25}$$

(экв. принято равным 2 м)

По уравнению Чарномского глубина и скорость течения воды в конце укрепления.

$$k_{x=10,0} = 0,104; \quad V_{x=10,0} = 4,42 \text{ м/сек.}$$

Удельный расход

$$q = \frac{5,2}{11,3} = 0,461 \text{ м}^2/\text{сек}$$

Удельная энергия потока

$$Z = \frac{4,42^2}{2 \times 9,81} = 0,991 \text{ м}$$

$$C_p = 4,22 \text{ (по таблице стр. 11)}$$

$$T = 4,22 \times \sqrt{0,461} \times \sqrt{0,991} = 2,40 \text{ м}$$

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.

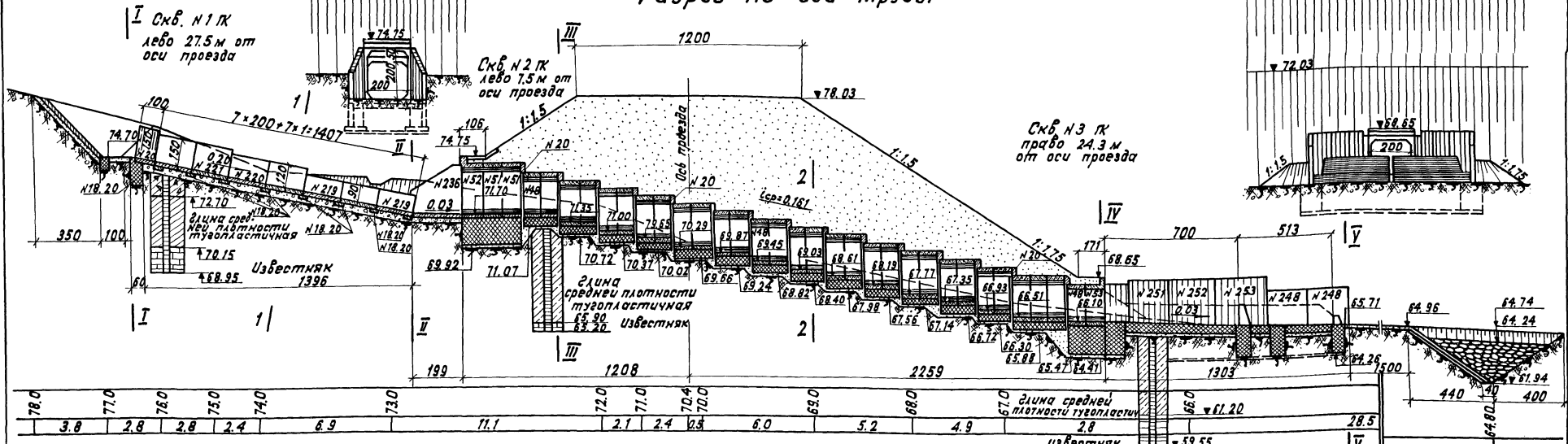
Л. 14125-3

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Титуловый проект унифицированных кососеделных бороздочных труб для желез- ных и автомобильных дорог			Видовые расчеты к проекту прямоугольной тру- бы отб. 3м по эс- селению дорожной	
Исполн.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Нав. отд.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
тип. проект	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Руководитель	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Руководитель группы	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Проверил	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Исполнил	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
			538	83

Входной оголовок  
(высототек не показан)  
78.03

Выходной оголовок с засителем 78.03

### Разрез по оси трубы

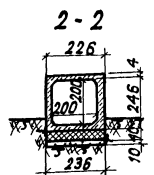
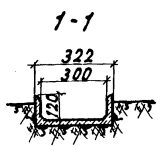


### План

(насыпь, изоляция и укрепление за засителем не показаны)



Укрепление монолитным бетоном б: в см.



### 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

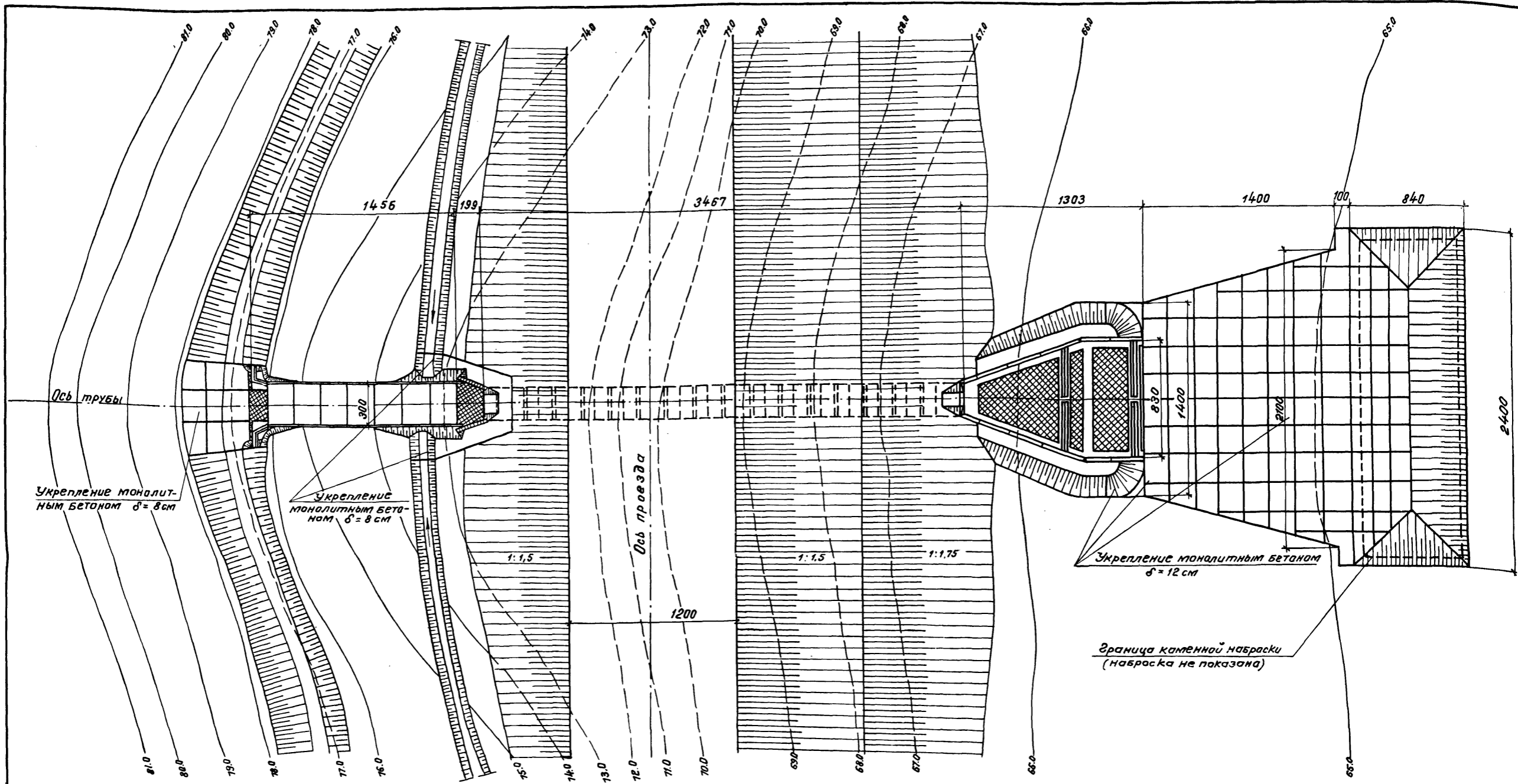
### Примечания:

1. План расположения трубы, спецификация блоков и объемы основных работ даны на листе № 73.
2. Гидравлический расчет приведен на стр. № 74.

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленинград			
Типовой проект унифицированных криволинейных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Пример и Прямоугольная труба от 2.0 м под автомобильную дорогу. Расход 9.15 м <sup>3</sup> /сек.	
Нач. отд. тех. пр.	подп.	Протоманов	Шифр 857
Рук. проекта	"	Лившиц	Коп. Масштаб
Рук. группы	"	Клейнер	1967-РФер. 1:150
Проверил	"	Беляева	
Исполнил	"	Воловик	538 84

Копия. Рядом с черт. 1967-РФер.

Составил: Мухомов, Гайкова



Спецификация Блоков на трубу

№ п/п	Материал	Объем блока м³	Кол-во шт	Общий объем м³	Вес блока т
48	Ж-Б М-300	1.63	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

Объемы основных работ

№ п/п	Наименование	Материал	Изм	Кол-во	№ п/п	Наименование	Материал	Изм	Кол-во
1	Рытье котлована	—	м³	1080	8	Цементный раствор	Ч.р. М-200	м²	3.9
2	Устройство подготовки	Щебень чч гравий песч. смесь	м³	79	Итого кладки				
3	Монолитный бетон фундамента	Бетон М-200	м³	38.3	9	Устройство изоляции	Обмазочн. Оклесочной	м²	320.0 61.0
4	Блоки тела трубы и оголов.	Ж-Б М-300	м³	65.9	10	Укрепительные работы	Монолитный бетон Каменн. наброска	м³	59.6 162
5	Блоки гасителя	Ж-Б М-200	м³	25.0					
6	Блоки выстротака	Ж-Б М-300	м³	14.5					
7	Монолитный бетон	Латков Водовой ст.	Ж-Б М-150 Ж-Б М-200	м³	24.8 3.8				

Примечание:

Конструкция трубы дана на листе № 72

СССР			
Министерство транспортного строительства			
Главтранспроект-Ленинградтрансмаст			
Типовой проект унифицированных касогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Пример VII	
		Прямоугольная труба отв. 2.0 м под автомобильную дорогу, распад Q = 15.0 м³/сек. (продолжен)	
Нач. отдела типов. проект.	Руковод. проекта	Артамов	Лившич
Проверил	Исполнил	Клейнер	Беляева
		Шифр 837	Листы 73
		1957г.	М-Б: 1:200
		538	85

11120-3

## Пример VI

### 1. Исходные данные:

- Труба под автомобильную дорогу
- Расчетный расход  $Q = 15,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ .
- Средний уклон местности  $i = 0,3$
- Грунты основания - глина плотная, тугопластичная.

### 2. Назначение элементов трубы

а) Исходя из величины расчетного расхода  $Q = 15,0 \text{ м}^3/\text{сек}$  проектом назначается прямоугольная железобетонная труба отв. 2,0 м и располагается ступенчато со средним уклоном  $i = 0,161$ .

б) По данным технико-экономического сравнения быстроток, проектируется из сборных железобетонных элементов прямоугольного сечения. Длина быстротока принимается 14,0 м. (с учетом швов между блоками).

По таблице гидравлических характеристик (лист №2) определяем требуемую ширину быстротока  $B = 3,0 \text{ м}$ .

По графикам 1, 2, 3 и 5 строится кривая свободной поверхности потока.

а) По графику №1 определяем глубину потока при равномерном движении  $h_0 = 0,39 \text{ м}$ .

б) По графику №2 определяем длину кривой спада  $L_{сп} = 115,0 \text{ м}$ .

в) По графику №3 находим критическую глубину потока  $h_{кр} = 1,36 \text{ м}$ .

г) По графику №5 определяется глубина воды в лотке на расстояниях 1,0; 5,0; 9,0; 13,0 и 15,0 м от входа в быстроток.

Расстояние от входа $X$ м	$X/L_{сп}$	$Z$	$Z(h_{кр}, h_0)$	$h_i = h_{кр} \cdot Z(h_{кр}, h_0)$
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

$$V = \frac{15,0}{3,0 \times 0,56} = 8,9 \text{ м/сек.}$$

### 3. Гидравлическая проверка трубы

По уравнению Чарномского определяем глубину воды в сечении III-III

$$h_c = 0,90 \text{ м} \quad V = 8,35 \text{ м/сек.}$$

Зазор между поверхностью воды и низом ригеля равен 0,75 м, что удовлетворяет требуемому зазору по нормам.

### 4. Нужный бьеф

По формуле Шези  $Q = \omega \cdot c \sqrt{R i}$  подбором находим глубину воды на выходе из трубы.

Коэффициент Шези  $C$ ,  $C^2$  при ступенчатом расположении секций трубы определяем по формуле

$$C = 13,8 \sqrt[3]{\frac{Q}{h_c}} = 13,8 \sqrt[3]{\frac{15}{0,81}} = 25,4 \frac{\text{м}^{0,5}}{\text{сек}}$$

Глубина воды  $h_c = 0,81 \text{ м}$ .

Скорость течения воды

$$V = \frac{Q}{B \cdot h_c} = \frac{15,0}{3,0 \times 0,81} = 6,17 \text{ м/сек.}$$

### Гаситель

Для гашения энергии потока при скорости течения воды на выходе из трубы  $V = 8,3 \text{ м/сек}$ , проектом принят гаситель типа 2. Порядок гидравлического расчета гасителя приведен на стр. 43. Конструкцию гасителя типа 2 см. лист № 5.3.

### Отводное русло

Укрепление русла принято из монолитного бетона. Уклон русла  $i = 0,05$ .

Грунты, слогающие отводное русло, глина средней плотности, тугопластичная. ( $d_{эжв} = 5 \text{ мм}$ )

Глубина и скорость течения воды на выходе из гасителя.

$$h_c = 0,56 \text{ м}; \quad V = 3,79 \text{ м/сек.}$$

Ширина потока на выходе из гасителя

$$B_0 = 8,30 \text{ м}$$

Определяем ширину растекания потока на расстояниях 12,0; 15,0 и 18,0 м от конца гасителя.

$$B = 2B_0 \left\{ 1 + 0,55 E_g \sqrt{\frac{X}{B_0}} (1-i) + 0,123 \right\}$$

$X$  - 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  $h_c = 0,17 \text{ м}$ ;  $V_{х=12,0} = 4,86 \text{ м/сек}$ .

Глубина размыва  $T = \psi M h_{кр} - h_c$

Удельный расход  $q = 0,17 \times 4,86 = 0,825 \text{ м}^2/\text{сек}$ . По графику на стр. 12 определены  $h_{кр} = 0,9$

По графику №3 находим  $h_{кр} = 0,41 \text{ м}$ .

$$M = M + 0,3 \sqrt{\frac{V^2}{h_{кр}}}; \quad M = 1,7 \text{ (по графику на стр. 11)}$$

$$M = 1,7 + 0,3 \frac{4,86^2}{2 \times 9,81 \times 0,41} = 2,48$$

Глубина размыва на расстоянии 12,0 м от гасителя  $T = 1,35 \times 2,48 \times 0,9 = 3,02 \text{ м}$

Аналогично определяется глубина размыва на расстояниях 15,0 и 18,0 м от гасителя.

Ниже в таблице приведены глубины размыва и стоимости укрепления, определенные по условным ценам.

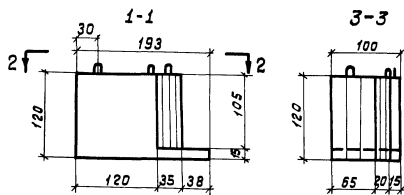
Длина укрепления $M$	Глубина размыва $m$	Стоимость руб
12,0	3,02	3371,0
15,0	2,80	3330,0
18,0	2,76	3542,0

Принимаем длину укрепления 15,0 м при глубине размыва 2,80 м.

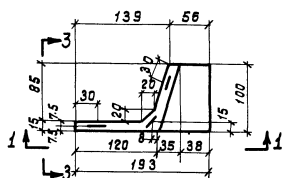
Строим эпюру растекания потока, на основании которой намечаем границу укрепления отпадающего русла.

Министерство транспортного строительства СССР			
Глобтранспроект-Ленинградтранспроект			
Инженерный проект		Гидравлические расчеты и проверка	
Унифицированные координатные базисные координаты для железных и автомобильных дорог			
Изм. отг. тип. пр.	Исполнитель	Проверка	Лист №/И
Ручев. проекта	В.И. Шилин	Л.В. Шилин	1987 г. кол. 8-1
Ручев. группы	Клейнер	Клейнер	М-5-
Проверка	В.И. Шилин	Л.В. Шилин	538
Исполнил.	Клейнер	Клейнер	86

**Блок №200**  
(правый, левый)

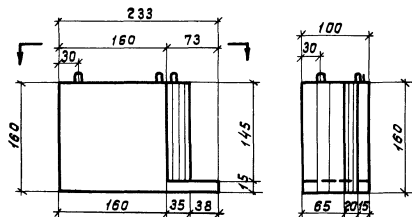


2-2

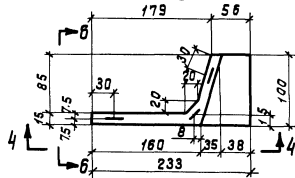


**Блок №201**  
(правый, левый)

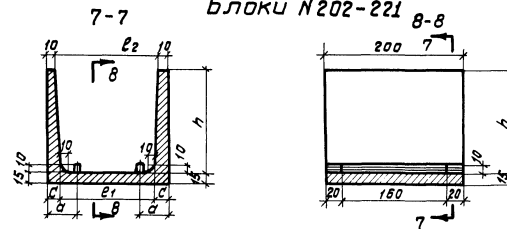
4-4 6-6



5-5



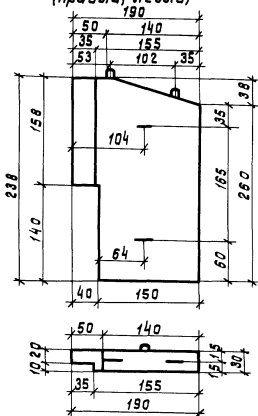
**Блоки №202-221** 8-8



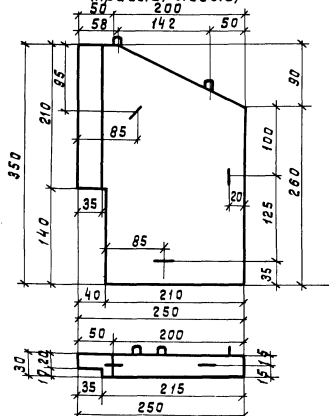
**Таблица геометрических размеров**

№ блока	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221
l <sub>1</sub> см	100				126				150				200				300			
l <sub>2</sub> см	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150	60	90	120	150
h см	11	12			11	12			11	12			11	12			11	12		
d см	30				30				40				40				40			

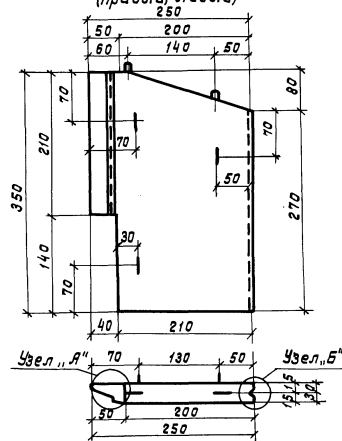
**Блок №231**  
(правый, левый)



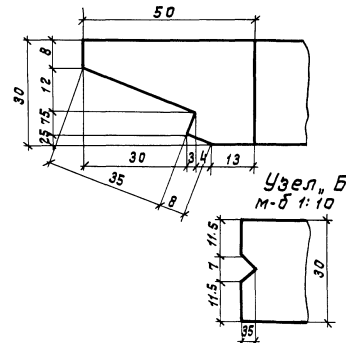
**Блок №232**  
(правый, левый)



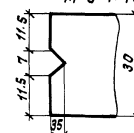
**Блок №233**  
(правый, левый)



**Узел „А“**  
М-б 1:10



**Узел „Б“**  
М-б 1:10

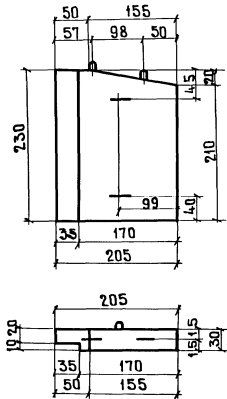


**Примечание:**  
Основные характеристики блоков  
приведены на листе №19

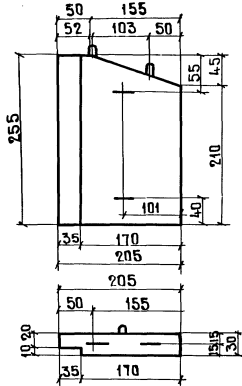
СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост			
Тилобой проект унифицированных косоугольных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог		Опалубочные чертежи (Блоки №200-221; 231 - 233)	
нач. проекта	п/п	Ятаманов	шифр 857
рук. работ.	п/п	Лившин	1967
проектант	п/п	Клейнер	Кап. М-б: 1:50
режиссёр	п/п	Волобик	Свер.лп
Проверил	п/п	Соболев	<b>538</b>
Исполнил	п/п		<b>87</b>

Светловская	ЛПТМ
Турожская	3
Закат Н.	14.12.5

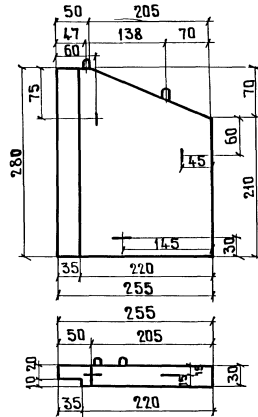
Блок N 222  
(правый, левый)



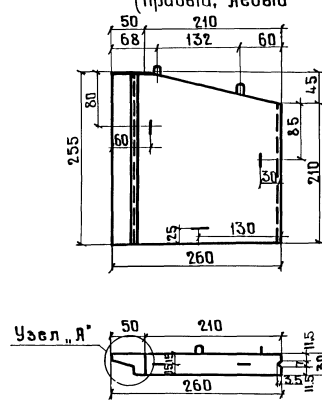
Блок N 223  
(правый, левый)



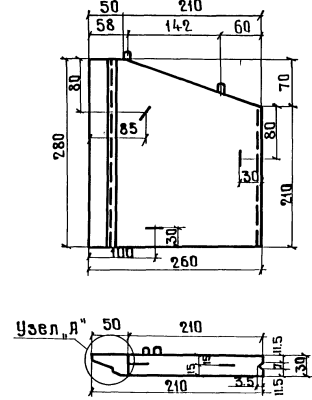
Блок N 224  
(правый, левый)



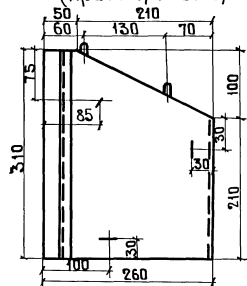
Блок N 225  
(правый, левый)



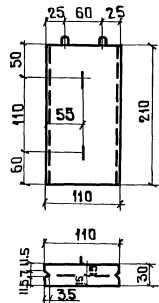
Блок N 226  
(правый, левый)



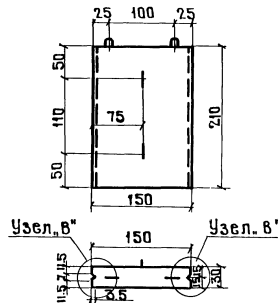
Блок N 227  
(правый, левый)



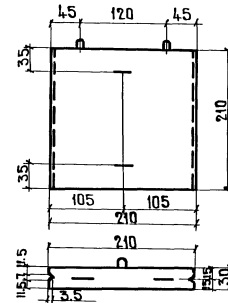
Блок N 228



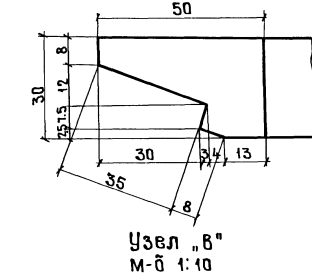
Блок N 229



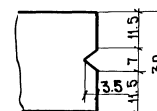
Блок N 230



Узел „А“  
М-б 1:10



Узел „В“  
М-б 1:10



Примечание  
Основные характеристики блоков  
приведены на листе N 79.

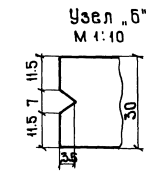
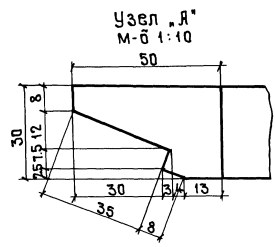
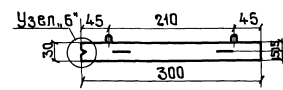
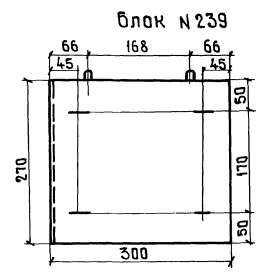
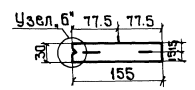
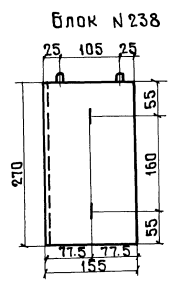
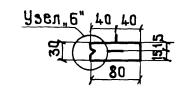
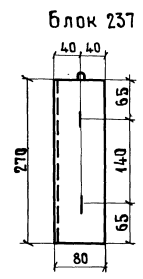
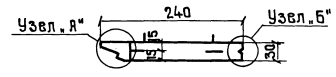
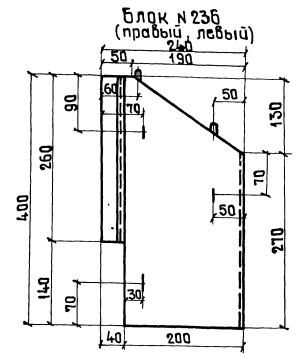
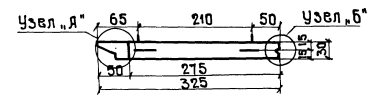
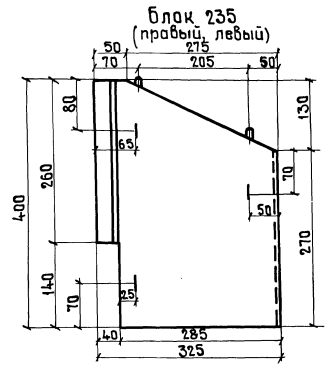
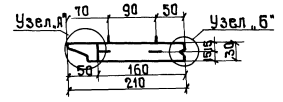
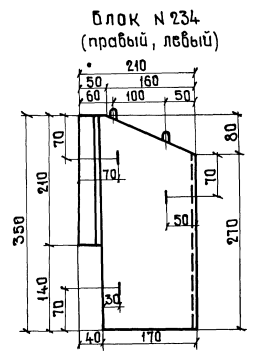
Министерство транспортного строительства Лабтранспроект - Ленспротрансмаст			
Типовой проект унифицированных коварных водопроводных труб для железных и автомобильных дорог		Отлужбачные чертежи (блоки N 222-230)	
Исполнил	Г. Соболев	Арзаманов	Шифр 857 Лист N 76
Проверил	Г. Соболев	Лыбич	1967г. Коп.
Утвердил	Г. Соболев	Клейнер	М 1:50
			538 88

В соответствии с ГОСТ 10.101

Спецификация	Л.С.Т.М.
Содержит экз.	3
Закладка N	14.4.25

Вместо п/п /Зри/Коба/

Составитель	Л.И.М.
Проверил	С.
Закреп. н.	14.4.5



Примечание:  
Основные характеристики блоков приведены на листе №79.

Министерство транспорта СССР		Госпроект транспортного строительства	
Лабтранспроект - Ленинпротрансост		Опалубочные чертежи (Блоки № 234-239)	
Типовой проект унифицированных козоварных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Шифр 857 лист № 77	
Исполнил	п/п	Артаманов	1967 г.оп. М-б 1:50
Проверил	п/п	Либшиц	Коп.
Составил	п/п	Клейнер	
Пробверил	п/п	Воловик	
Исполнил	п/п	Соболев	
		<b>538</b>	<b>89</b>

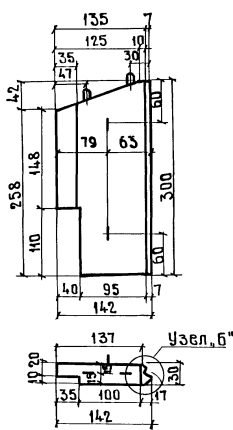
Коп. Мур. Муркина      Свар. Лоп. Миркина



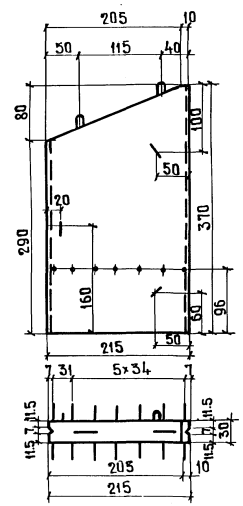
Советами Г. Грибкова:

Специалист	ЛГТМ
Проект	242
Дата	14.12.55

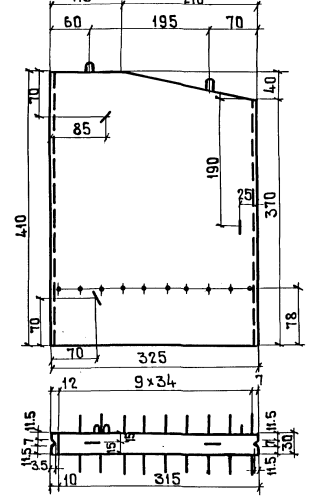
Блок № 240  
(правый, левый)



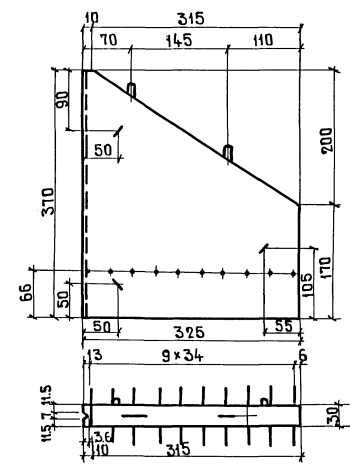
Блок № 241



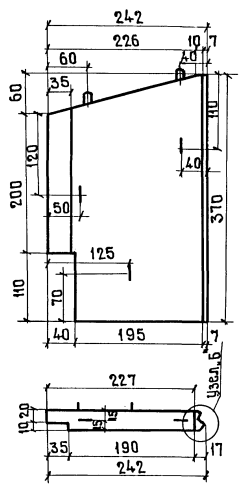
Блок № 242



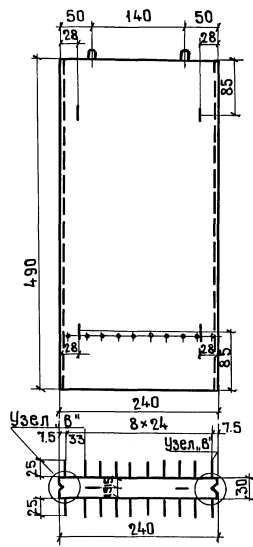
Блок № 243



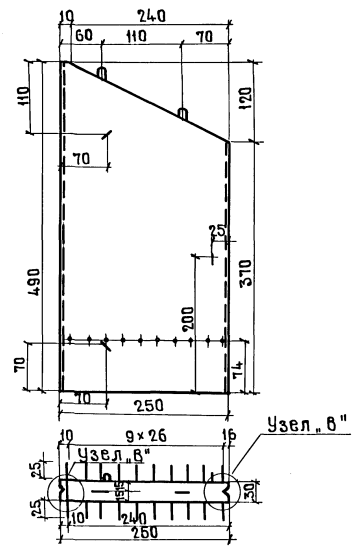
Блок № 244  
(правый, левый)



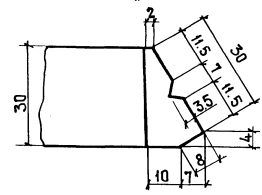
Блок № 245



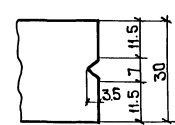
Блок № 246



Узел „б“



Узел „б“

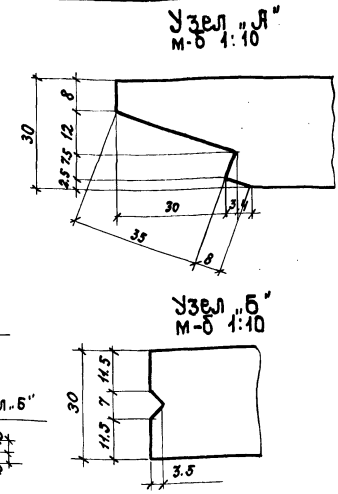
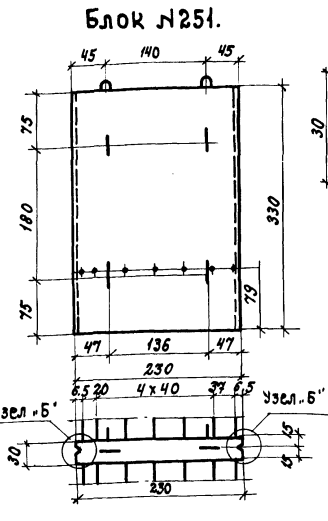
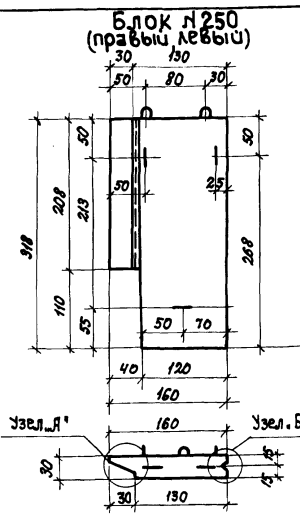
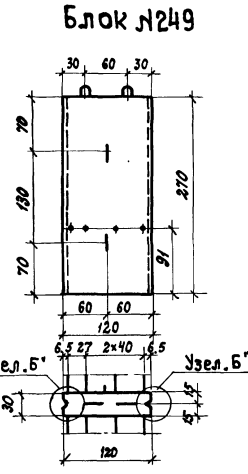
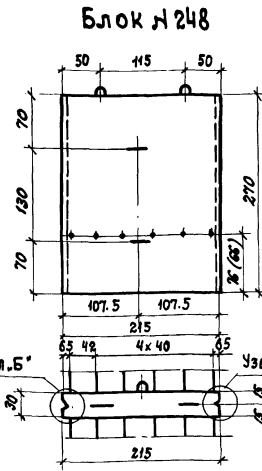
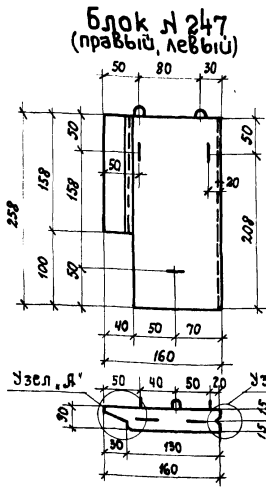


Примечание:  
Основные характеристики блока  
приведены на листе № 19.

Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинградское			
Типовой проект унифицированных каварных болопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Опалубочные чертежи (блоки № 240-246)	
Исполнил	п/п	Артаманов	Шифр 857
Проверил	п/п	Лившиц	лист № 78
Утвердил	п/п	Клейнер	1967
Коп.	п/п	Волович	М-б 1:50
Исполнил	п/п	Сабалев	538
			90

Составил: Подпись (Грибкова)

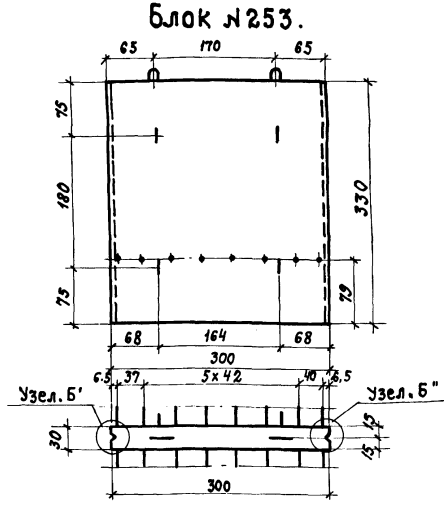
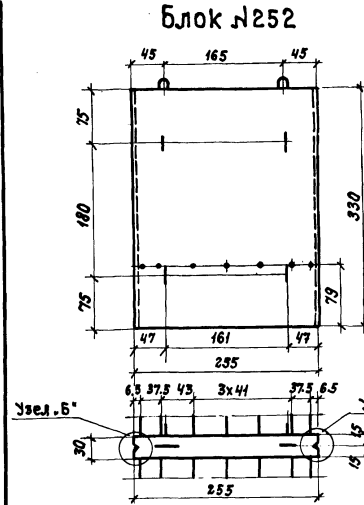
Специалист	ЛГТМ	
Подпись	З	
Дата	14.4.25	



**Основные данные блоков.**

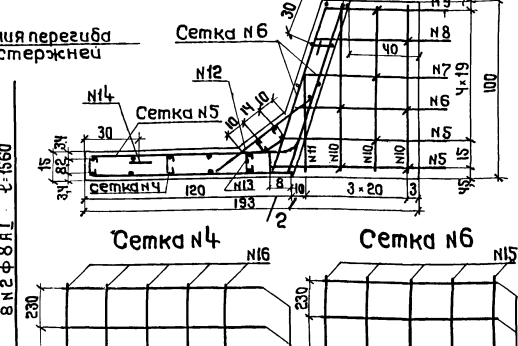
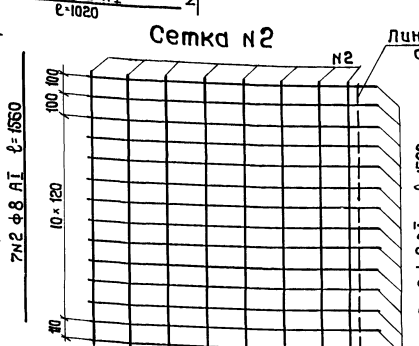
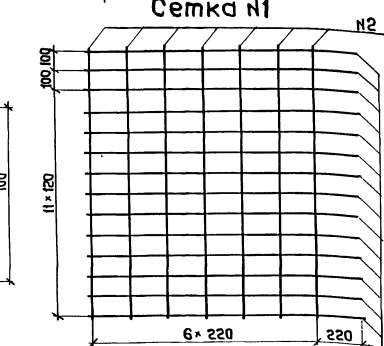
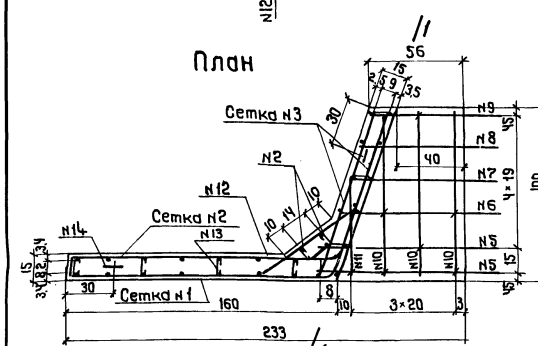
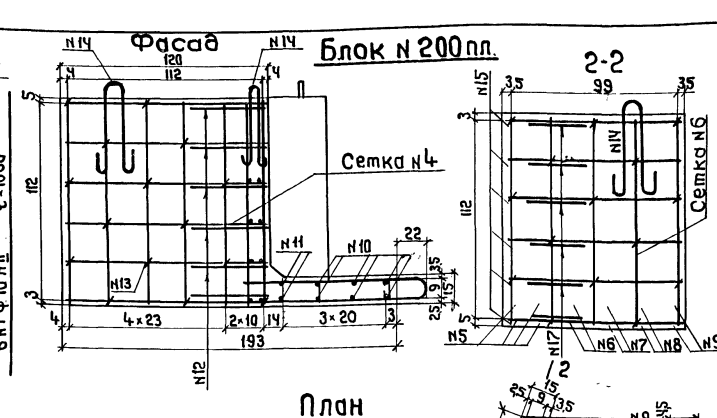
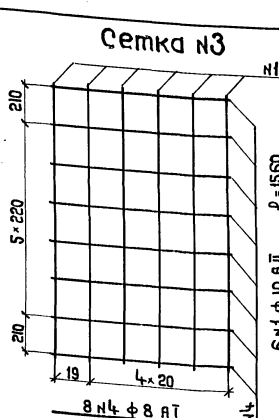
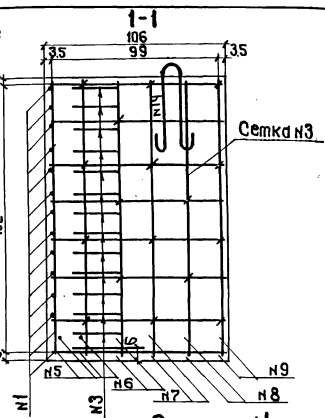
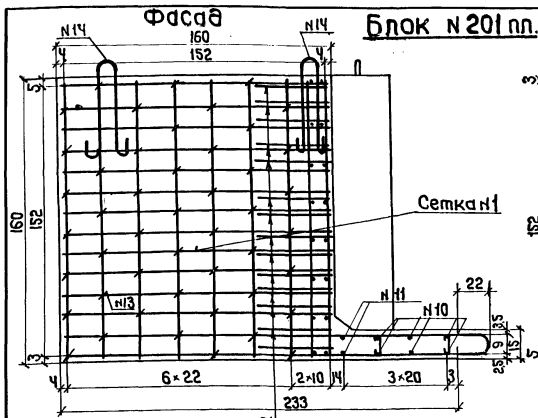
№ блока	Габаритные размеры блоков см.	Объем блока м³	Вес блока т	Материал
200пн	195 x 100 x 120	0.51	1.3	Железобетон М-300
201пн	235 x 100 x 160	0.75	1.9	
202	122 x 200 x 75	0.64	1.6	
203	122 x 200 x 105	0.76	1.9	
204	122 x 200 x 135	0.89	2.2	
205	124 x 200 x 165	1.02	2.5	
206	147 x 200 x 75	0.71	1.8	
207	147 x 200 x 105	0.84	2.1	
208	147 x 200 x 135	0.97	2.4	
209	149 x 200 x 165	1.10	2.7	
210	172 x 200 x 75	0.79	2.0	
211	172 x 200 x 105	0.92	2.3	
212	172 x 200 x 135	1.05	2.5	
213	174 x 200 x 165	1.18	2.9	
214	222 x 200 x 75	0.94	2.4	
215	222 x 200 x 105	1.06	2.7	
216	222 x 200 x 135	1.19	3.0	
217	224 x 200 x 165	1.32	3.3	
218	322 x 200 x 75	1.24	3.1	
219	322 x 200 x 105	1.36	3.4	
220	322 x 200 x 135	1.49	3.7	
221	324 x 200 x 165	1.62	4.1	
222пн	230 x 205 x 30	1.28	3.2	
223пн	255 x 205 x 30	1.37	3.4	
224пн	280 x 255 x 30	1.83	4.6	
225пн	255 x 260 x 30	1.71	4.3	
226пн	280 x 260 x 30	1.84	4.6	
227пн	310 x 260 x 30	1.95	4.9	
228	210 x 110 x 30	0.69	1.7	

№ блока	Габаритные размеры блоков см.	Объем блока м³	Вес блока т	Материал
229	210 x 150 x 30	0.95	2.4	Железобетон М-200
230	210 x 210 x 30	1.32	3.3	
231пн	298 x 190 x 30	1.40	3.5	
232пн	350 x 250 x 30	2.11	5.3	
233пн	350 x 250 x 30	2.11	5.3	
234пн	350 x 210 x 30	1.74	4.4	
235пн	400 x 325 x 30	3.08	7.7	
236пн	400 x 240 x 30	2.22	5.6	
237	270 x 80 x 30	0.65	1.6	
238	270 x 155 x 30	1.26	3.1	
239	270 x 300 x 30	2.43	6.1	
240пн	300 x 142 x 30	0.95	2.4	
241	370 x 215 x 30	2.14	5.4	
242	410 x 325 x 30	3.56	8.9	
243	370 x 325 x 30	2.67	6.7	
244пн	370 x 242 x 30	2.20	5.5	
245	490 x 240 x 30	3.53	8.8	
246	490 x 250 x 30	3.25	8.1	
247пн	258 x 160 x 30	1.04	2.6	
248	270 x 215 x 30	1.74	4.4	
249	270 x 120 x 30	0.97	2.4	
250пн	318 x 160 x 30	1.29	3.2	
251	330 x 230 x 30	2.26	5.7	
252	330 x 255 x 30	2.51	6.3	
253	330 x 300 x 30	2.95	7.4	



СССР Министерство транспортного строительства. Главтранспроект — Ленинградское отделение.			
Типовой проект унифицированных корозорных водопропускных труб для железнодорожных и автомобильных дорог.		Инженерно-технические чертежи (блоки №247-253) Основные данные блоков №200 = 253	
Исполнил	Подпись	Арзаманов	ШФР 857
Проверил	Подпись	Клейнер	1967г.
Утвердил	Подпись	Воловик	М-б 1:50
Исполнил	Подпись	Соболев	538
			91

Сверил: (Грибкова), Копировала: (Грибкова).



**Таблица №1**  
длин стержней N5-9

№ стержня	Диаметр, мм	Длина, мм	Кол-во	Объем, м³
1	10 А II	1560	14	21,84
2	8 А I	1560	7	10,92
Итого				32,76

**Таблица №2**  
длин стержней N10-11

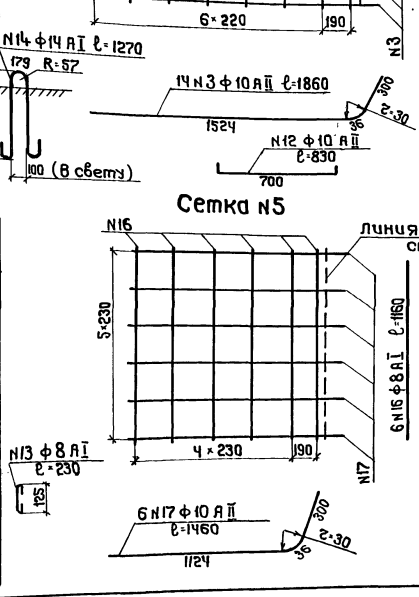
№ стержня	Диаметр, мм	Длина, мм	Кол-во	Объем, м³
1	10 А II	1160	6	6,96
2	8 А I	1160	5	5,80
3	10 А II	1460	6	8,76
Итого				21,52

**Спецификация арматуры на блок №201 пл.**

№ блока	№ сетки	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	Кол-во на блок	Полная длина, м	Вес, кг	Объем, м³
Блок №201	1	10 А II	1560	14	21,84	0,617	13,5
		8 А I	1560	7	10,92	0,395	4,3
	Итого				32,76	1,012	17,8
	1	8 А I	1560	8	12,48	0,395	4,9
		10 А II	1860	14	26,04	0,617	16,1
		Итого				38,52	1,012
	2	8 А I	1020	6	16,32	0,395	6,5
		10 А II	1560	6	18,72	0,617	11,5
		Итого				35,04	1,012
	Удельные стержни	5-9	10 А II	1560	6	11,54	
10-11		8 А I	1160	8	7,20		
2		8 А I	1560	2	3,12		
12		10 А II	830	14	11,62		
13		8 А I	230	18	27,14		
Итого				37,46	0,395	14,8	
Всего арматуры на блок				23,16	0,617	14,3	

**Спецификация арматуры на блок №200 пл.**

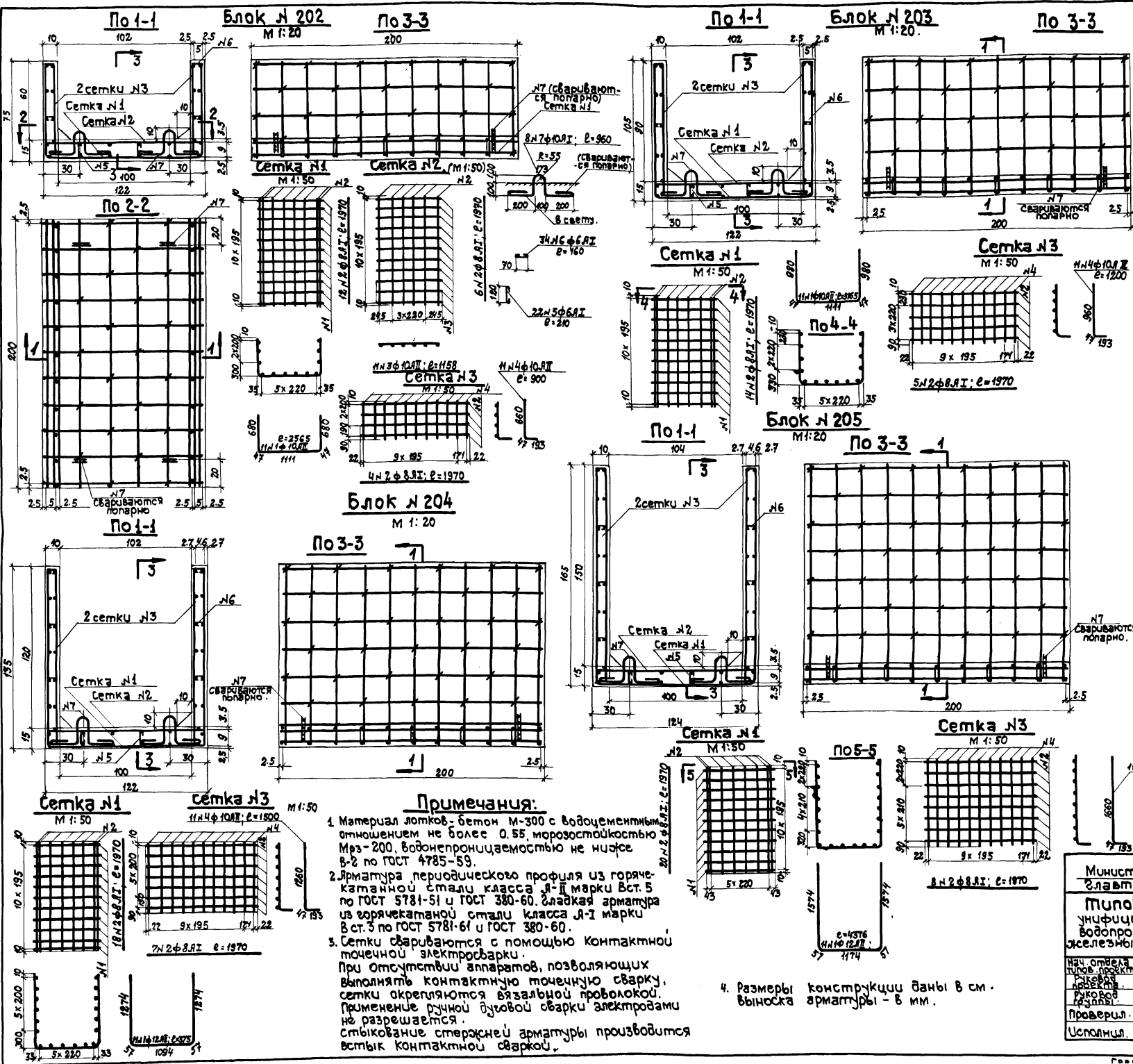
№ блока	№ сетки	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	Кол-во на блок	Полная длина, м	Вес, кг	Объем, м³
Блок №200	1	10 А II	1160	6	6,96	0,617	4,2
		8 А I	1160	5	5,80	0,395	2,3
	Итого				12,76	1,012	6,5
1	16	8 А I	1160	6	6,96	0,395	2,8
	17	10 А II	1460	6	8,76	0,617	5,4
	Итого				15,72	1,012	8,2
2	15	10 А II	1160	5	11,60	0,617	7,2
	8 А I	1020	6	12,24	0,395	4,8	
	Итого				23,84	1,012	12,0
Удельные стержни	5-9	10 А II	1160	6	11,54		
	10-11	8 А I	1160	8	7,20		
	16	8 А I	1160	2	2,32		
	17	10 А II	830	6	4,98		
	13	8 А I	230	4	10,12		
Итого				37,46	0,395	14,8	
Всего арматуры на блок				16,52	0,617	10,2	



Примечание см. на листе №81.

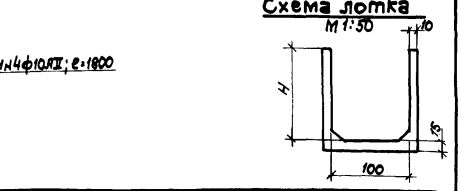
Министерство транспортного строительства		СССР	
Глабтранспроект - Ленгипротрансмос		Глабтранспроект - Ленгипротрансмос	
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки №200-201)	
Изд. отдела	п. п.	Арзаманов	ИЩФР 857
Руч. проекта	п. п.	Либшиц	Лист №80
Руч. группы	п. п.	Клейнер	1967 г. 13.05.67
Проверил	п. п.	Воловик	М-8 1:20
Исполнил	п. п.	Сталярба	338 92

Составил: Подпись: (подпись)



**Спецификация арматуры на блок**

Блок	Листка	Сетка	Диаметр арматуры	Шаг	Длина арматуры	К-во	Полная длина	Общая длина	Объем	Объем бетона	
											м
Блок № 202	H=0.6 м	1	1	10AII	2865	11	11	28.2	0.617	12.4	
		2	8AII	1970	12	12	23.6	0.395	9.33		
		3	10AII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9		
		4	10AII	1970	4	8	15.8	0.395	6.2		
		5	6AII	900	11	22	19.8	0.617	12.2		
		6	6AII	160	—	—	4.6	0.222	1.0		
		7	10AII	960	—	—	7.7	0.617	4.8		
Утого	II	—	—	—	—	75.0	—	27.2	—	—	
II	—	—	—	—	—	60.7	—	37.5	—	—	
Всего арматуры на блок										64.9	0.64
Блок № 203	H=0.9 м	1	1	10AII	3165	11	11	34.8	0.617	21.5	
		2	8AII	1970	14	14	27.6	0.395	10.9		
		3	10AII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9		
		4	8AII	1970	5	10	19.6	0.395	7.8		
		5	10AII	1200	11	22	25.4	0.617	16.2		
		6	6AII	160	—	—	4.6	0.222	1.0		
		7	10AII	960	—	—	7.7	0.617	4.0		
Утого	II	—	—	—	—	78.4	—	30.9	—	—	
II	—	—	—	—	—	73.9	—	45.7	—	—	
Всего арматуры на блок										76.4	0.76
Блок № 204	H=1.2 м	1	1	12AII	3756	11	11	41.4	0.888	36.8	
		2	8AII	1970	18	18	35.4	0.395	14.0		
		3	8AII	1970	6	6	11.8	0.395	4.7		
		4	10AII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9		
		5	6AII	210	—	—	4.6	0.222	1.0		
		6	6AII	160	—	—	10.6	0.222	2.4		
		7	10AII	960	—	—	7.7	0.617	4.8		
Утого	II	—	—	—	—	97.7	—	37.9	—	—	
II	—	—	—	—	—	87.1	—	65.1	—	—	
Всего арматуры на блок										103.0	0.89
Блок № 205	H=1.5 м	1	1	12AII	4376	11	11	48.2	0.888	42.9	
		2	8AII	1970	20	20	39.4	0.395	15.6		
		3	10AII	1158	11	11	12.7	0.617	7.9		
		4	8AII	1970	8	16	31.6	0.395	12.6		
		5	6AII	210	—	—	4.6	0.222	1.0		
		6	6AII	160	—	—	12.5	0.222	2.8		
		7	10AII	960	—	—	7.7	0.617	4.8		
Утого	II	—	—	—	—	107.6	—	41.5	—	—	
II	—	—	—	—	—	100.5	—	75.2	—	—	
Всего арматуры на блок										116.7	1.02



**Примечания:**

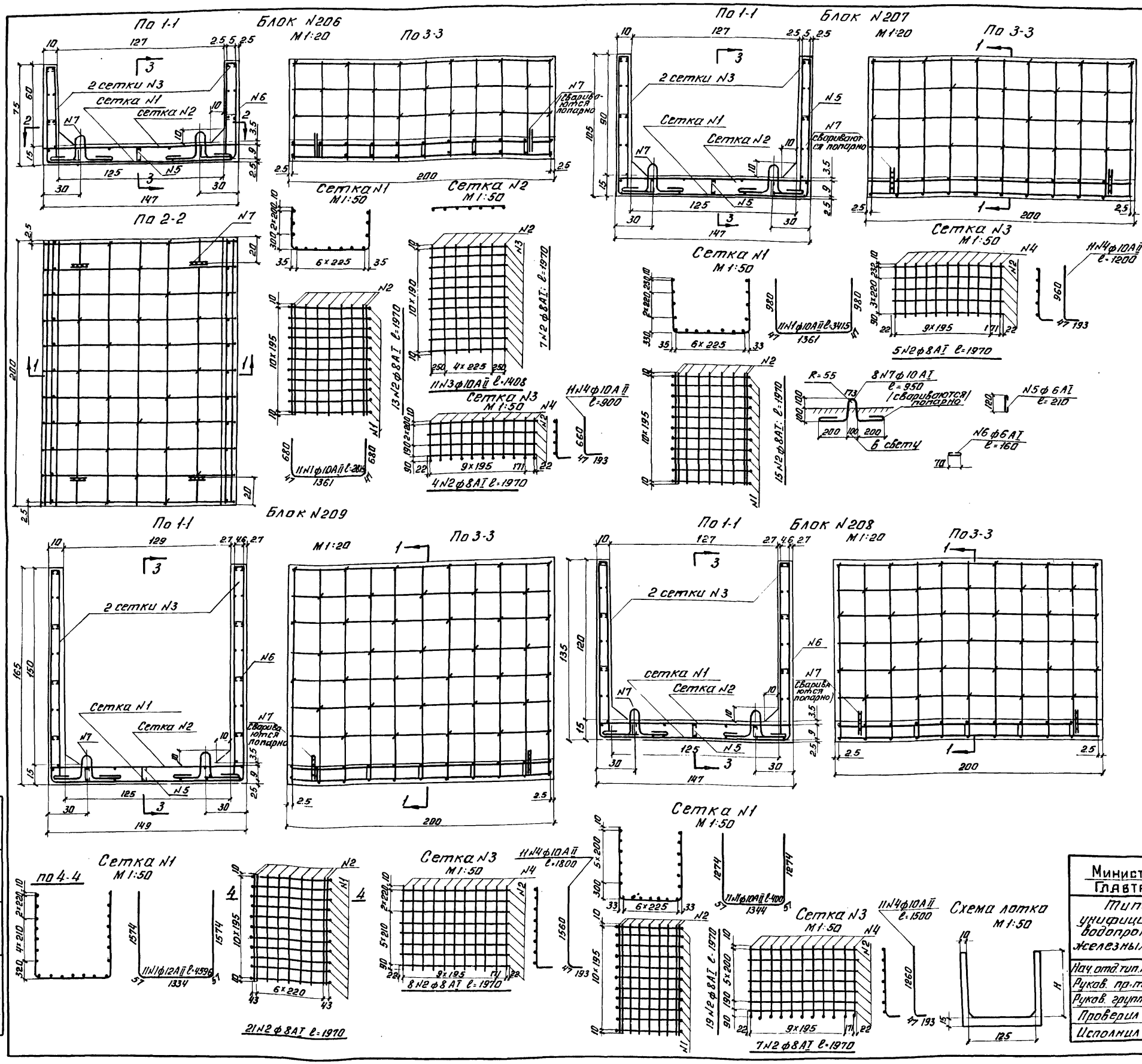
1. Материал лотков: бетон М-300 с водоцементным отношением не более 0.55 морозостойкостью Мрз-200, водонепроницаемостью не ниже В-2 по ГОСТ 4785-59.
2. Арматура периодического профиля из горячекатанной стали класса А-I марки Вст. 5 по ГОСТ 5781-51 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатанной стали 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 укрепляются вязальной проволокой. Применение ручной дуговой сварки электродами не разрешается. Стыкование стержней арматуры производится встык контактной сваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. Выноса арматуры - в мм.

СССР  
Министерство транспортного строительства.  
Элававторпроект - Ленинпротрансстрой.

Типовой проект унифицированных козогорных водонепроницаемых для железных и автомобильных дорог.		Арматурные чертежи железобетонных лотков (Блоки № 202-205)	
Изд. отдела	Подпись	Лившиц	Лист № 81
Руководитель	Подпись	Клейнер	1967г
Проверил	Подпись	Мима	М.с 1:20
Исполнил	Подпись	Горн	М.с 1:50
		538	93

14425-3

Составил п.п. Х. Мирочабаи.



**Спецификация арматуры на блок.**

Блок	№ сетки	№ стержня	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	Кол-во на сетку	Кол-во на блок	Вес 1 м стержня, кг	Объем бетона, м³	Вес 1 м³ бетона, кг	Объем арматуры, м³	
											Итого
БЛОК №206	H-0.8M	1	10A II	2815	11	11	31.0	0.617	19.1		
		2	8A I	1970	13	13	25.6	0.395	10.1		
		3	10A II	1408	7	7	13.8	0.395	5.5		
		4	10A II	1408	11	11	15.5	0.617	9.6		
		5	6A I	210	-	21	5.7	0.222	1.3		
		6	6A I	160	-	34	5.5	0.222	1.2		
		7	10A II	960	-	8	7.7	0.617	4.8		
Итого							А I	-	74.1	0.395	29.1
Итого							А II	-	66.3	-	40.9
Всего арматуры на блок							-	-	-	70.0	0.71
БЛОК №207	H-0.9M	1	10A II	3415	11	11	37.6	0.617	23.2		
		2	8A I	1970	15	15	29.6	0.395	11.7		
		3	10A II	1408	7	7	13.8	0.395	5.5		
		4	10A II	1408	11	11	15.5	0.617	9.6		
		5	6A I	210	-	27	5.7	0.222	1.3		
		6	6A I	160	-	44	7.1	0.222	1.6		
		7	10A II	960	-	8	7.7	0.617	4.8		
Итого							А I	-	83.5	-	32.7
Итого							А II	-	79.5	-	49.0
Всего арматуры на блок							-	-	-	61.7	0.84
БЛОК №208	H-1.2M	1	12A II	4006	11	11	44.2	0.888	39.2		
		2	8A I	1970	19	19	37.4	0.395	14.8		
		3	8A I	1970	7	7	13.8	0.395	5.5		
		4	10A II	1408	11	11	15.5	0.617	9.6		
		5	6A I	210	-	14	27.6	0.395	11.0		
		6	6A I	160	-	66	10.6	0.222	2.4		
		7	10A II	960	-	8	7.7	0.617	4.8		
Итого							А I	-	102.8	-	39.8
Итого							А II	-	92.7	-	69.2
Всего арматуры на блок							-	-	-	109.0	0.97
БЛОК №209	H-1.5M	1	12A II	4696	11	11	50.7	0.888	45.0		
		2	8A I	1970	21	21	41.4	0.395	16.4		
		3	8A I	1970	7	7	13.8	0.395	5.5		
		4	10A II	1408	11	11	15.5	0.617	9.6		
		5	6A I	210	-	16	31.6	0.395	12.6		
		6	6A I	160	-	78	12.5	0.222	2.8		
		7	10A II	960	-	8	7.7	0.617	4.8		
Итого							А I	-	112.7	-	43.4
Итого							А II	-	106.8	-	79.0
Всего арматуры на блок							-	-	-	122.4	1.10

Примечания:  
Примечания см на листе №81

С.Веттокопия	ЛГТМ
Мураж-экз	3
Заквз №	14485

Министерство ГССР Транспортного строительства  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСПОСТ

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

Арматурные чертежи железобетонных лотков (блоки №206-209)

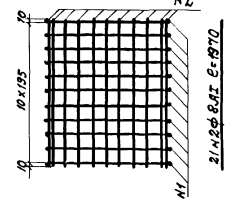
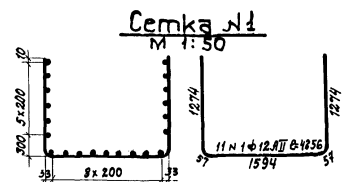
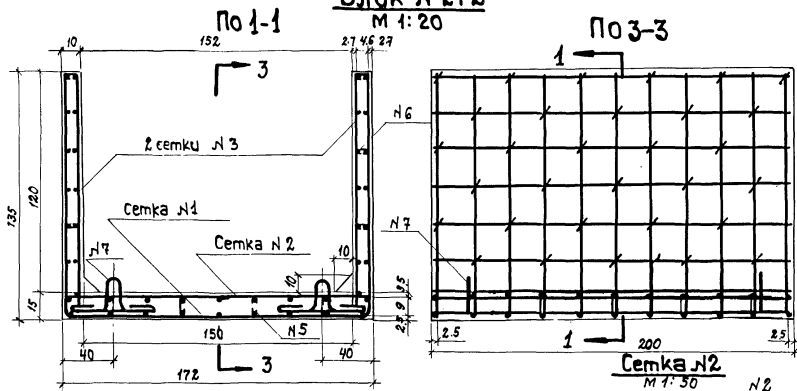
Изд. отд. тип. пр.	п.п.	Артаманов	Ишра 857	Лист №32
Руков. пр.ма	п.п.	Либшиц	1967	Коп. №1:20
Руков. группы	п.п.	Клейнер	свер.	№1:50
Проверил	п.п.	Мима	538	94
Исполнил	п.п.	Горн		



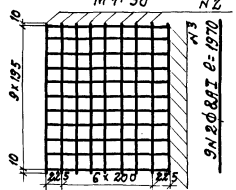
Составил: Подпись: Миронова

Вместополн	ЛГТМ	3	5218
Проек	КЭ	3	14485
КЭ			
КЭ			

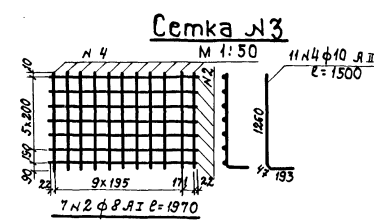
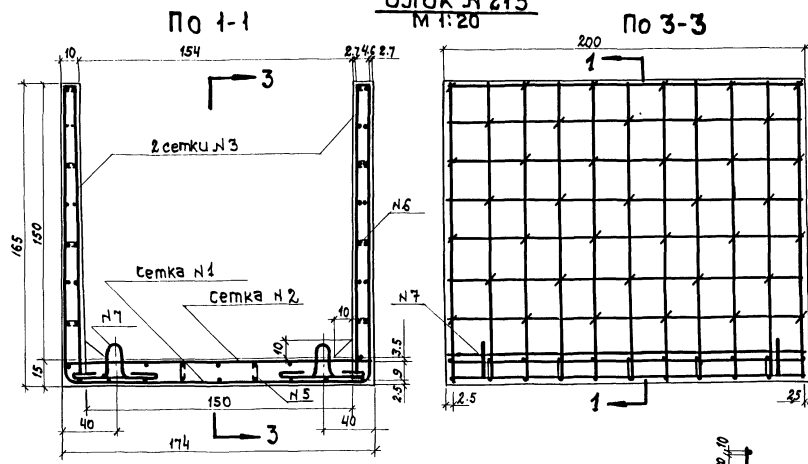
### Блок №212



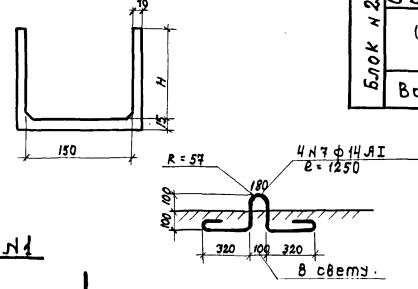
11N3 ф10 АІІ ρ=1658



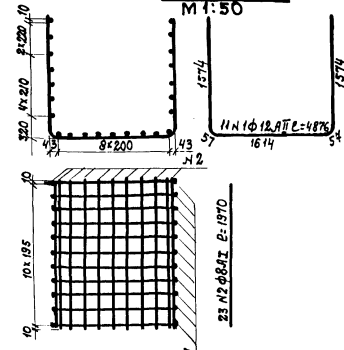
### Блок №213



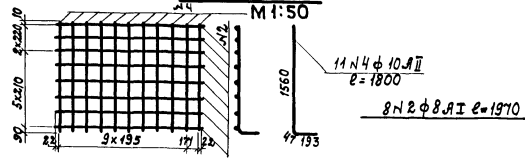
### Схема лотка



### Сетка №1



### Сетка №3



### Спецификация арматуры на блок.

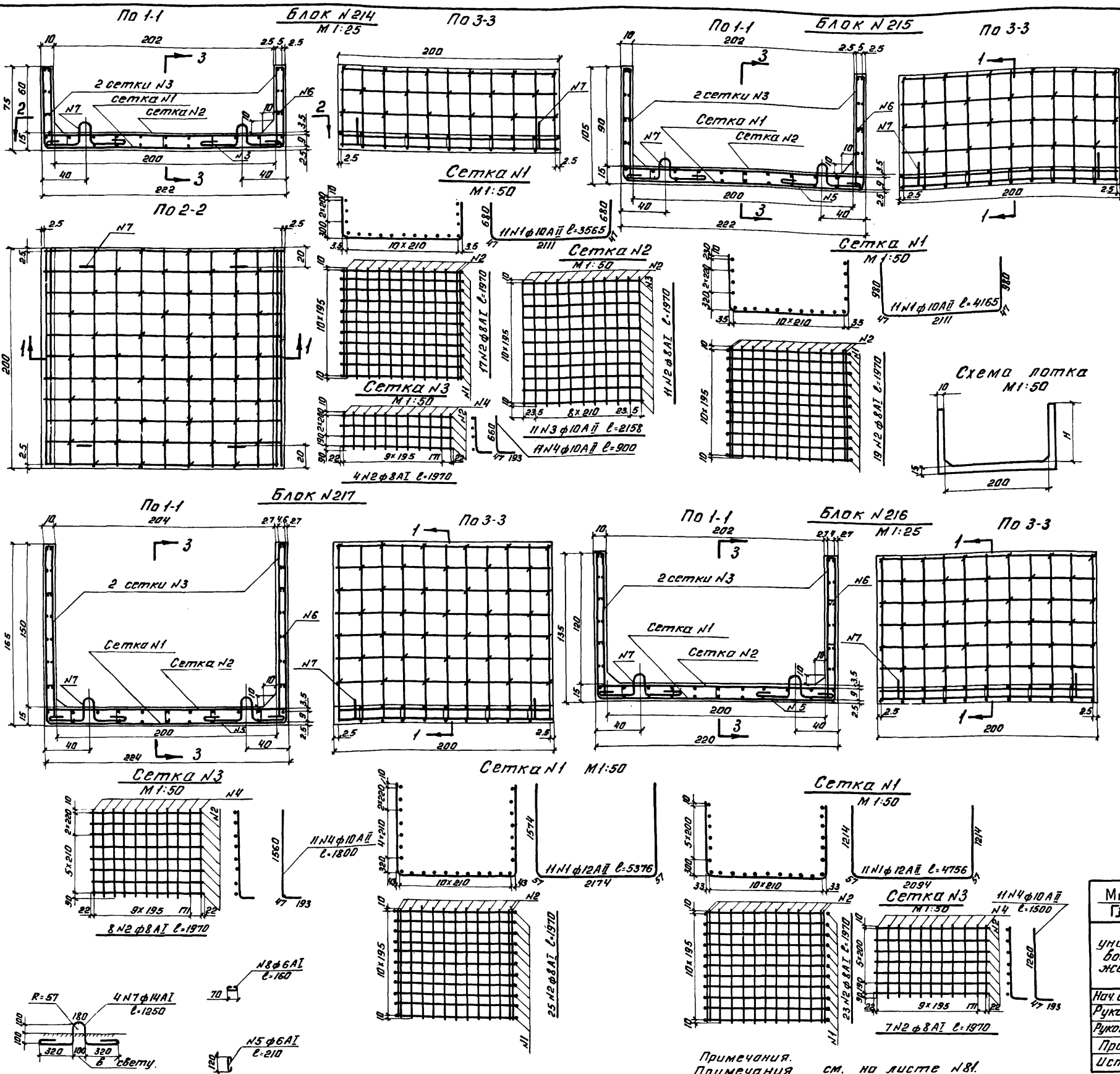
№ блока	№ сетки	Кол-во сеток	История	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм.	Кол-во		Площадь плеча м	Вес 1 п.м стержня кг	Общий вес кг	Объем железобетона м³
						на сетку	на блок				
Блок №212	H=1.2M	Отдельные стержни	1	12 АІІ	4256	11	11	46.9	0.888	41.6	
			2	8 АІІ	1970	21	21	41.4	0.395	16.4	
			3	10 АІІ	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
			4	10 АІІ	1500	11	22	31.0	0.617	20.4	
			5	6 АІІ	210	—	38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 АІІ	160	—	66	10.6	0.222	2.4	
			7	14 АІІ	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
Утого									—	44.6	
Утого									—	73.2	
Всего арматуры на блок									—	117.8	1.05
Блок №213	H=1.5M	Отдельные стержни	1	12 АІІ	4876	11	11	53.7	0.888	47.5	
			2	8 АІІ	1970	23	23	45.3	0.395	17.9	
			3	10 АІІ	1658	11	11	18.2	0.617	11.2	
			4	10 АІІ	1800	11	22	39.6	0.617	24.4	
			5	6 АІІ	210	—	38	8.0	0.222	1.8	
			6	6 АІІ	160	—	78	12.5	0.222	2.8	
			7	14 АІІ	1250	—	4	5.0	1.208	6.0	
Утого									—	48.1	
Утого									—	83.1	
Всего арматуры на блок									—	131.2	1.18

Примечания: см. на листе №81.

СССР			
Министерство транспортного строительства			
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ.			
Типовой проект		Арматурные чертежи	
унифицированных касогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		железобетонных лотков (Блоки №212 и 213)	
Нач. отд. тип. пр	Подпись	Ярмаинов	Шифр 857
Ручки проекта	"	Лившич	1967г
Ручки группы	"	Клейнер	М-б 1:50
Проверил.	"	Мима	538
Исполнил.	"	Горн.	96

Сверил: Миронова, Копировала: Миронова

Составил: п.п. Г. Муромова-Г.



**Спецификация арматуры на блок.**

Блок	Итого	А-I		А-II		Итого	Итого
		кг	шт	кг	шт		
БЛОК №214 Н=0.6М	88.4	48.6	38.8	—	—	88.4	0.94
БЛОК №215 Н=0.9М	40.0	59.2	59.2	—	—	108.4	1.06
БЛОК №216 Н=1.2М	62.7	62.7	62.7	—	—	125.4	1.19
БЛОК №217 Н=1.5М	51.7	51.7	51.7	—	—	103.4	1.32

Составитель	Л.Г.М.	44225	3
Зона	3		
Исполнитель	Ж.С.		

**Министерство транспортного строительства**  
**Главтранспроект - Ленгипротрансмост**

*Типовой проект унифицированных каменных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.*

Нач. отд. тип. пр.	п.п.	Артаманов	Шифр 857	Лист №85
Руков. проект	п.п.	Лубшиц	1967	Мас 1:25
Руков. группы	п.п.	Клейнер	Свер	Мас 1:50
Проверил	п.п.	Мима	<b>538</b>	<b>97</b>
Исполнил	п.п.	Гарн.		

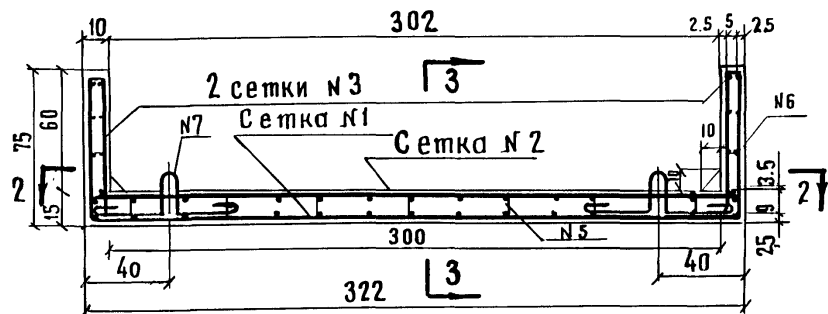
Примечания. Примечания см. на листе №81.



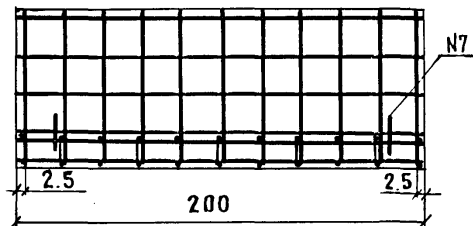
### БЛОК № 218

М 1:25

по 1-1

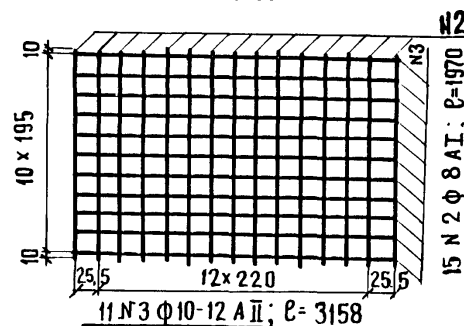


по 3-3

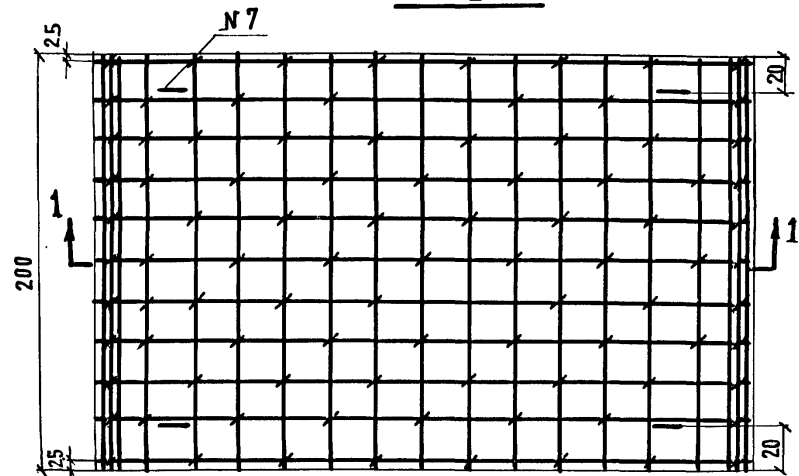


### СЕТКА №2

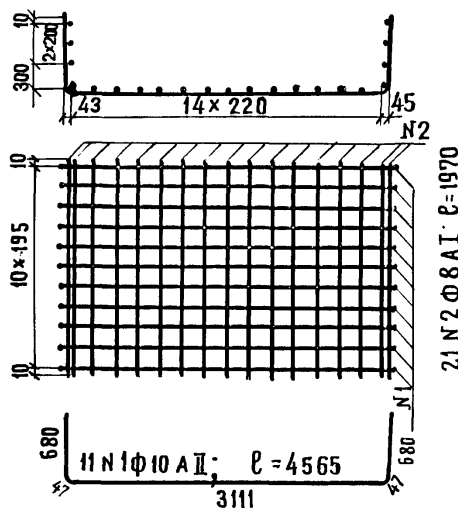
М 1:50



по 2-2

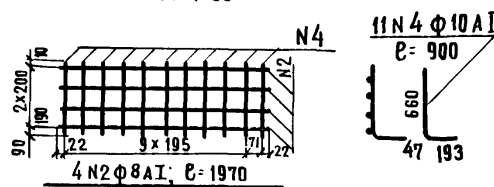


### СЕТКА №1



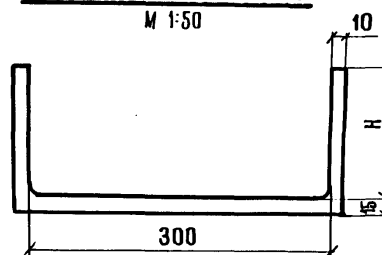
### СЕТКА №3

М 1:50



### СХЕМА ЛОТКА

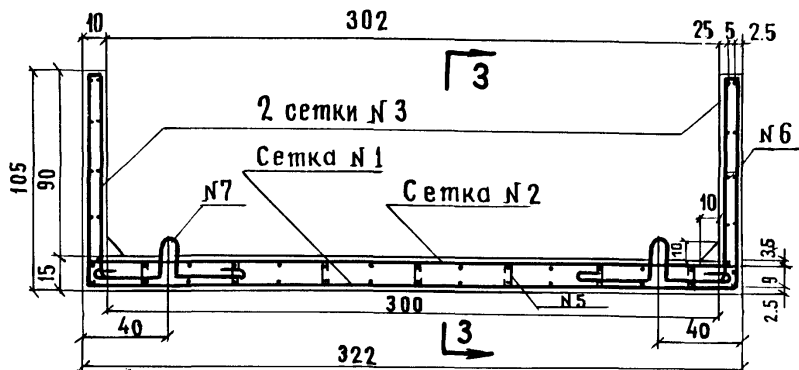
М 1:50



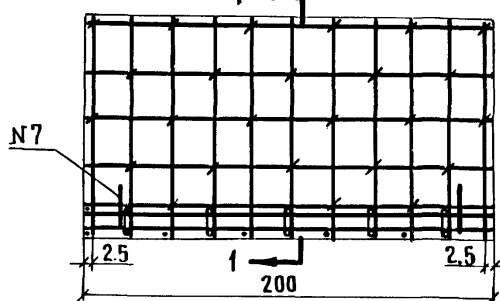
### БЛОК № 219

М 1:25

по 1-1

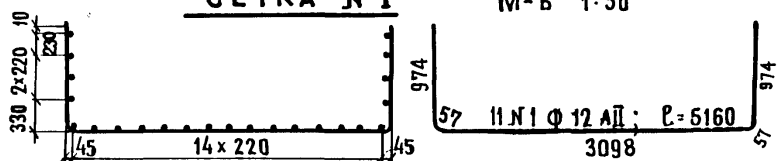


по 3-3



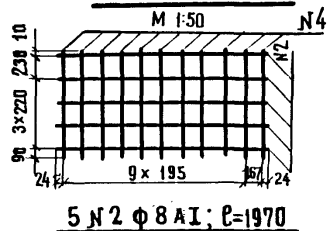
### СЕТКА №1

М-Б 1:50

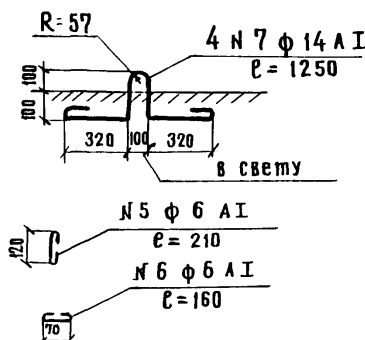


### СЕТКА №3

М 1:50



11 N1 φ 12 A II; C=1200



### СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА БЛОК

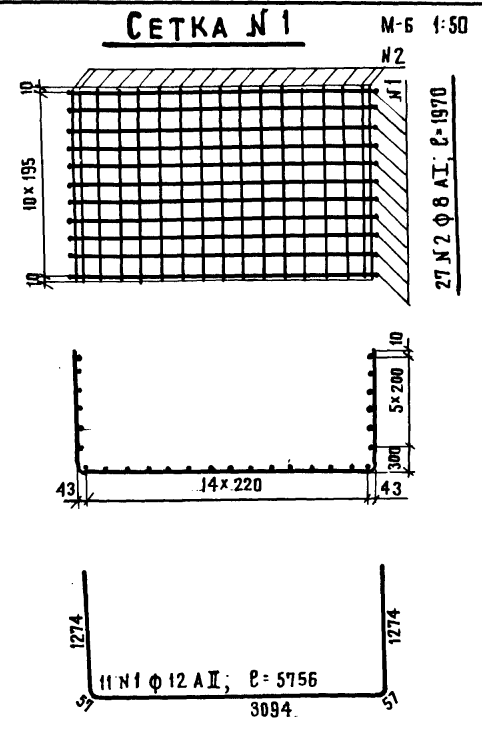
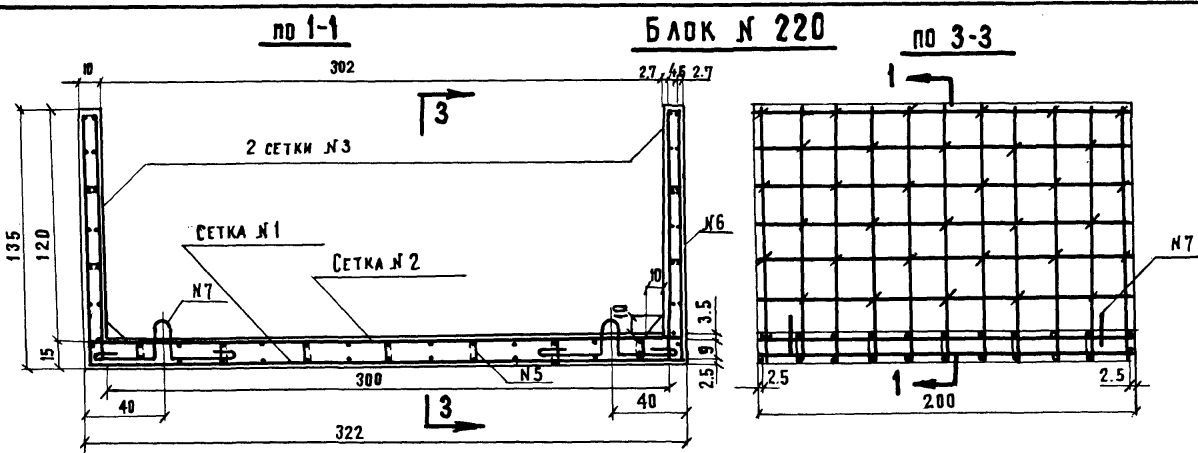
№ БЛОК	№ сетки	Количество сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	К-во		Подтая длина мм	Вес 1м стержня кг	Общий вес кг	Объем железобетона м³
						по сетке	на блок				
БЛОК № 218	1	1	1	10 A II	4565	11	11	50.2	0.617	30.9	
			2	8 A I	1970	21	21	41.3	0.395	16.3	
	2	1	2	8 A I	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	10 A II	3158	11	11	34.7	0.617	21.4	
	3	2	2	8 A I	1970	4	8	15.8	0.395	6.2	
			4	10 A II	900	11	22	19.8	0.617	12.2	
			5	6 A I	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
6			6 A I	160	—	34	5.5	0.222	1.2		
7			14 A I	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 № 219	1	1	1	12 A II	5160	11	11	56.8	0.888	50.5	
			2	8 A I	1970	23	23	45.3	0.395	17.9	
	2	1	2	8 A I	1970	15	15	29.5	0.395	11.7	
			3	12 A II	3158	11	11	34.7	0.888	30.8	
	3	2	2	8 A I	1970	5	10	19.6	0.395	7.8	
			4	12 A II	1200	11	22	26.4	0.888	23.4	
			5	6 A I	210	—	71	14.9	0.222	3.3	
6	6 A I	6	6 A I	160	—	44	7.1	0.222	1.6		
		7	14 A I	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 A-II марки В ст. 5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Гладкая арматура из горячекатаной стали класса A-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.

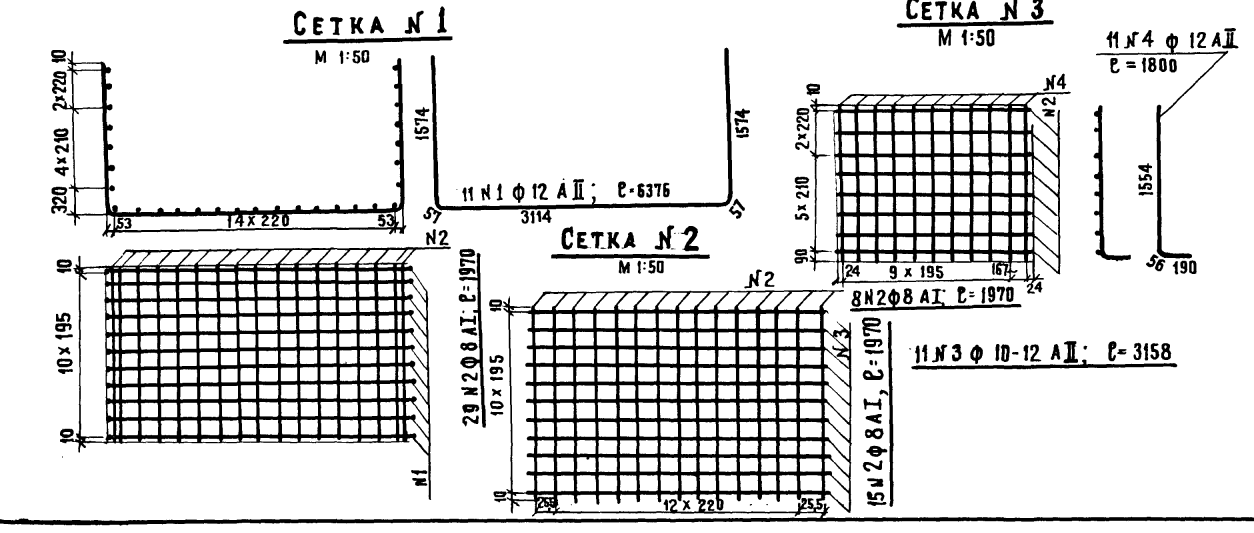
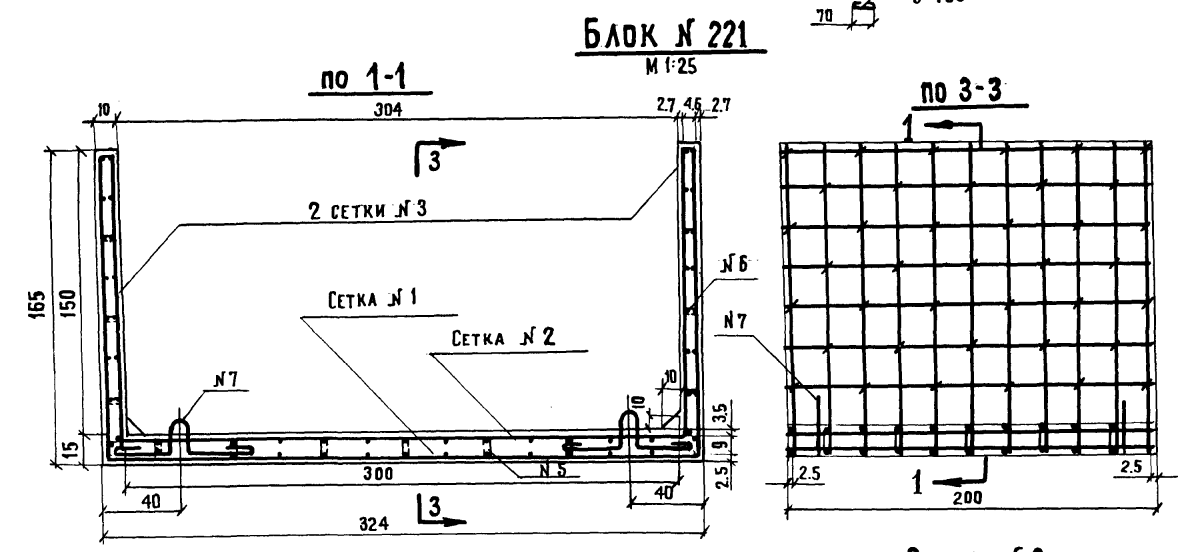
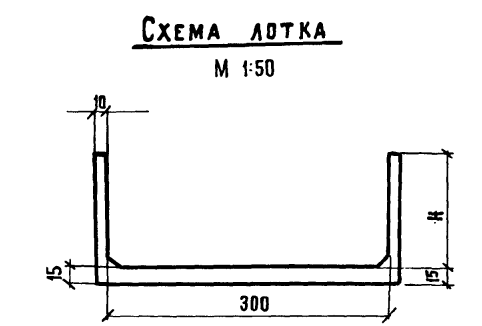
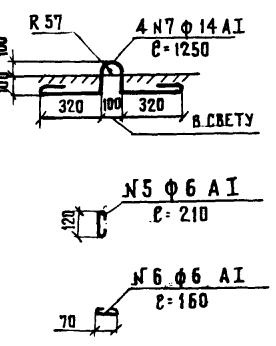
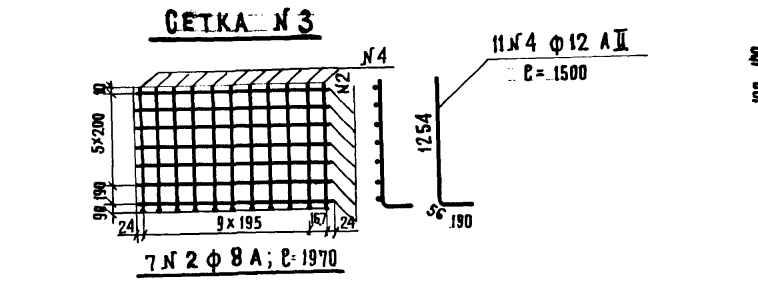
СССР МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛАВТРАНСПРОЕКТ — ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ				
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ УНИФИЦИРОВАННЫХ КОСГОРНЫХ ВОДО— ПРОПУСКНЫХ ТРУБ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.			Арматурные чертежи ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ (БЛОКИ № 218-219)	
Ивч. ОТДЕЛ ТИПОВ ПРОЕКТ	п./л.	АРТАМОНОВ	ШНФР № 857	Лист № 86
Руков. ПРОЕКТА	п./л.	Лившиц	1967г.	М-Б 1:20
Руков. ГРУППЫ	п./л.	Касинер	Св	1:50
ПРОВЕРИЛ	п./л.	Мима	538	98
ИСПОЛНИЛ	п./л.	Горн		

СОСТАВИЛ: в.п. / Миронова /



**СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРЫ НА БЛОК**

№ БЛОКА	№ СЕТКИ	К-ВО СЕТОК	№ СТЕРЖНЯ	ДИАМЕТР СТЕРЖНЯ ММ	ДЛИНА СТЕРЖНЯ ММ	К-ВО		ПЛОЩАДЬ АРИФМ. М	ВЕС 1М СТЕРЖНЯ КГ	ОБЪЕМ ВЕС КГ	ОБЪЕМ ЖЕЛ. БЕТ. М³	
						НА СЕТКУ	НА БЛОК					
БЛОК № 220	1	1	1	12 А II	5756	11	11	63.4	0.888	56.3		
			2	8 А I	1970	27	27	53.2	0.395	21.0		
	2	1	2	8 А I	1970	15	15	29.5	0.395	11.7		
			3	12 А II	3158	11	11	34.7	0.888	30.8		
	3	2	2	8 А I	1970	7	14	27.6	0.395	11.0		
			4	12 А II	1500	11	22	33.0	0.888	29.4		
	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ		5	6 А I	210	—	71	14.9	0.222	3.3		
		6	6 А I	160	—	66	10.6	0.222	2.4			
		7	14 А I	1250	—	4	5.0	1.208	6.0			
ИТОГО								140.8	—	55.4		
								131.1	—	116.5		
ВСЕГО АРМАТУРЫ НА БЛОК										—	171.9	1.49
БЛОК № 221	1	1	1	12 А II	6376	11	11	70.3	0.888	62.5		
			2	8 А I	1970	29	29	57.2	0.395	22.6		
	2	1	2	8 А I	1970	15	15	29.5	0.395	11.7		
			3	12 А II	3158	11	11	34.7	0.888	30.8		
	3	2	2	8 А I	1970	8	16	31.6	0.395	12.6		
			4	12 А II	1800	11	22	39.6	0.888	35.2		
	ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ		5	6 А I	210	—	71	14.9	0.222	3.3		
		6	6 А I	160	—	78	12.5	0.222	2.8			
		7	14 А I	1250	—	4	5.0	1.208	6.0			
ИТОГО								151.7	—	59.0		
								144.6	—	128.5		
ВСЕГО АРМАТУРЫ НА БЛОК										—	187.5	1.62



**ПРИМЕЧАНИЯ:**

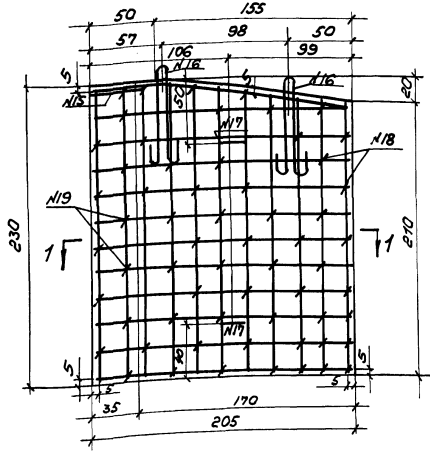
1. МАТЕРИАЛ ЛОТКОВ — БЕТОН М-300, С ВОДОЦЕМЕНТНЫМ ОТНОШЕНИЕМ НЕ БОЛЕЕ 0,55, МОРОЗОУСТОЙКОСТЬЮ М<sub>рз</sub> — 200, ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬЮ НЕ НИЖЕ В-2 ПО ГОСТ 4795-59.
2. АРМАТУРА ПЕРИОДИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ИЗ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ СТАЛИ КЛАССА А-II МАРКИ В СТ.5 ПО ГОСТ 5781-61 И ГОСТ 380-60. ГЛАДКАЯ АРМАТУРА ИЗ ГОРЯЧЕКАТАНОЙ 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 ПРОВОДКОЙ. 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.

<b>СССР</b>					
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА					
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ — ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ					
<b>ТИПОВОЙ ПРОЕКТ</b>				АРМАТУРНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЛОТКОВ (БЛОКИ 220 И 221)	
УНИФИЦИРОВАННЫХ КОСГОРНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.				ШИФР 857	ЛИСТ № 87
НАЧ. ОТДЕЛА ТИПОВ. ПРОЕКТА	п/п.	Артамонов	1967г.	коп. п/п	М-Б 1:20
РУКОВОД. ГРУППЫ	п/п.	Лившиц		св. п/п	М-Б 1:50
ПРОВЕРИЛ	п/п.	Минна			
ИСПОЛНИЛ	п/п.	Горн			
				<b>538</b>	<b>99</b>

Качество: Старый  
Сборка: Простая

Составил: Подпись / Инициалы.

Блок № 222



Сетка №1

M-6 1:50  
1535 198  
1350  
112φ8A-I  
E=2030  
480 1550

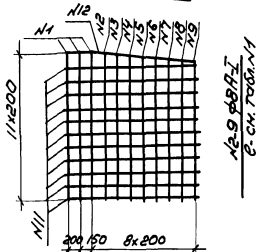


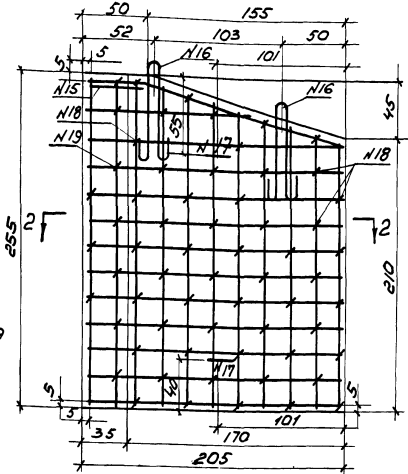
Таблица №1 длин стержней 2-9

№ стержня	Длина стержня мм	Итого
2	2250	
3	2220	
4	2190	
5	2160	
6	2140	
7	2170	
8	2080	
9	2060	
Итого	17210	

Таблица №2 длин стержней №2-29

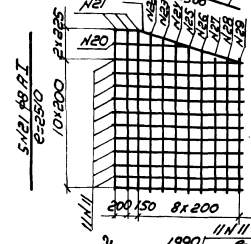
№ стержня	Длина стержня мм	Итого
22	2480	
23	2420	
24	2360	
25	2300	
26	2250	
27	2190	
28	2130	
29	2070	
Итого	18200	

Блок № 223



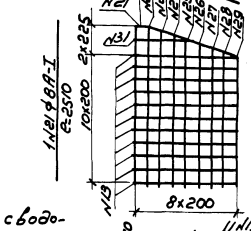
Сетка №3

M-6 1:50  
130φ8A-I  
E=2000  
480 1550



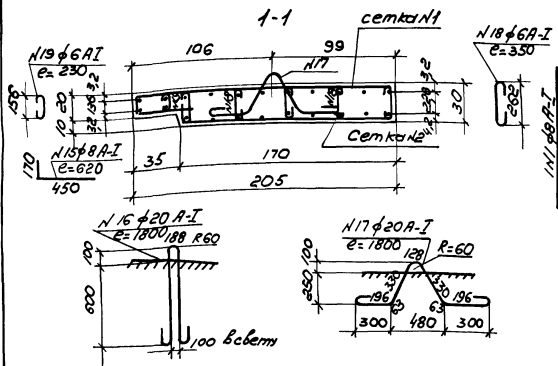
Сетка №4

M-6 1:50  
113φ8A-I  
E=1730  
130 1630



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 ВСтЗ по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60.
3. Сетки собираются контактной точечной электросваркой.
4. Размеры конструкции в см. Выноски арматуры - в мм.



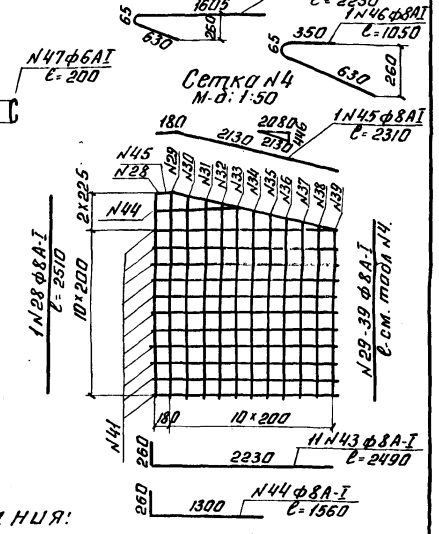
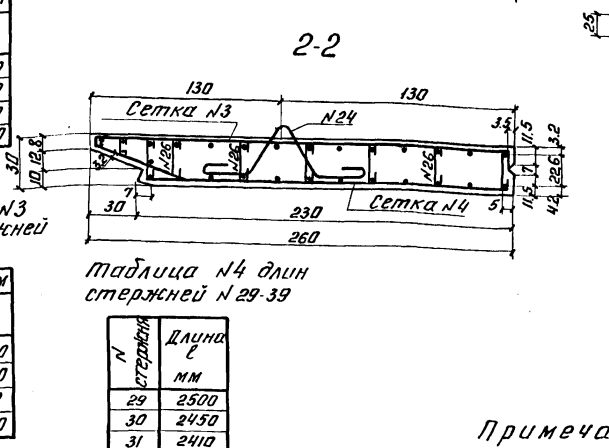
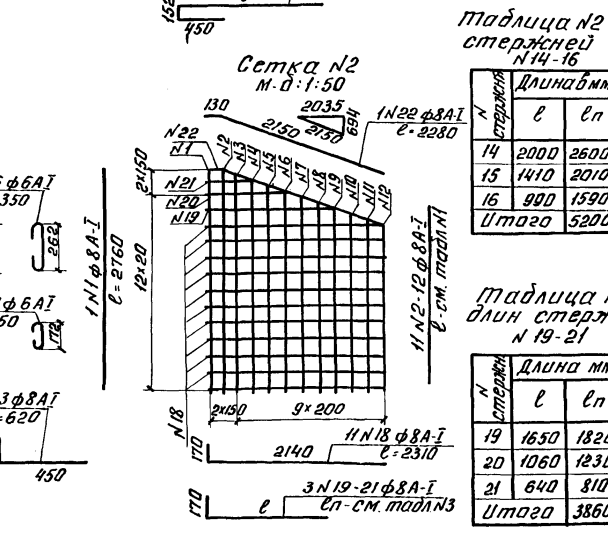
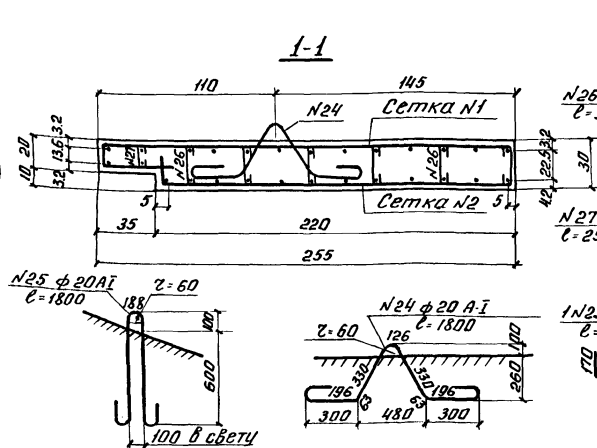
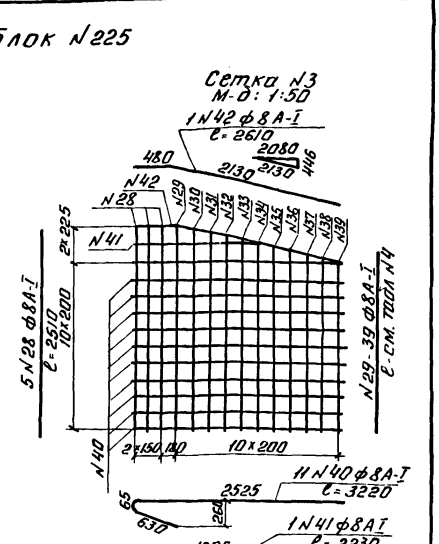
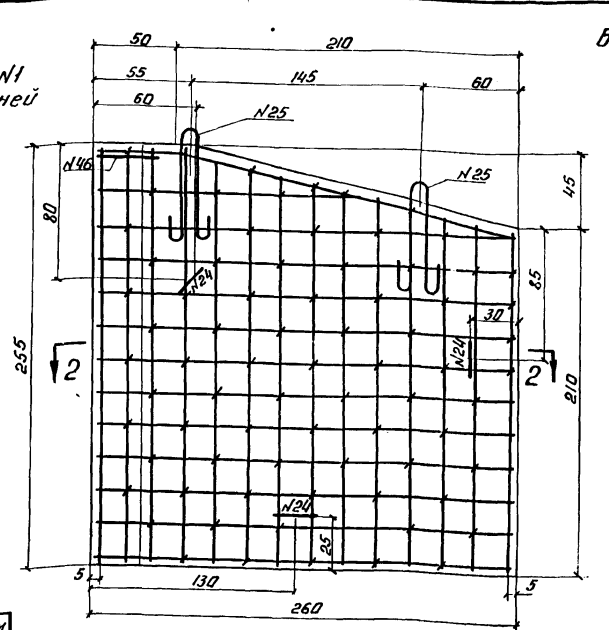
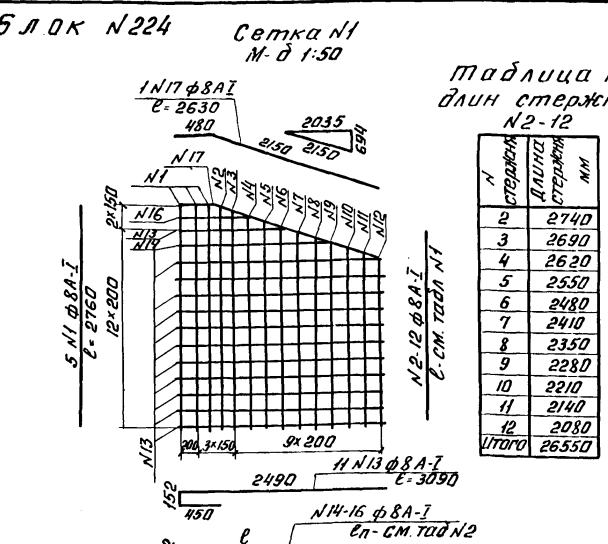
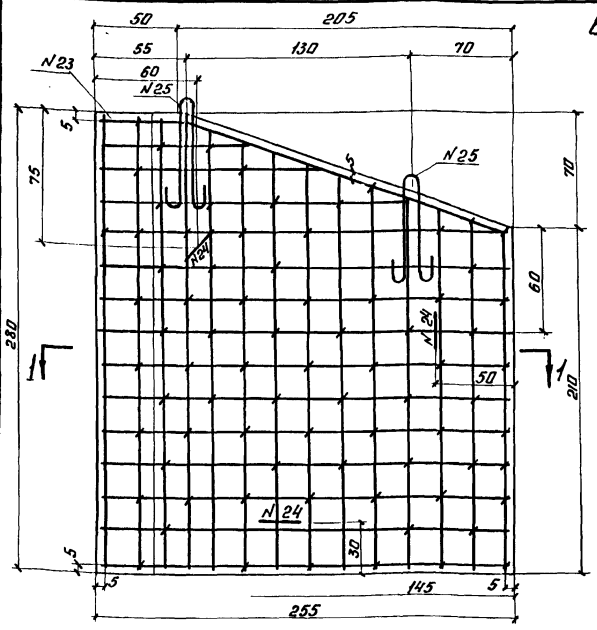
Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт	Объем мм³	Вес кг	Общий вес кг	Объем блока м³	
Блок №222	Сетка №1	1	8A-I	2260	5	11.3				
		2-9	"	2520	8	17.21				
		11	"	2520	11	28.19				
		12	"	2030	1	2.03				
		Итого арматуры				53.03	0.395	23.30		
		1	8A-I	2260	1	2.26				
		2-9	"	2520	8	17.21				
		13	"	1800	11	19.91				
		14	"	1800	1	1.80				
		Итого арматуры				41.06	0.395	16.20		
		15	8A-I	620	1	0.62	0.395	0.24		
		16	20A-I	1800	2	3.60				
17	"	1800	2	3.60						
Итого #20A-I				7.20	2.47	17.80				
18	6A-I	350	59	20.62						
19	"	230	7	1.61						
Итого #6A-I				22.23	0.222	4.94				
Итого арматуры на блок						62.5		1.28		

Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	№ стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт	Объем мм³	Вес кг	Общий вес кг	Объем блока м³	
Блок № 223	Сетка №3	11	8A-I	2590	11	28.19				
		20	"	1880	1	1.88				
		21	"	2510	5	12.55				
		22-29	"	2080	8	18.20				
		30	"	2080	1	2.08				
		Итого арматуры				63.20	0.395	25.0		
		21	8A-I	2510	1	2.51				
		22-29	"	2080	8	18.20				
		13	"	1810	11	19.91				
		31	"	1100	1	1.10				
		32	"	1750	1	1.75				
		Итого арматуры				48.45	0.395	17.2		
15	8A-I	620	1	0.62	0.395	0.24				
16	20A-I	1800	2	3.60						
17	"	1800	2	3.60						
Итого #20A-I				7.20	2.47	17.8				
18	6A-I	350	62	21.7						
19	"	230	7	1.61						
Итого #6A-I				23.31	0.222	5.18				
Итого арматуры на блок						65.40		1.37		

Министерство транспортного строительства Ставтранспроект - Ленинградское		Тилубов проект Унифицированных косоугольных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог (Блок 222, 223)		Арматурный чертеж блоков вытяжения лотков железнодорожных труб (Блок 222)	
Исполн:	Модель	Арханов	Шварц	357	187/88
Провер:	"	Лившиц	19878	Коп. №	М-6 1:50
Проект:	"	Клейнер		Сл. №	
Исполн:	"	Соболев			
				538	100



**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. Сетка свариваются контактной точечной электросваркой.
4. Размеры конструкции даны в см. быноска арматуры - в мм.

**Спецификация арматуры на один блок.**

№ блока	№ сетки	№ арм. стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	кол. во шт.		Прогноз длины м	Вес стержня кг	Общая вес кг	Объем жел. бет м³	
					на сетку	на блок					
БЛОК №224	Сетка №1	1	8А-I	2760	5	5	13,8				
		2-12			11	11	26,55				
		13			11	11	33,90				
		14-16			3	3	6,20				
		17			1	1	2,63				
		Итого ф8А-I					33,17	0,395	32,8		
	Сетка №2	1	8А-I	2760	1	1	2,76				
		2-12			11	11	26,55				
		18			11	11	25,41				
		19-21			3	3	3,86				
22				1	1	2,28					
Итого ф8А-I						60,86	0,395	24,0			
Отдельные стержни	23	8А-I	620	1	1	0,62	0,395	0,24			
	24	20А-I	1800	3	3	5,40					
	25	-	1800	2	2	3,60					
	Итого ф20А-I					9,00		2,47	22,2		
	26	6А-I	350	85	85	29,75					
	27	-	250	8	8	2,00					
Итого ф6А-I					31,75	0,222	7,05				
Итого арматуры на блок							86,30		1,83		

**Спецификация арматуры на блок.**

№ блока	№ сетки	№ арм. стержня	Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	кол. во шт.		Прогноз длины м	Вес стержня кг	Общая вес кг	Объем жел. бет м³	
					на сетку	на блок					
БЛОК №225	Сетка №3	28	8А-I	2510	6	6	14,56				
		29-39			11	11	25,12				
		40			11	11	35,42				
		41			1	1	2,30				
		42			1	1	2,61				
		Итого ф8А-I					80,01	0,395	31,60		
	Сетка №4	28	8А-I	2510	1	1	2,51				
		29-39			11	11	25,12				
		43			11	11	27,39				
		44			1	1	1,56				
45				1	1	2,31					
Итого ф8А-I						58,89	0,395	23,3			
Отдельные стержни	46	8А-I	1050	1	1	1,05	0,395	0,42			
	24	20А-I	1800	3	3	5,40					
	25	-	1800	2	2	3,60					
	Итого ф20А-I					9,00		2,47	22,2		
	26	6А-I	350	80	80	28,00					
	47	-	200	7	7	1,40					
Итого ф6А-I					29,40	0,222	6,5				
Итого арматуры на блок							84,00		1,71		

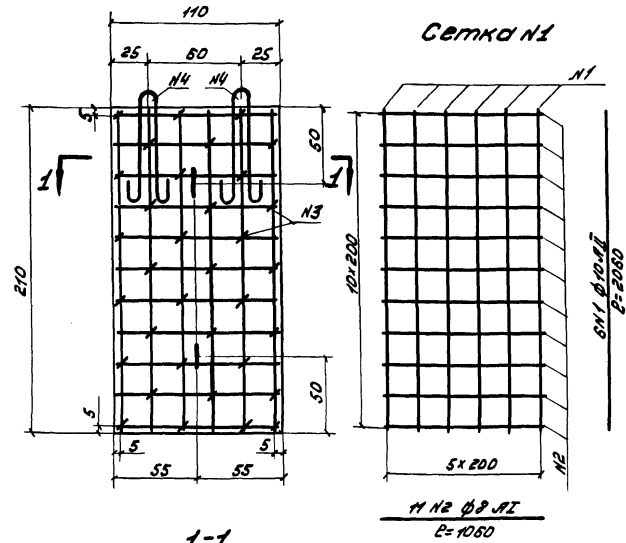
Министерство СССР  
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСПОСТ

Типовой проект унифицированных косоугонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Арматурные чертежи блоков сопряжения лотков с круглыми трубами (блоки №224 и 225)	
Наименование	п.п.	Артаманов	Шипр №857 Лист №89
Руководитель проекта	п.п.	Лившиц	1967 г. Кол. М.О: 1:25
Руководитель	п.п.	Клейнер	М.О: 1:50
Проверил	п.п.	Стрелкова	
Исполнил	п.п.	Содолев	538 101

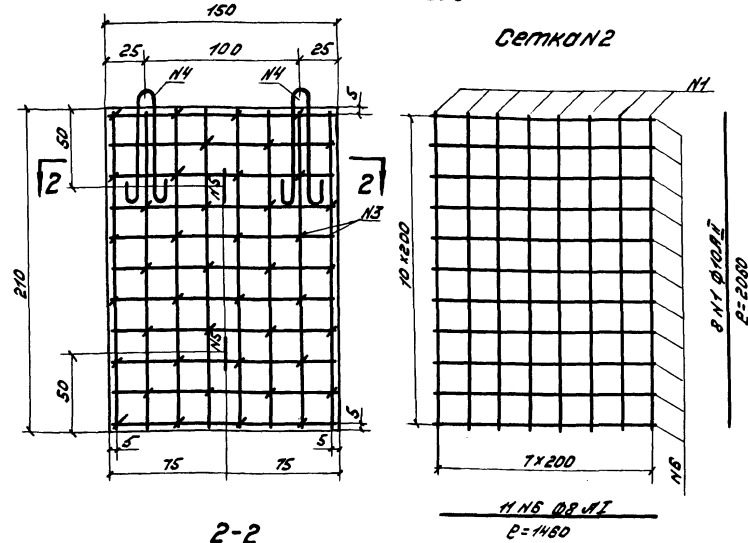


Составлена: Смирнов-И.Муромов-И.

БЛОК № 228



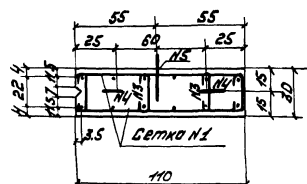
БЛОК № 229



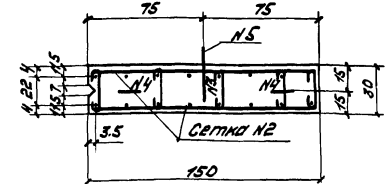
Спецификация арматуры на блок

Блок	№ сетки	№ арм. стержня	Диаметр стержня, мм	Длина стержня, мм	№ арм. стержня	№ арм. стержня	Вес 1 г. м. стержня	Общий вес кг	Объем бетона в 1 блоке м³
БЛОК № 228	Сетка №1	1	10 А II	2080	6	12	24.72	0.620	15.30
		2	8 А I	1080	11	22	28.32	0.395	9.20
	Итого арматуры								24.50
	Отдельные стержни	3	6 А I	330	44	1.45	0.222	3.20	
		4	18 А I	1650	2	3.30			
5		—	1650	2	3.30				
Итого арматуры на блок						6.60	1.998	13.20	
Итого арматуры на блок								40.90	0.69
БЛОК № 229	Сетка №2	1	10 А II	2080	8	16	32.86	0.620	20.40
		6	8 А I	1460	11	22	32.12	0.395	12.70
	Итого арматуры								33.10
	Отдельные стержни	3	6 А I	330	55	18.15	0.222	4.00	
		4	18 А I	1650	2	3.30			
5		—	1650	2	3.30				
Итого арматуры на блок						6.60	1.998	13.20	
Итого арматуры на блок								50.30	0.95
БЛОК № 230	Сетка №3	1	10 А II	2080	11	22	45.32	0.620	28.10
		7	8 А I	2080	11	22	45.32	0.395	17.90
	Итого арматуры								46.00
	Отдельные стержни	3	6 А I	330	71	23.4	0.222	5.2	
		4	18 А I	1650	2	3.30			
5		—	1650	2	3.30				
Итого арматуры на блок						6.60	1.998	13.20	
Итого арматуры на блок								64.40	1.32

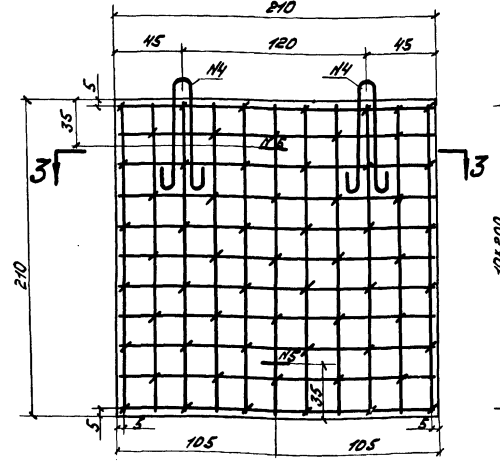
1-1



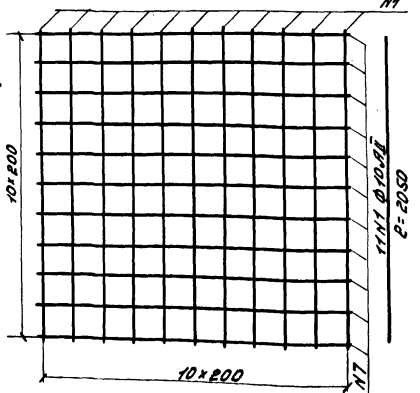
2-2



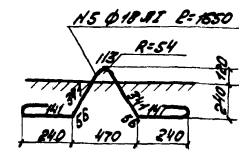
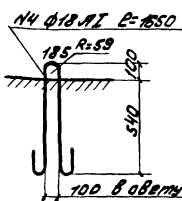
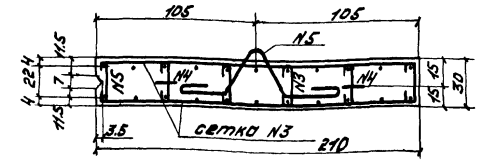
БЛОК № 230



Сетка №3



3-3



Примечания:

1. Материал блоков - бетон марки М-200, с водоцементным отношением не более 0,55, морозостойкостью Мрз-200.
2. Арматура периодического профиля из горячекатаной стали класса А-II марки Вост 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 собираются контактной точечной электросваркой. Размеры конструкций даны в см, выноски арматуры - в мм.

Водоотвод	УПТМ	
Плоская	3	
Закладная	1VV25	

СССР  
Министерство транспортного строительства  
Глобтранспроект - Ленгипротрансмос

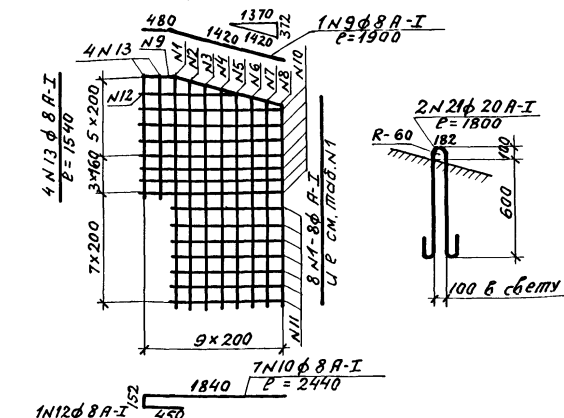
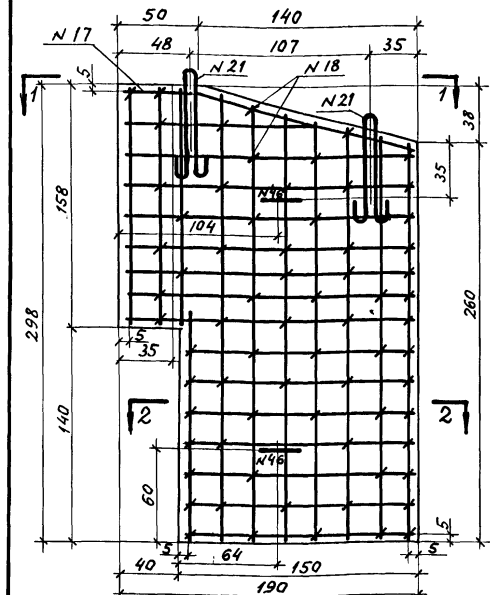
Типовой проект  
Унифицированные козовые водопропускные трубы для железных и автомобильных дорог

Арматурные чертёжные блоки сопряжения лотков с кровельными трубами

Исполнитель	Л.С.С.	Арзаманов	Шифр 357	Лист 1/1
Проверил	В.И.С.	Либич	1961г.	М-5 1-25
Установил	С.И.С.	Клейнер	538	103

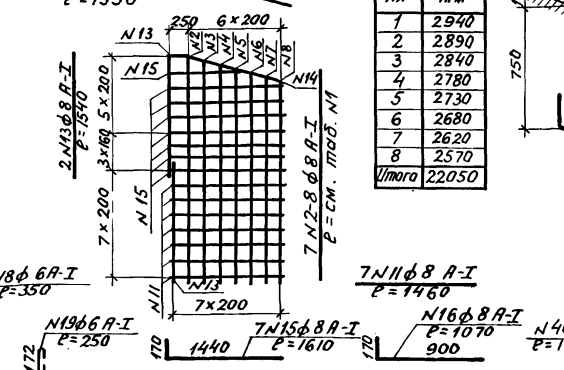
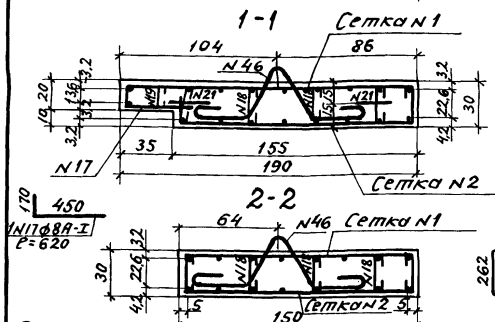
Составил п/п Я. Миронова.

**Блок № 231 Сетка № 1**  
М-б 1:50



**Таблица № 1 для стержней № 1-8**

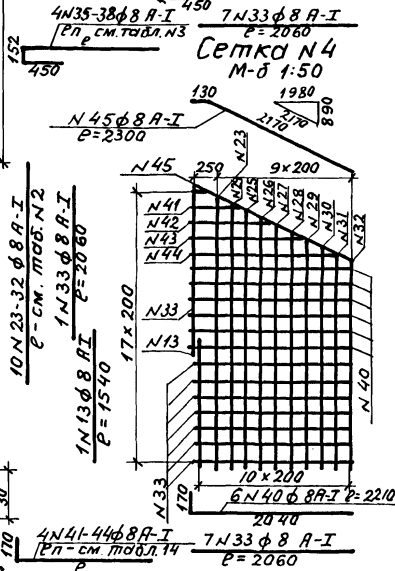
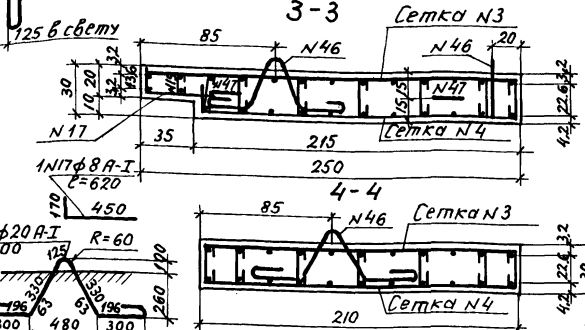
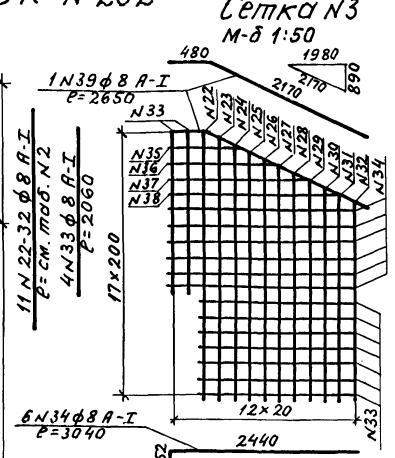
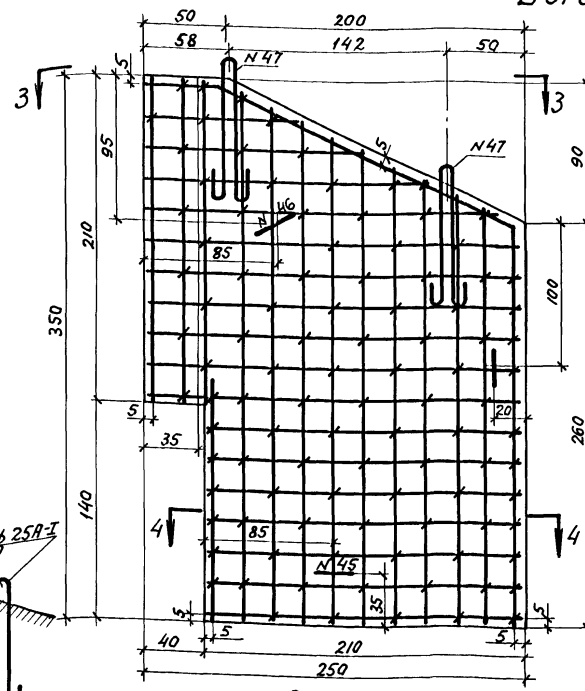
№ стержня	Длина стержня мм
1	2940
2	2890
3	2840
4	2780
5	2730
6	2680
7	2620
8	2570
Итого	22050



**Спецификация арматуры на блок № 231**

№ блока	№ сетки	№ стержня	Диаметр стержня мм	Кол-во шт	Длина стержня мм	Объем бетона м³	Объем стержня м³	Объем раствора м³	Объем цемента кг	Объем песка м³	Объем щебня м³	Объем арматуры кг	Объем бетона м³	
														Объем бетона м³
Блок № 231	Сетка № 1	1-8	8A-I	1900	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 № 2	2-8	8A-I	2000	7	19,17							
			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	8A-I	620	1	0,62	0,24							
		18	8A-I	350	76	26,60								
		19	"	250	6	1,50								
21		20A-I	1800	2	3,60									
26		20A-I	1800	2	3,60									
Итого арм. ф 20A-I				28,1	0,222	6,23								
Итого арм. ф 20A-I				7,20	2,47	17,8								
Всего арматуры на блок						65,87	1,40							

**Блок № 232 Сетка № 3**  
М-б 1:50



**Спецификация арматуры на блок № 232**

№ блока	№ сетки	№ стержня	Диаметр стержня мм	Кол-во шт	Длина стержня мм	Объем бетона м³	Объем стержня м³	Объем раствора м³	Объем цемента кг	Объем песка м³	Объем щебня м³	Объем арматуры кг	Объем бетона м³	
														Объем бетона м³
Блок № 232	Сетка № 3	22-32	8A-I	1900	11	33,31								
		33	"	2060	11	22,66								
		34	"	3040	6	18,24								
		35-38	"	2660	4	8,87								
		39	"	2660	1	2,65								
		Итого арм. ф 8				85,73	0,395	33,9						
		Сетка № 4	13	8A-I	1540	1	1,54							
			23-32	"	2060	10	29,85							
			33	"	2060	8	16,48							
			40	"	2210	6	13,26							
			41-44	"	2300	4	5,75							
			45	"	2300	1	2,30							
		Итого арм. ф 8				69,2	0,395	27,4						
	Отдельные стержни	17	8A-I	620	1	0,62	0,24							
		18	8A-I	350	70	37,4								
		19	"	250	6	1,5								
		21	20A-I	1800	2	3,60								
26		20A-I	1800	2	3,60									
Итого арм. ф 8A-I				38,9	0,222	8,63								
Итого арм. ф 8A-I				3,54	2,47	13,35								
Итого арм. ф 25A-I				2	4,40	3,85	16,95							
Всего арматуры на блок				100,47	2,11									

**Таблица № 2 для стержней 22-32. Таблица № 3 для стержней 35-38**

№ стержня	Диаметр стержня мм	P	Pп	
				22
23	3390	36	1390	1990
24	3300	37	1840	2440
25	3210	38	2290	2890
26	3120			
27	3030			
28	2940			
29	2850			
30	2760			
31	2670			
32	2580			
Итого	33310			8870

**Таблица № 4 для стержней № 41-44**

№ стержня	Диаметр стержня мм	P	Pп
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, выноски арматуры - в мм.  
4. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.

СССР  
Министерство транспортного строительства  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ-ЛЕНГИПРОТРАНСПОСТ

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

Арматурные чертежи  
блоков сопряжения  
угловыми трубами  
(Блоки 231 и 232)

Исполнил: Шифр 857 ШИСТН92  
1967г. Кад. № 10 М-б 1:50

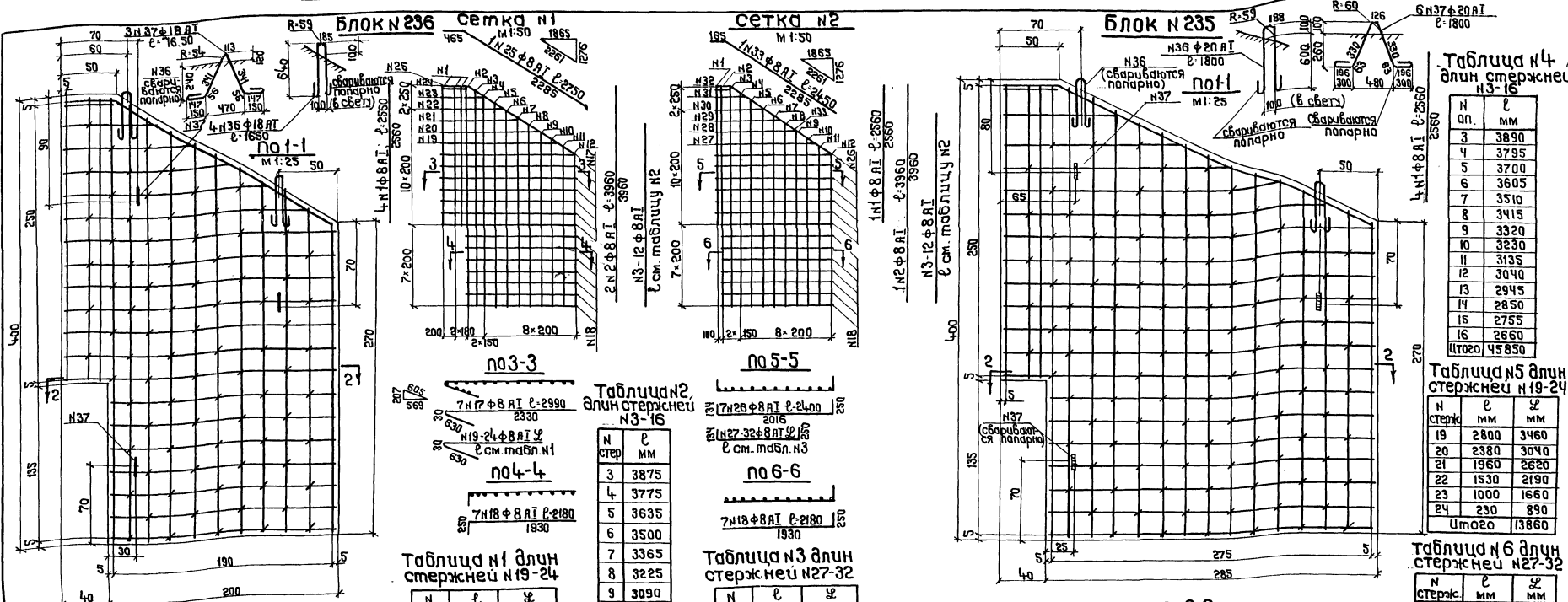
Архитектор: Либман  
Инженер: Клейнер  
Проверил: Трелкова  
Исполнил: Соболев

538 104





Составил: п. п. / Миронова /



**Таблица №4**  
**длин стержней**

№ 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 №5**  
**длин стержней №19-24**

№ 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 №6**  
**длин стержней №27-32**

№ 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	

**Таблица №2**  
**длин стержней №3-16**

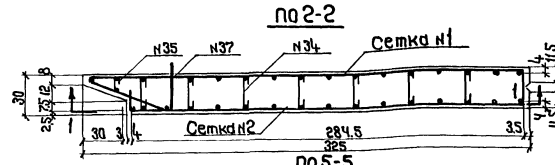
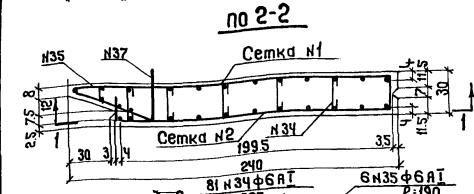
№ стерж.	ℓ мм
3	3875
4	3775
5	3635
6	3500
7	3365
8	3225
9	3090
10	2955
11	2815
12	2680
13	—
14	—
15	—
16	—
Итого	32915

**Таблица №3**  
**длин стержней №27-32**

№ 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 №1**  
**длин стержней №19-24**

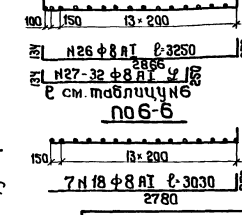
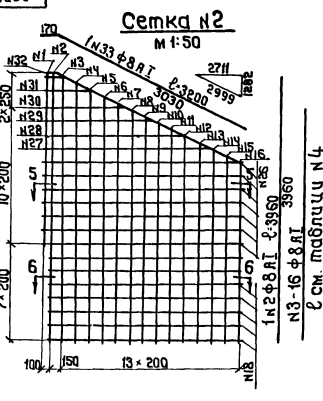
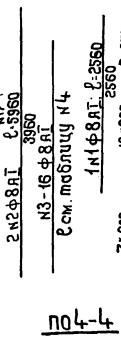
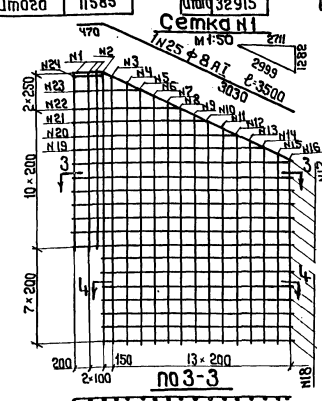
№ стерж.	ℓ мм	ℓ мм
19	2080	2740
20	1785	2445
21	1495	2155
22	1200	1860
23	835	1495
24	230	890
Итого	11585	



Примечание: См. лист №93

**Спецификация арматуры**

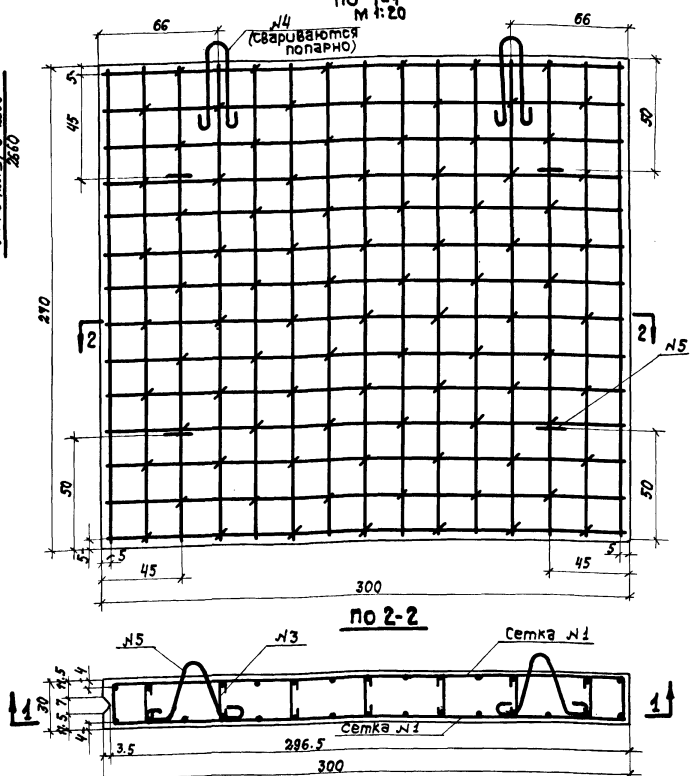
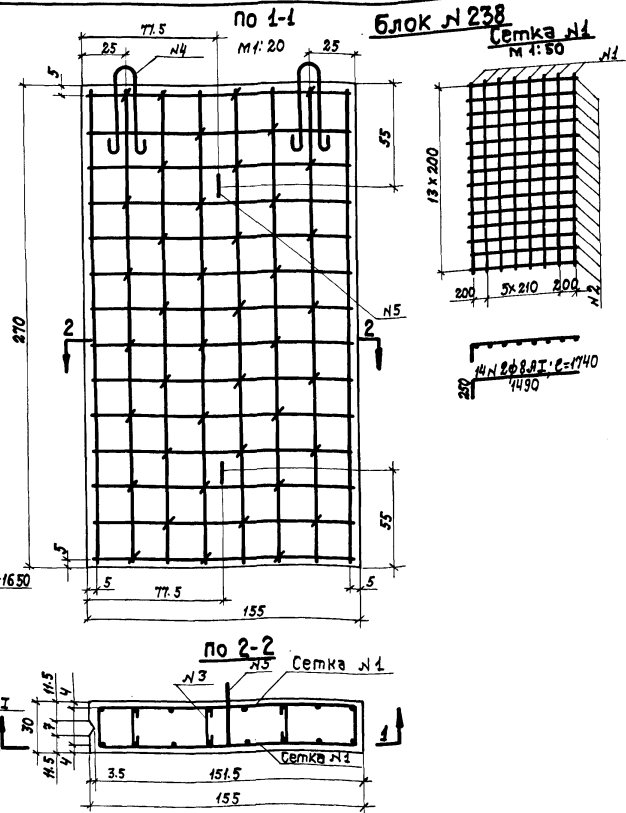
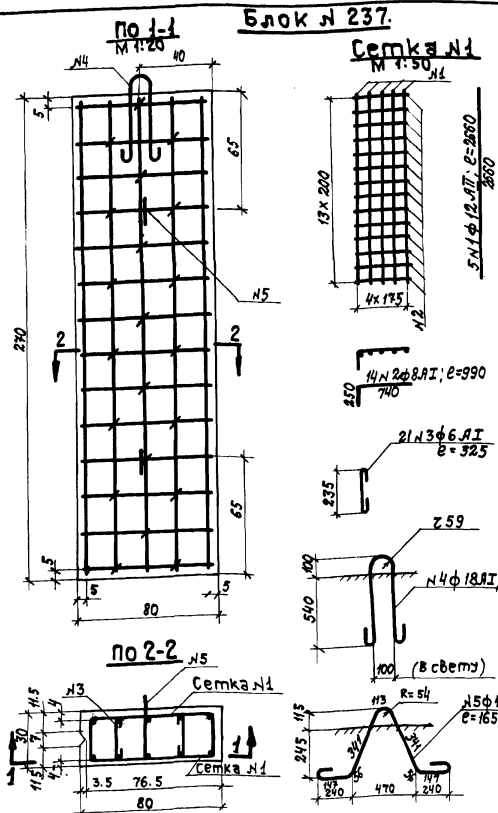
№	Сетка	Стержень	Блок № 236		Вес кг	Вес кг
			Изм	Общ		
1	1	1	1024	0395	4.1	4.1
2	1	2	792	—	3.1	3.1
3-16	1	Т.Н.2	3292	—	13.0	13.0
17	1	Т.Н.2	2093	—	8.3	8.3
18	1	Т.Н.2	1526	—	6.0	6.0
19-24	1	Т.Н.1	1159	—	4.6	4.6
25	1	Т.Н.1	2750	—	1.1	1.1
Итого на сетку №1 40.2						
1	1	1	256	0395	1.0	1.0
2	1	2	396	—	1.4	1.4
3-16	1	Т.Н.2	3292	—	13.0	13.0
17	1	Т.Н.2	2093	—	6.0	6.0
26	1	Т.Н.3	1630	—	6.6	6.6
27-32	1	Т.Н.3	825	—	3.3	3.3
33	1	Т.Н.3	2450	—	0.97	0.97
Итого на сетку №2 32.3						
34	1	325	81	0222	8.2	8.2
35	1	190	6	1.14	0.3	0.3
36	1	1650	4	6.60	19.8	19.8
37	1	1650	3	4.95	9.9	9.9
Итого 146.3308						



**СССР**  
**Министерство транспортного строительства**  
**Глвтранспроект - Ленгипротрансост**

**Типовой проект**  
**унифицированных касогарных**  
**водопропускных труб для**  
**спрямоугольных труб**  
**шамы (Б.Н.235 и 236)**

Исполнил	п. п.	Артемьев	Шипрп-857	Лист 149
Проектировал	п. п.	Либищ	1967	Масштаб 1:25
Проверил	п. п.	Клейнер		№ 5
Исполнил	п. п.	Мима		1:25
	п. п.	Зорн		106



### Спецификация арматуры на блок.

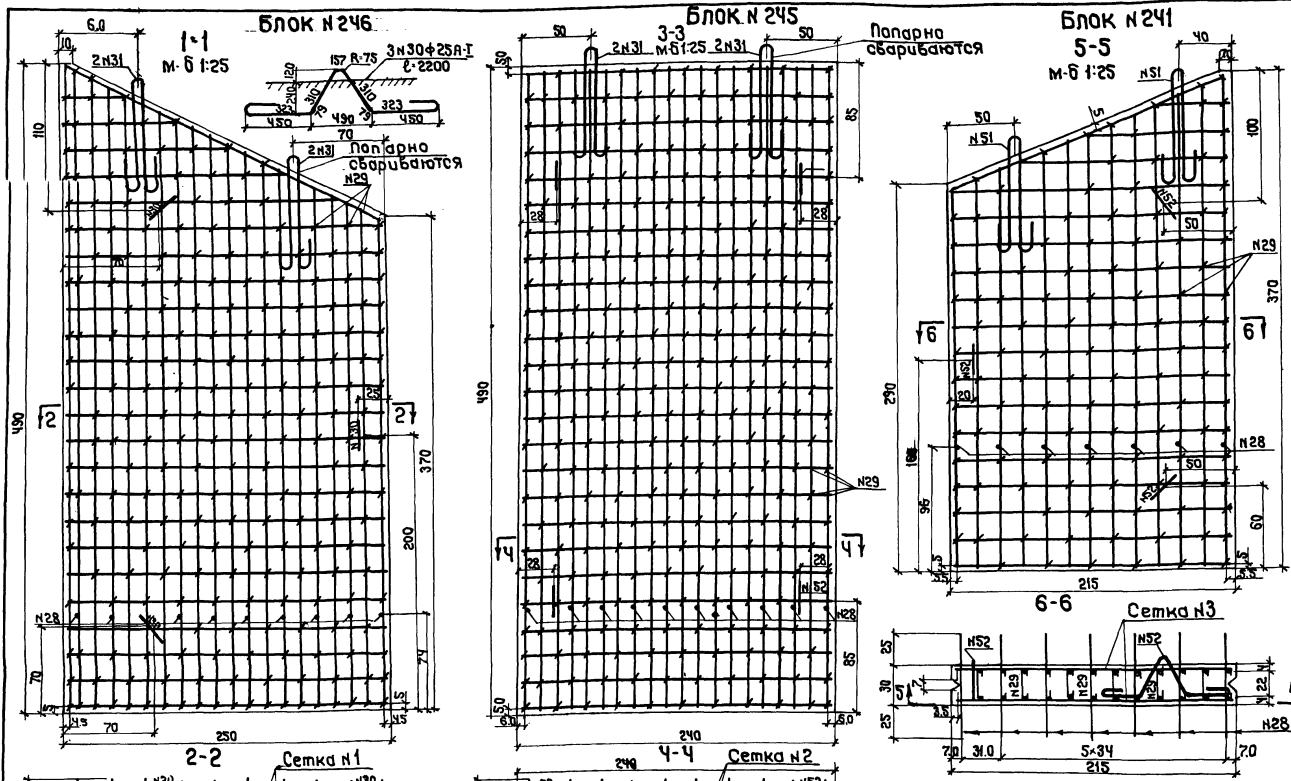
№ сетки	Блок № 237					Блок № 238					Блок № 239										
	К-во сеток	Диаметр мм.	Длина мм	К-во шт.	Объем м³	Вес кг	К-во сеток	Диаметр мм.	Длина мм	К-во шт.	Объем м³	Вес кг	К-во сеток	Диаметр мм.	Длина мм	К-во шт.	Объем м³	Вес кг			
Сетка №1	1	12АII	2660	5	13.30	0.888	11.8	2	12АII	2660	8	21.28	0.888	18.9	2	12АII	2660	15	39.90	0.888	35.5
	2	8АII	990	14	13.85	0.385	5.5		8АII	1740	14	24.38	0.395	9.6		8АII	3190	14	44.60	0.395	17.6
Итого на сетку					17.3	Итого на сетку					28.5	Итого на сетку					53.1				
Удлинитель стержней	3	6АII	325	21	6.83	0.222	1.5	6АII	325	42	13.66	0.222	3.0	6АII	325	91	29.6	0.222	6.6		
	4	18АII	1650	1	1.65	1.998	3.3	18АII	1650	2	3.30	1.998	6.6	18АII	1650	4	6.6	1.998	13.2		
	5	"	1650	2	3.30	1.998	6.6	18АII	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				

- ПРИМЕЧАНИЯ:**
1. Материал блоков - бетон марки 200, с водоцементным отношением не более 0.55, с морозостойкостью Мрз-200.
  2. Арматура периодического профиля из горячекатанной стали класса А-II марки Вст. 5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60. Звладка 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 аппарата, позволяющего 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. Выноски арматуры - в мм.

СССР Министерство транспортного строительства. Лабтранспроект - Ленинградтранспост.			
Типовой проект		Арматурные чертежи блоков, сопряжение лотков с прямоугольными трубами железных и автомобильных дорог. (Блоки №237-239)	
нач. проекта	И. Ярокова	Архитектор	Шифр №57 Лист №95
проект	"	Лившиц	1967г
редактор	"	Клеинер	№5 1:50
Проверил	"	Мума	538
Исполнил	"	Зорн	107



Составил: п.п. / Миронова /



Спецификация арматуры на блок.

Блок	№ сетки	Кол-во сеток	№ стержня	Длина стержня м	Кол-во стержней на блок	Общая длина м	Вес 1м.кв	Общая вес	Объем железобетонной сетки м <sup>3</sup>			
Блок №246	Сетка №1	2	1-20	16AII	20	40	171,9	1,58	272,0			
			21	10AII	2460	19	38	93,5				
			22-26	—	Полтора	5	10	13,2				
			27	—	Полтора	1	2	5,5				
			Итого ф10 А-II						112,2	0,62	69,5	
			Итого арматуры								341,5	
			28	10AII	800	—	10	8,0	0,62	5,0		
Блок №245	Отдельные стержни	2	29	8AII	380	—	250	0,395	37,5			
			30	25AII	2200	—	3	6,6	3,85	23,4		
			31	20AII	1800	—	4	7,2	2,47	17,8		
			Всего арматуры на блок						—	—	427,3	3,25
Блок №241	Отдельные стержни	2	1	16AII	4860	20	40	194,2	1,58	307,0		
			32	10AII	2360	25	50	118,0	0,62	73,2		
			Итого арматуры								380,2	
			28	10AII	800	—	10	8,0	0,62	5,00		
			29	8AII	380	—	275	104,5	0,395	41,4		
			32	20AII	1800	—	4	7,2	2,47	17,8		
			31	20AII	1800	—	4	7,2	2,47	17,8		
Всего арматуры на блок						—	—	462,2	3,53			
Блок №24	Сетка №3	7	33-45	16AII	—	13	26	85,1				
			46	10AII	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				
Блок №24	Отдельные стержни	7	28	10AII	800	—	7	5,6	0,62	3,47		
			29	8AII	380	—	130	49,4	0,395	19,50		
			51	25AII	2200	—	2	4,4	3,85	16,9		
			52	20AII	1800	—	2	5,4	2,47	13,3		
			Всего арматуры на блок						—	—	234,2	2,14

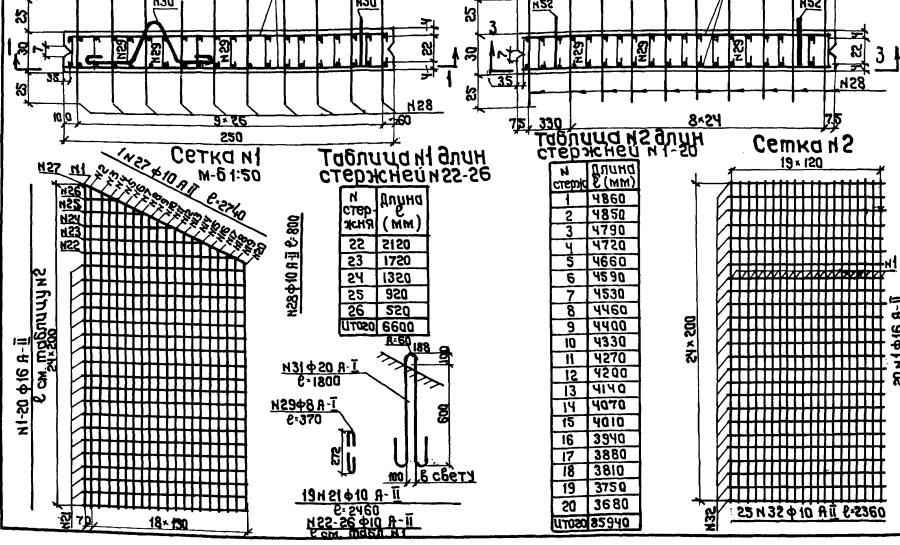
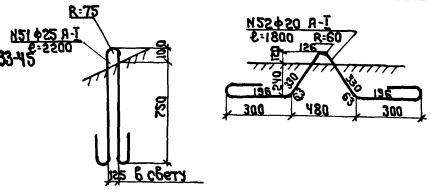


Таблица №3  
длин стержней №3-45

№ стержня	Длина м
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 №95

Министерство транспортного строительства			
Главлентпроект - Ленинградская область			
Типовой проект унифицированных косозонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		Арматурные чертежи блоков гасителей шума I (блоки н 241, 245 и 246)	
Изд. отб. тип. пр.	п. п.	Арзаманов	Шифр 852
Ручкоб. проекта	п. п.	Лившиц	1967
Ручкоб. эрх. пр.	п. п.	Клейнер	Коп. п.п. №5 1:25
Проберил	п. п.	Беляева	538
Исполнил	п. п.	Соболев	109

Составил п.п. / Миронюк /

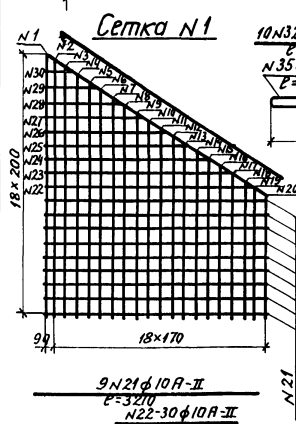
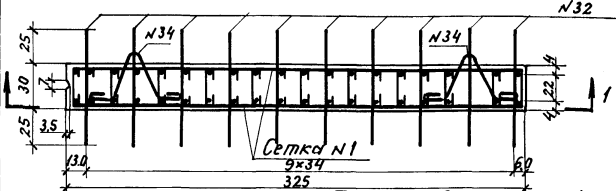
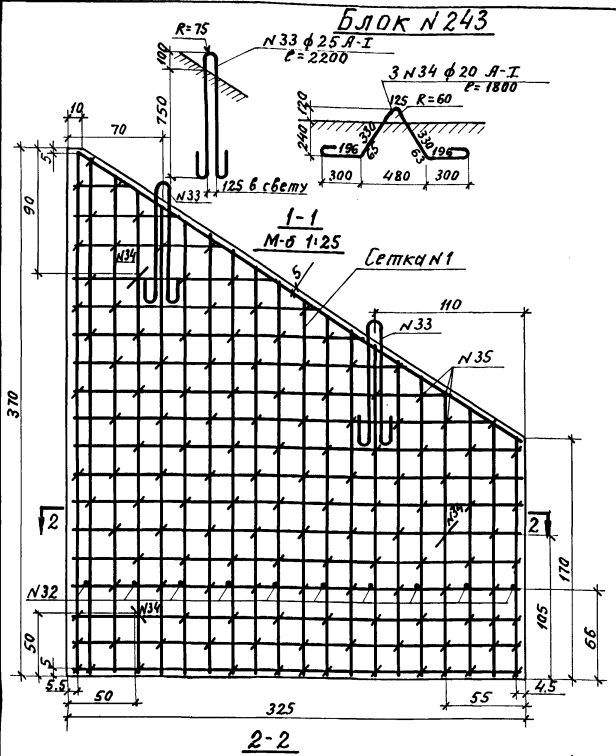


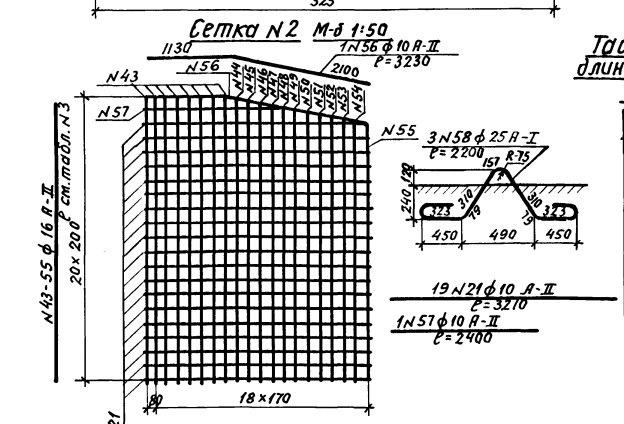
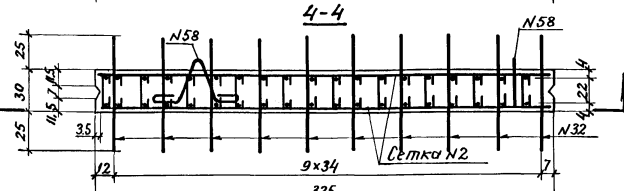
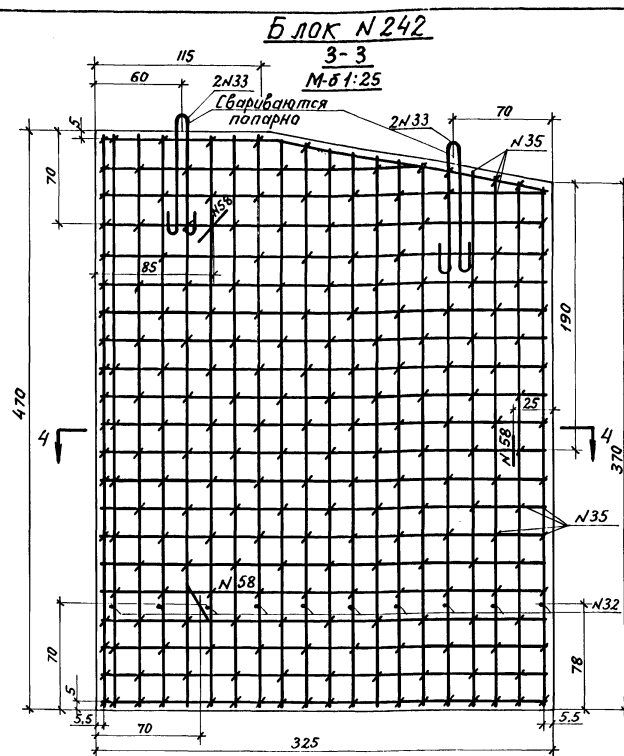
Таблица N1 длин стержней на N1-20

N стержня	Р 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 N2 длин стержней N27-30

N стержня	Р мм
22	2970
23	2660
24	2340
25	2030
26	1710
27	1400
28	1080
29	770
30	450
Итого	15410

См. таблицу N1



**Блок N242**

**Спецификация арматуры на один блок**

N блока	Сетка	Сетка	Хар-во сетки	N стержня	Диаметр стержня	Длина стержня	Кол-во стержней на блок	Объем бетона	Вес И.п.м	Объем бес	Объем ж.б. блока	
Блок N243	Сетка N1	2		1-20	16A-II	200	20	40	107,58	1,58	170,0	
				21	10A-II	3210	9	18	57,78			
				22-32	10A-II	200	9	18	30,82			
				31	10A-II	3790	1	2	7,58			
				Итого ф10 A-II				96,18	0,62	59,7		
	Итого на сетки									229,7		
	Отдельные стержни	32	10A-II	800	10	8,0	0,6	5,0				
		33	25A-I	2200	2	4,4	3,85	17,0				
		34	20A-I	1800	3	5,4	2,47	13,3				
		35	8A-I	380	170	64,5	0,395	25,5				
Всего арматуры на блок							290,5			2,67		
Блок N242	Сетка N2	2		43-55	16A-II	200	20	40	156,90	1,58	2,48	
				56	10A-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 A-II				133,26	0,62	82,7					
	Итого на сетки									330,7		
	Отдельные стержни	32	10A-II	800	10	8,0	0,62	5,0				
		35	8A-I	380	172	95,8	0,395	37,9				
		58	25A-I	2200	3	6,6						
33		-	2200	4	8,8							
Итого ф25 A-I				15,4	3,85	59,3						
Всего арматуры на блок						432,9			3,56			

**Примечания**

1. Материал блоков - бетон марки, 200<sup>г</sup> с водоцементным отношением не более 0,55 морозостойкостью Мпр-200.
2. Арматура периодического профиля горячекатаной стали класса АII 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 N3 для стержней N43-55**

N стержня	Р мм
43	4050
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  
Лавтранспроект - Ленгипротрансмост

Типовой проект  
унифицированных каскадных  
водопропускных труб для  
железных и автомобильных дорог

Арматурные  
чертежи  
блоков гасителей  
типа 1  
(блок N242 и 243)

Исполнитель: Шифр 857 / ИсктН 98

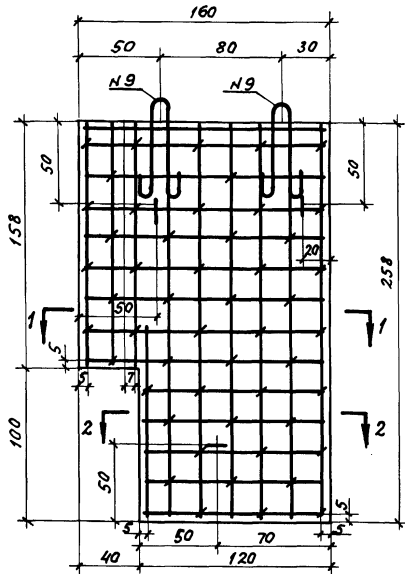
1961г. / Коп.п.д. / М-81:25

538 110

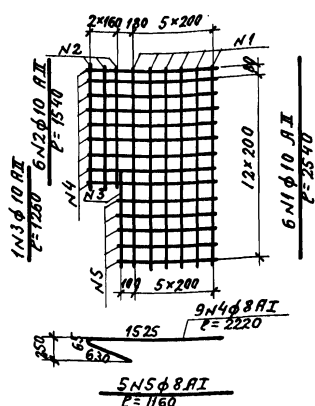
# Блок N 247

# Блок N 250

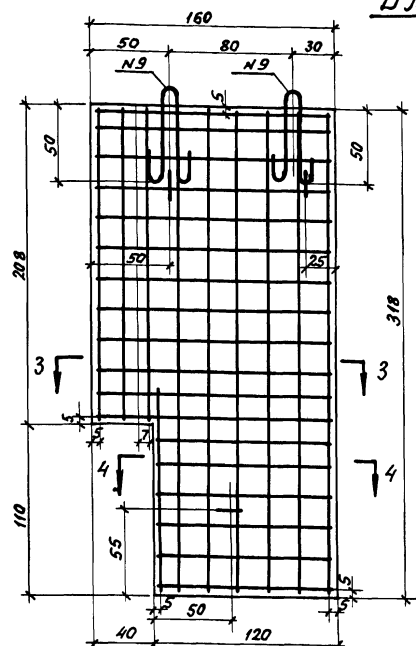
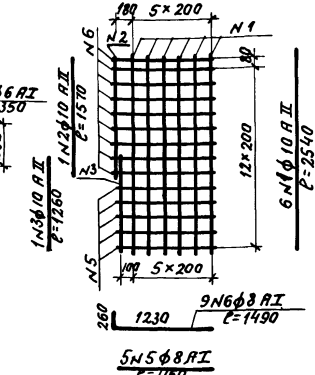
Сетка N3  
M-Ø 1:50



Сетка N1  
M-Ø 1:50

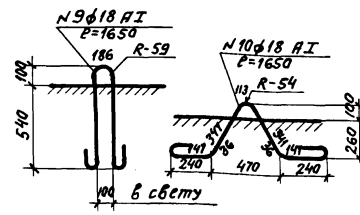
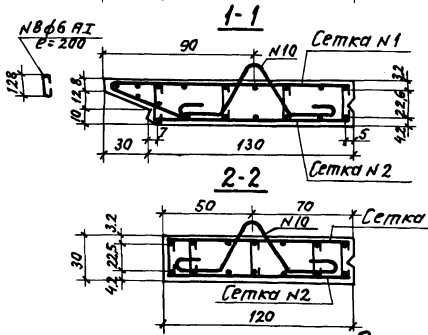
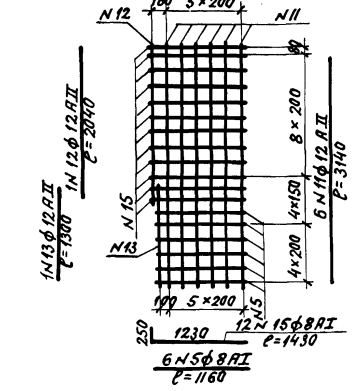


Сетка N2  
M-Ø 1:50



1 N13 Ø 12 A II P=1800  
6 N12 Ø 12 A II P=2010

Сетка N4  
M-Ø 1:50



## Спецификация арматуры на блок

N блока	N сетки	K-Ø сетки	N стержня		Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетку	Полная длина м	Вес 1 п.м кг	Объем кг	Объем м³	
			на блок	на сетку								
Блок N 247	Сетка N1	1	1	10 A II	2540	6	6	15,24				
			2	"	1540	6	6	9,24				
			3	"	1250	1	1	1,26				
			Утого Ø 10 A II				25,74	0,617	15,9			
			Утого Ø 8 A I				19,98					
	Сетка N2	1	1	6	8 A I	1160	5	5	5,80			
				Утого Ø 8 A I				25,78	0,395	10,2		
				Утого арматуры						26,1		
				7	6 A I	350		34	18,90			
				8	"	200		5	1,00			
Итого арматуры на блок			Утого Ø 6 A I				19,9	0,222	4,4			
			9	18 A II	1650		2	3,30				
			10	"	1650		3	4,95				
			Утого Ø 18 A II				8,25	2,47	20,4			
			Итого арматуры на блок						69,6	1,04		

N блока	N сетки	K-Ø сетки	N стержня		Диаметр стержня мм	Длина стержня мм	Кол-во шт на сетку	Полная длина м	Вес 1 п.м кг	Объем кг	Объем м³	
			на блок	на сетку								
Блок N 250	Сетка N3	1	11	12 A II	3140	6	6	18,84				
			12	"	2040	6	6	12,24				
			13	"	1300	1	1	1,30				
			Утого Ø 12 A II				32,38	0,888	28,7			
			Утого Ø 8 A I				26,64					
	Сетка N4	1	1	5	8 A I	1160	6	6	6,96			
				Утого Ø 8 A I				33,60	0,395	13,3		
				Утого арматуры						42,0		
				7	6 A I	350		69	24,75			
				8	"	200		7	1,40			
Итого арматуры на блок			Утого Ø 6 A I				25,55	0,222	5,7			
			9	18 A II	1650		2	3,30				
			10	"	1650		3	4,95				
			Утого Ø 18 A II				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 АII 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, выноски арматуры - в мм.
4. Сетки свариваются контактной точечной электросваркой.

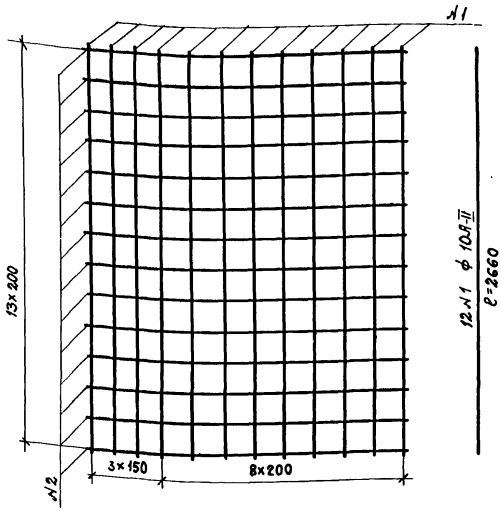
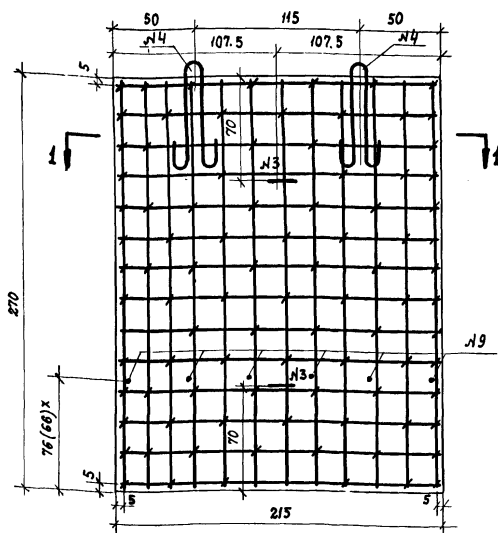
СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - Ленинград			
Типовой проект Унифицированных каскадных железных и автомобильных дорог.		Арматурные чертежи блоков гасителей типа 2 (блоки N 247 и 250)	
нач. отдела тип. проект.	подпись	Артаманов	Шифр 851
руководит.	"	Либшиц	1967г.
инженер-проект.	"	Клейнер	Коп. н/п. Масштаб вер. н/п 1:25, 1:50
Проверил	"	Стрелкова	
Исполнил	"	Соболев	
			<b>538</b>
			<b>111</b>

Составил н/п. / Придковог.

Составил: подпись / Грибкова /

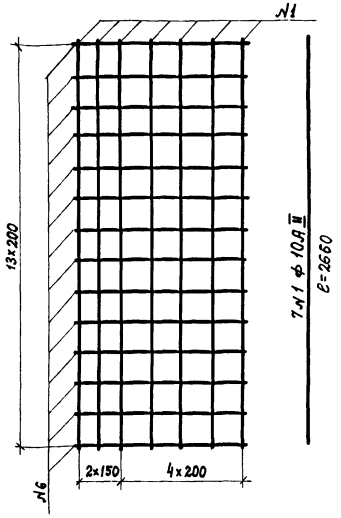
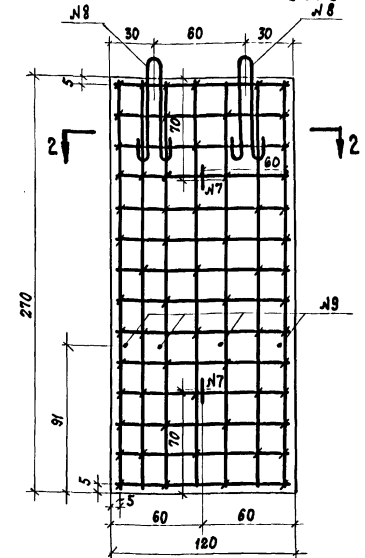
### Блок №248

### Сетка №1



х) для газителей прямоугольных труб отб. 1.5x2.0 и 2.0x2.0 м

### Блок №249 Сетка №2

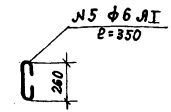
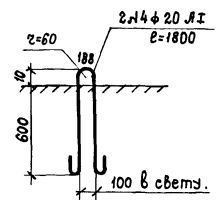
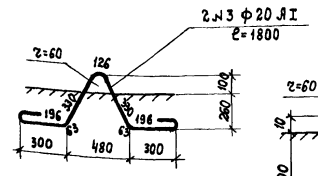
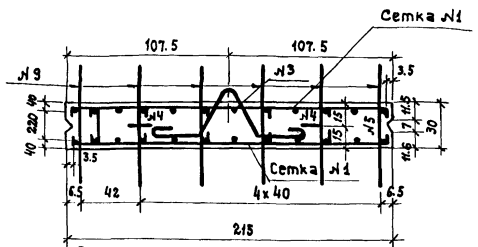


4 А 2 ф 8 А I  
c=2110

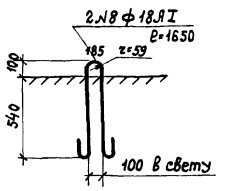
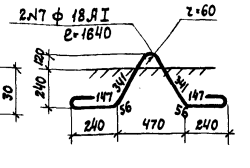
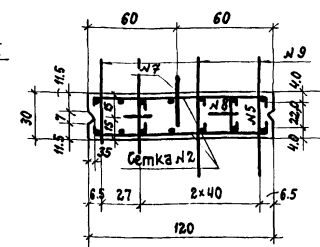
12-11 ф 10 А II  
c=2660

14 А 6 ф 8 А I  
c=1160

### 1-1



### 2-2



### Спецификация арматуры на блок

№ блока	№ сетки	Кол-во сеток	№ стержня	Диаметр стержня мм.	Длина стержня мм	Кол-во шт.		Общая длина м.	Вес 1 п. м кг.	Общий вес кг.	Объем блока м³	
						На сетку	На блок					
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 сетку №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	
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 сетку №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	
Всего арматуры на блок.										56.0	0.97	

### Примечания:

- Материал блоков - бетон М-200 с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200.
- 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.
- 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.
- Размеры конструкции даны в см, выноски арматуры - в мм.

Министерство СССР  
Министерство транспортного строительства  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ.

Типовой проект  
унифицированных козогорных водо-пропускных труб для железных и автомобильных дорог.

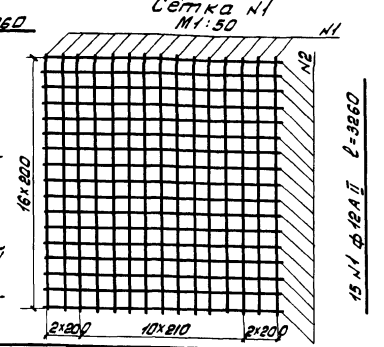
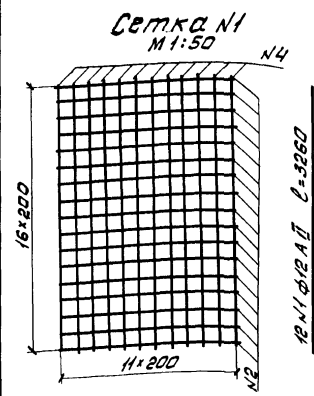
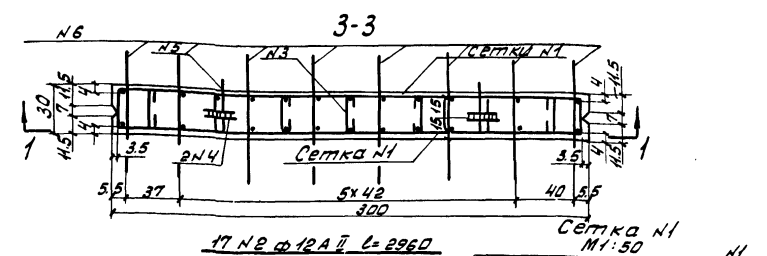
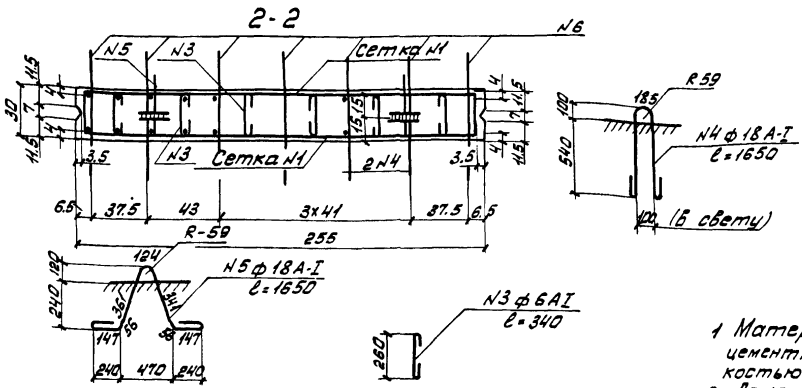
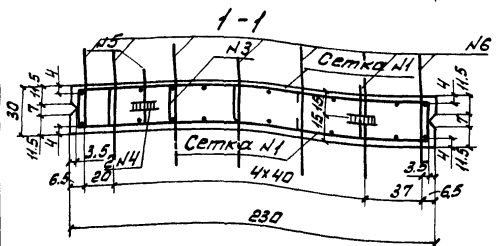
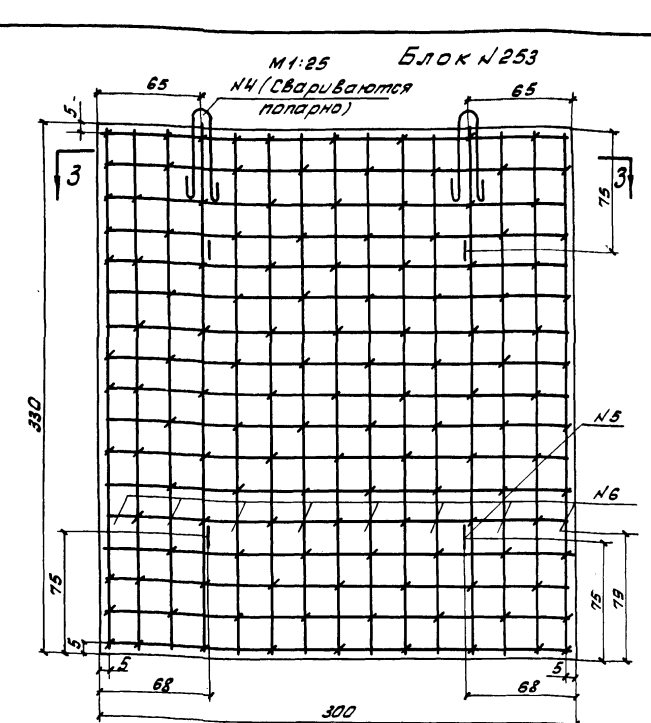
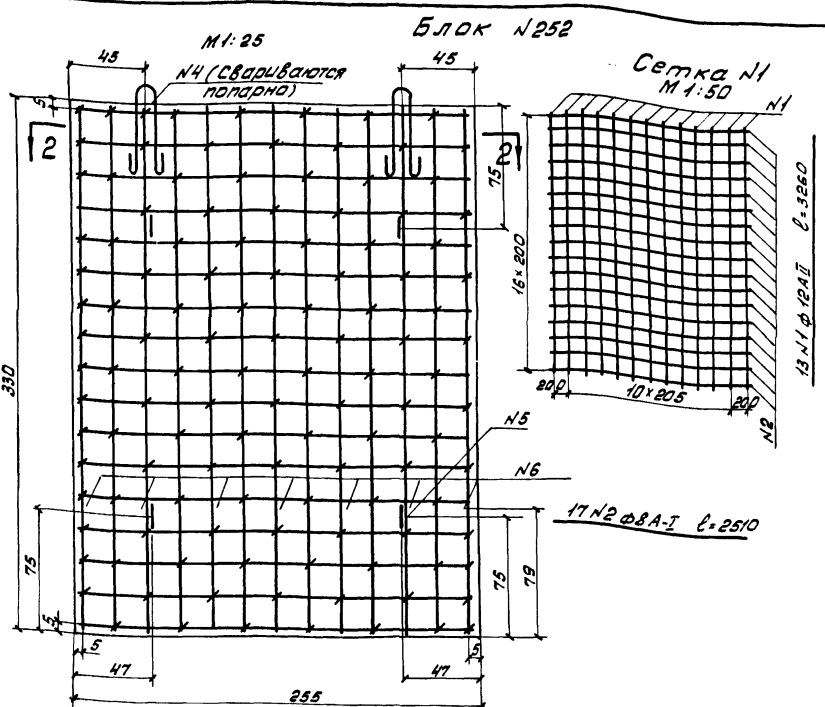
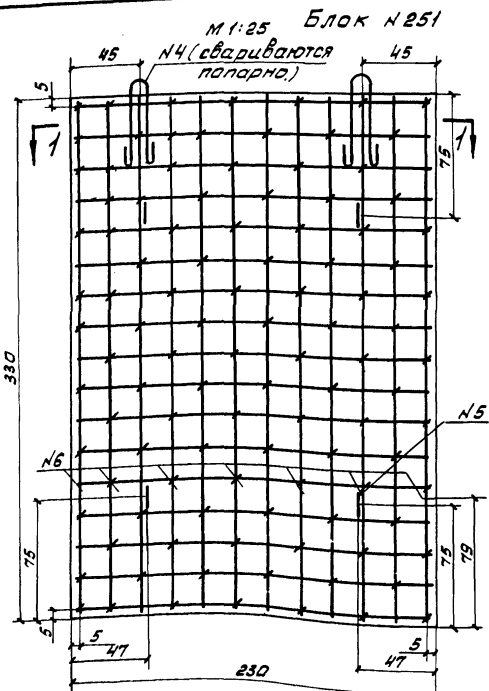
Арматурные чертежи блоков газителей типа 2. (Блоки №248 и 249)

Исполн.	Шилова	Шифр	857	Листы	100
Проектант	Клейнер	Коп. Подпис.	1967г	М-Б	1:25
Проверил	Стрелкова	Свер.			1:50
Исполн.	Шилова				

538 412

Сверил: Шилова / Уровникова / Колесова / Уровникова

Составил: п.п. / Руссукина. /



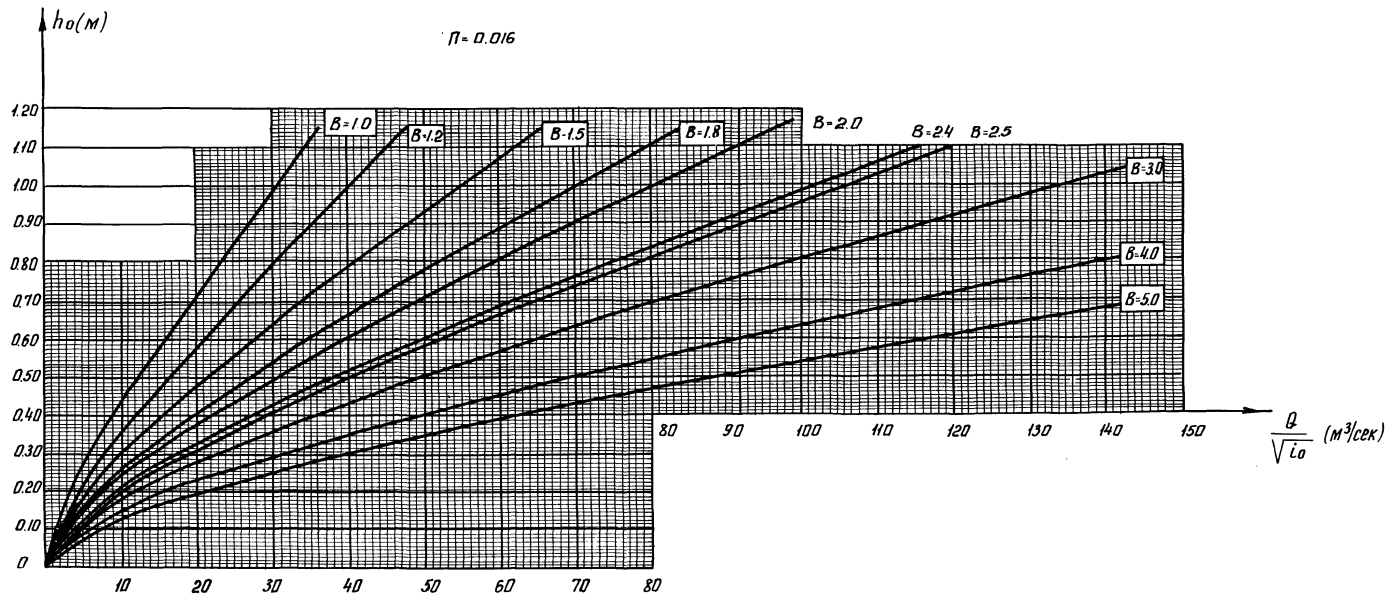
Спецификация арматуры:

№	Блок № 251				Блок № 252				Блок № 253					
	Сетка	Диаметр	Длина	Вес	Сетка	Диаметр	Длина	Вес	Сетка	Диаметр	Длина	Вес		
1	18AII	3260	12	3912	18AII	3260	13	48.4	18AII	3260	16	48.80		
2	8AII	2260	17	3842	8AII	2510	17	42.7	8AII	2260	17	50.32		
Итого на сетку				499	Итого на сетку				346	Итого на сетку				63.3
3	6AII	340	119	40.50	6AII	340	128	43.50	6AII	340	145	49.40		
4	18AII	16.50	4	6.60	18AII	16.50	4	6.60	18AII	16.50	4	6.60		
5	4	16.50	4	6.60	4	16.50	4	6.60	4	16.50	4	6.60		
6	10AII	800	7	5.60	10AII	800	7	5.60	10AII	800	8	6.40		
Итого				38.90	Итого				32.60	Итого				41.30
Всего				138.1	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-детон марки 200 с водоцементным отношением не более 0.55, морозостойкостью Мрз-200.
  2. Арматура периодического профиля из горячекатанной стали класса АII, марки В ст 5 по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 380-60, гладкая - из горячекатанной стали класса АI 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. Стыковые стержневой арматуры производится встык контактной сваркой.
  4. Размеры конструкции даны в см, выноски арматуры в мм.

Министерство транспорта СССР Главтранспроект - Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных косоогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		Арматурные чертежи блоков газителей типа 2 (блоки № 251-253)	
нач. отдела	п.п.	Артамонов	шифр 837
мл. проектировщик	п.п.	Лившиц	1967
проектировщик	п.п.	Клейнер	№ 1:25
Проверил	п.п.	Стрелкова	№ 1:50
Исполнил	п.п.	Гарн	538
			113





Дано:  
 $Q = 9.0 \text{ м}^3/\text{сек}$   
 $i_0 = 0.20$   
 $R = 2.0 \text{ м}$   
 $n = 0.016$

Пример:  
 Вычисляем:  
 $\frac{Q}{\sqrt{i_0}} = \frac{9.0}{\sqrt{0.20}} = 20.1$

По графику:  
 $h_0 = 0.37 \text{ м}$

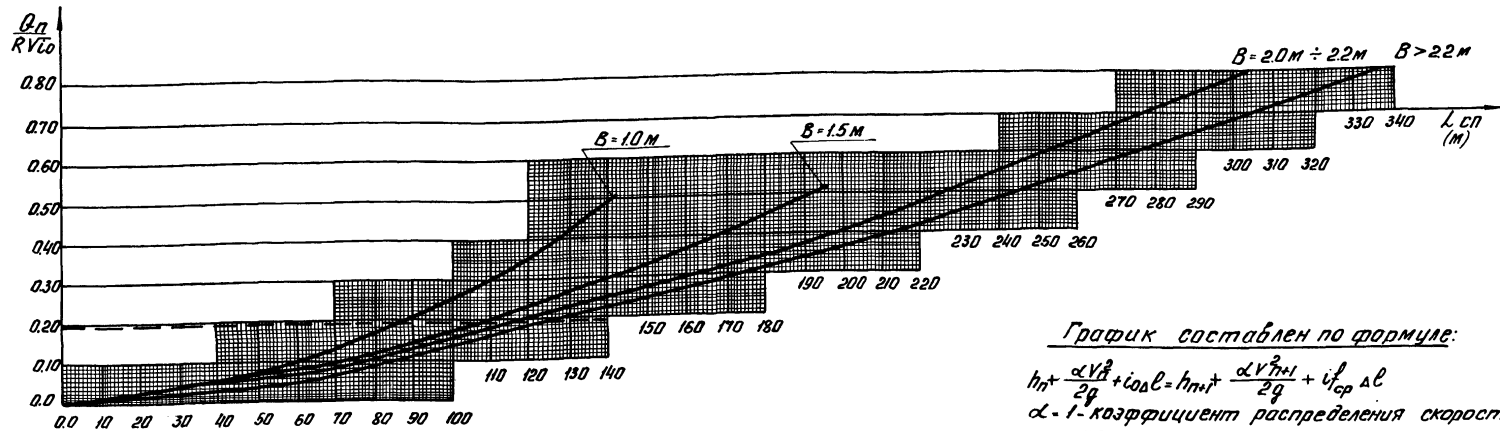
График составлен по формуле.

$Q = \omega c \sqrt{Ri}$ , где:

- $Q$  - расход в  $\text{м}^3/\text{сек}$ .
- $\omega$  - площадь живого сечения в  $\text{м}^2$ .
- $c$  - коэффициент Шези
- $R$  - гидравлический радиус в  $\text{м}$ .
- $i_0$  - синус угла наклона дна русла к горизонту.
- $n$  - коэффициент шероховатости.

Министерство СССР Транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косогор- ных водопропускных труб для железных и автома- гильных дорог.			График №1 для определения глубины воды при равномерном движе- нии в прямоугольном русле $n = 0.016$	
Изд. отдела лицев. проект	п.п.	Артамонов	Щитов 857	Листовой
Руковод. проекта	п.п.	Лившиц	1967	Коп. М.б.
Руковод. участка	п.п.	Клейнер	Сбер.	
Проверил	п.п.	Клейнер	538	114
Исполнил	п.п.	Волобик		

$n = 0.016$



**Дано:**  
 $Q = 9.0 \text{ м}^3/\text{сек}$   $i = 0.20$   
 $B = 2.0 \text{ м}$   $n = 0.016$

**Пример:**  
 Вычисляем  
 $\frac{Q}{B\sqrt{2g}} = \frac{9.0 \cdot 0.016}{2\sqrt{0.20}} = 0.195$

По графику  
 $L_{\text{сп}} = 13.0 \text{ м}$

**Примечания:**

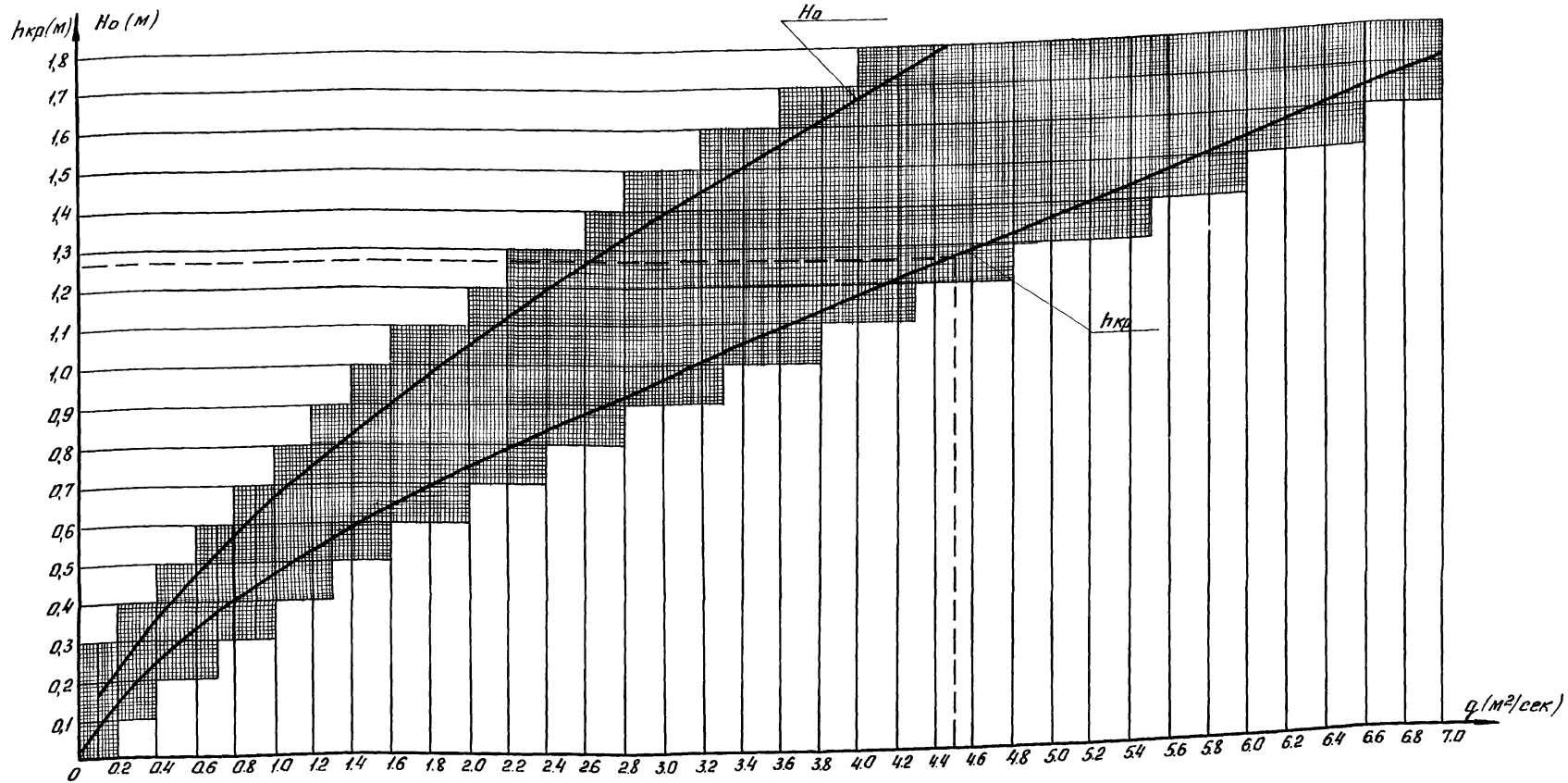
1. За длину кривой спада принята длина проекции кривой на лоток.
2. График составлен по уравнению проф. В.И. Чарномского в интервале высот от  $h_{\text{кр}}$  до  $h_0$  через 2 см.
3. График применим только при коэффициенте шероховатости 0.016.

График составлен по формуле:

$$h_{\text{п}+1} = \frac{\alpha V_{\text{п}}^2}{2g} + i_0 \Delta l = h_{\text{п}+1} + \frac{\alpha V_{\text{п}+1}^2}{2g} + i_{\text{ср}} \Delta l$$

$\alpha$  - коэффициент распределения скорости по сечению  
 $h_{\text{п}}$  - глубина в  $n$ -ом сечении в м.  
 $V_{\text{п}}$  - скорость в  $n$ -ом сечении в м/сек.  
 $i_0$  - синус угла наклона дна русла к горизонту.  
 $h_{\text{п}+1}$  - глубина в  $n+1$  сечении в м.  
 $V_{\text{п}+1}$  - скорость в  $n+1$  сечении в м/сек.  
 $i_{\text{ср}} = \frac{\alpha V_{\text{ср}}^2}{C_{\text{ср}}^2 R_{\text{ср}}}$  - средний уклон трения  
 $\Delta l$  - расстояние между сечениями.  
 $\Delta l_i = \frac{E_{\text{п}+1} - E_{\text{п}}}{i_0 - i_{\text{ср}}}$   
 $E_{\text{п}} = h_{\text{п}} + \frac{V_{\text{п}}^2}{2g}$  - энергия  $n$ -ого сечения  
 $E_{\text{п}+1} = h_{\text{п}+1} + \frac{V_{\text{п}+1}^2}{2g}$  - энергия  $n+1$ -ого сечения  
 $\alpha_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^n \Delta l_i$

С С С Р				
Министерство транспорта				
Главтранспроект - Ленинпротрансмост				
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железнодорожных 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
Руковод. пр. та	п.п.	Либшиц	1957	Коп М.д
Руковод. группы	п.п.	Клейнер		
Проверил	п.п.	Клейнер	538	115
Исполнил	п.п.	Воловик		



Кривые на графике составлены по формулам.  
 $h_{кр} = \sqrt{\frac{\alpha q^2}{g}}$  и  $H_0 = \sqrt[3]{\frac{q^2}{m^2 g}}$   
 где:  $q = \frac{Q}{b}$  расход на единицу ширины лотка в м³/сек.  
 $\alpha = 1$ ;  $m = 0,42$  - коэффициент расхода водослива.  
 $H_0$  - полный напор на водосливе.  
 $g = 9,81 \text{ м/сек}^2$  - ускорение силы тяжести.

Пример: дана  $Q = 9,0 \text{ м}^3/\text{сек}$ ;  $b = 2,0 \text{ м}$   
 $q = \frac{9,0}{2,0} = 4,5 \text{ м}^3/\text{сек}$  по графику  $h_{кр} = 1,27 \text{ м}$ .

Сметочная ЛГТМ  
 Тираж 303  
 Заказ

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог.		График №3 для определения критической глубины потока и полного напора на водосливе в русле прямоугольного сечения	
Исч. отд. тип. пр.	п.	Артаманов	Шифр 857
Руч. пр. проекта	п.	Либшиц	1967
Руч. группы	п.	Клейнер	Коп.
Проверил	п.	Клейнер	М-8
Исполнил	п.	Воловик	538
			116

Гришкова

Составил:

Инж. Вилья

Специалист	И.Т.М.
Параф	эпс
Заказ	

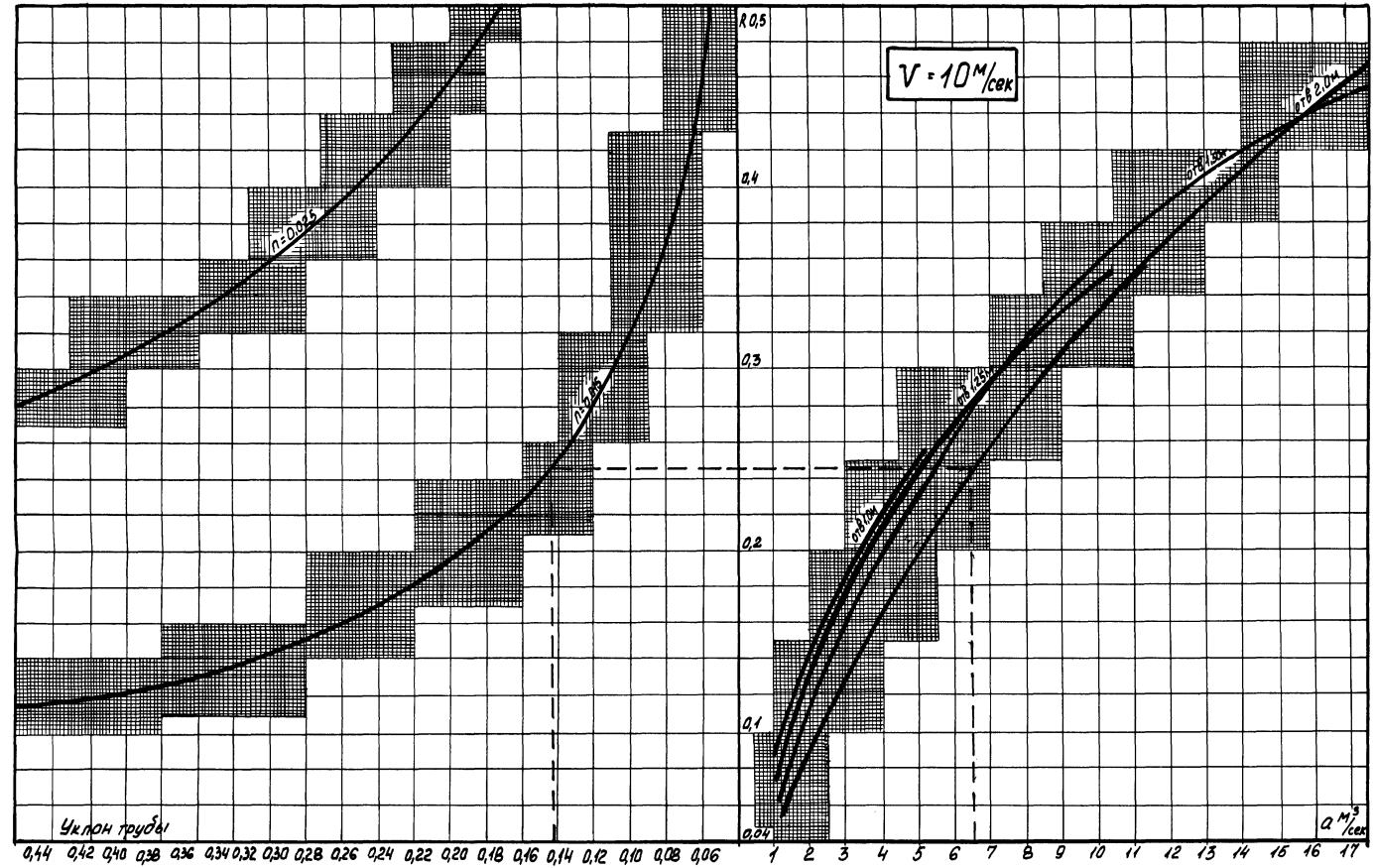
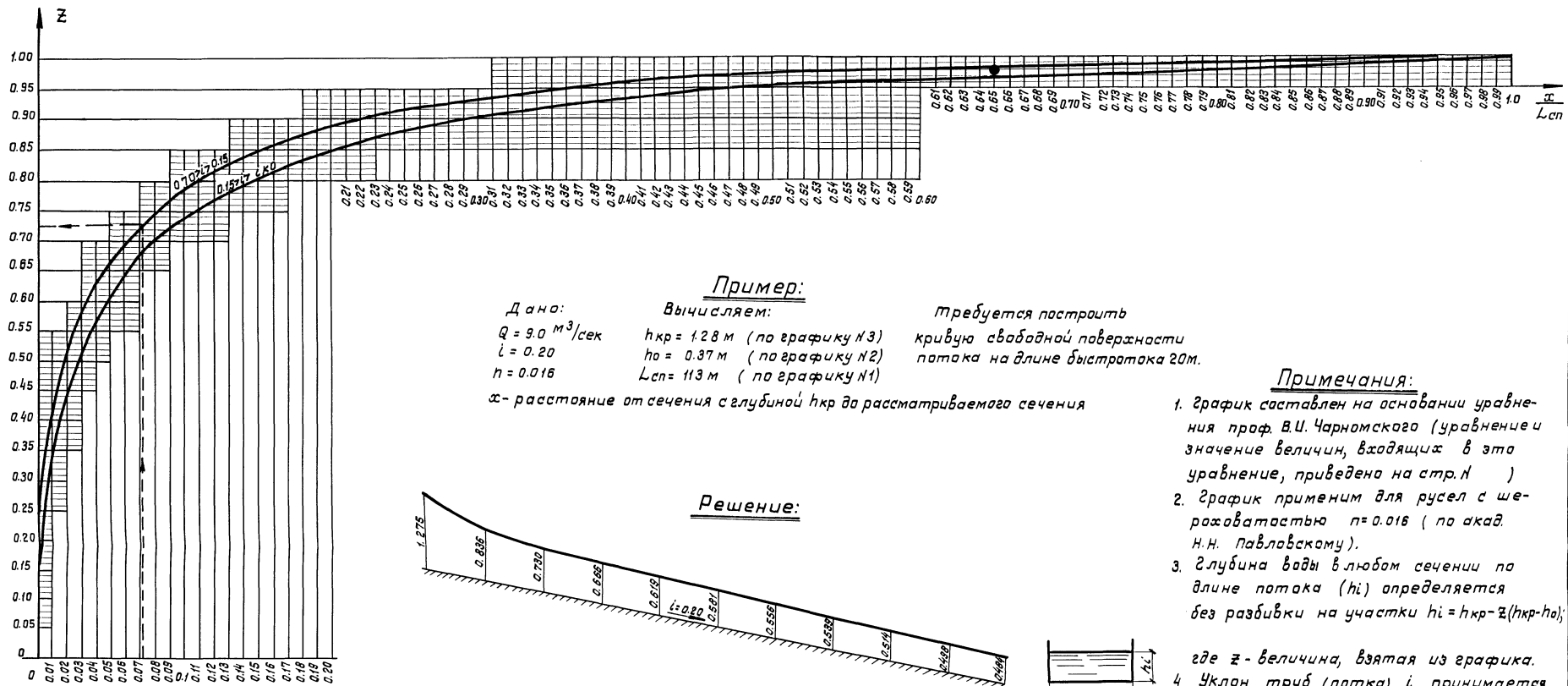


График построен по формуле  $i = \frac{v^2}{R \cdot c^2}$   
 где  $i$  - синус угла наклона трубы к горизонту.  
 $v$  - скорость течения воды на выходе из трубы  
 $R$  - гидравлический радиус.  
 $c$  - коэффициент Шези  
 $n$  - коэффициент шероховатости.

Пример  
 Дано:  $v = 10 \text{ м/сек}$ ;  $n = 0,015$ ;  $Q = 6,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ ;  $v_0 = 2,0 \text{ м}$   
 Определить допустимый уклон.  
 По графику находим:  $i_r = 0,142$ .

Министерство транспорта и дорожного строительства			
Госпроект - Ленгипротрансмаст			
Типовой проект		График №4	
улучшенных косогорных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог		для определения уклона прямоугольной трубы при скорости на выходе $v = 10 \text{ м/сек}$ .	
Нач. отд. тип. пр.	Подпись	Артамонов	Шифр 857
Руков. проекта	"	Либшиц	Лист №105
Руков. группы	"	Клейнер	1967г
Проверил.	"	Клейнер	М.Б.
Исполнил	"	Гайковоя	538
			117

Составил: п/п 1. Грибковецкий



**Пример:**  
 Дано:  $Q = 9.0 \text{ м}^3/\text{сек}$   
 $i = 0.20$   
 $n = 0.016$   
 Вычисляем:  $h_{кр} = 1.28 \text{ м}$  (по графику N3)  
 $h_0 = 0.37 \text{ м}$  (по графику N2)  
 $L_{сп} = 113 \text{ м}$  (по графику N1)  
 Требуется построить кривую свободной поверхности потока на длине выстротка 20 м.  
 $x$  - расстояние от сечения с глубиной  $h_{кр}$  до рассматриваемого сечения

**Решение:**

- Примечания:**
1. График составлен на основании уравнения проф. В.И. Чарномского (уравнение значения величин, входящих в это уравнение, приведено на стр. 1)
  2. График применим для русел с шероховатостью  $n = 0.016$  (по акад. Н.Н. Павловскому).
  3. Глубина воды в любом сечении по длине потока (или) 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	$x$ $L_{сп}$	$z$ (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	Ярмонов	Шифр N 857	Лист N 106
Руковод. пр-та	п/п	Лыбич	1967 г.	М-Б —
Руковод. группы	п/п	Клейнер	кап. п/п	
Проверил	п/п	Клейнер	св. п/п	
Исполнил	п/п	Воловик	<b>538</b>	<b>118</b>

**Условные обозначения:**

- $h$  - глубина воды на водослибе в м.
- $h_{сж}$  - глубина воды в сжатом сечении в м.
- $P$  - высота водослиба в м.
- $y = p + \frac{h}{2}$  - высота падения струи в м.
- $i_0$  - уклон подводящего лотка.
- $l_1$  - длина падения струи в м.
- $\alpha_0$  - угол наклона подводящего лотка к горизонту.
- $v_0$  - скорость воды на водослибе в м/сек.

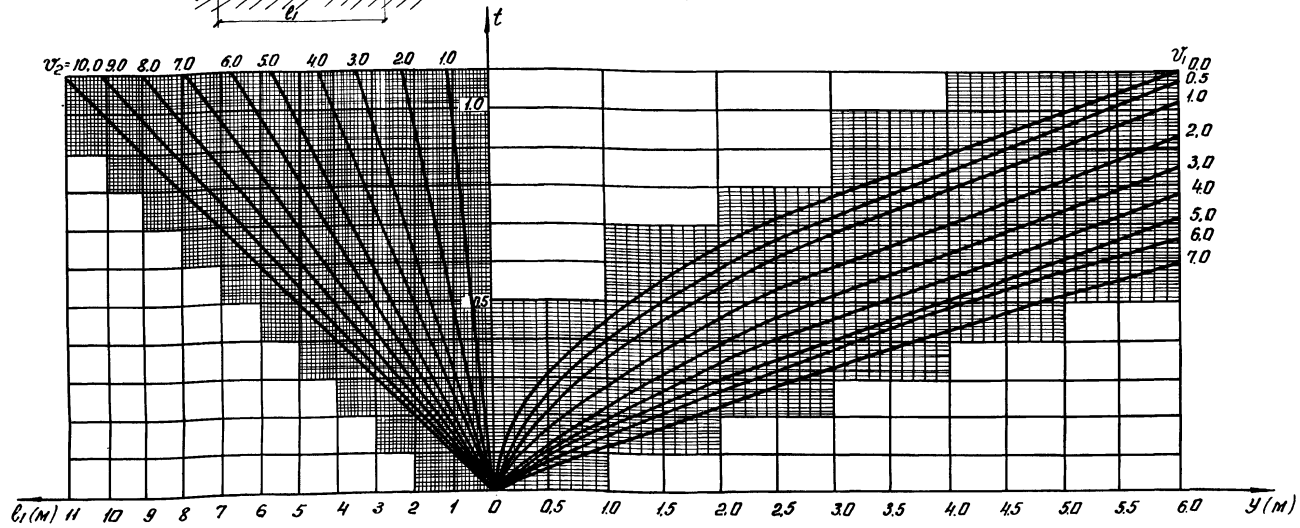
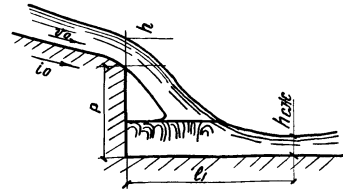


График составлен по формуле

$$g l_1^2 + l_1 t g \alpha - 2 v_0^2 \cos^2 \alpha - 2 y v_0^2 \cos^2 \alpha = 0$$

отсюда 
$$l_1 = \frac{-v_0^2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha + v_0 \cos \alpha \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha + 2 y g}}{g}$$

если  $v_1 = v_0 \sin \alpha$  и  $v_2 = v_0 \cdot \cos \alpha$

тогда 
$$l_1 = \frac{v_1^2}{g} (-v_1 + \sqrt{v_1^2 + 2 y g})$$
 или

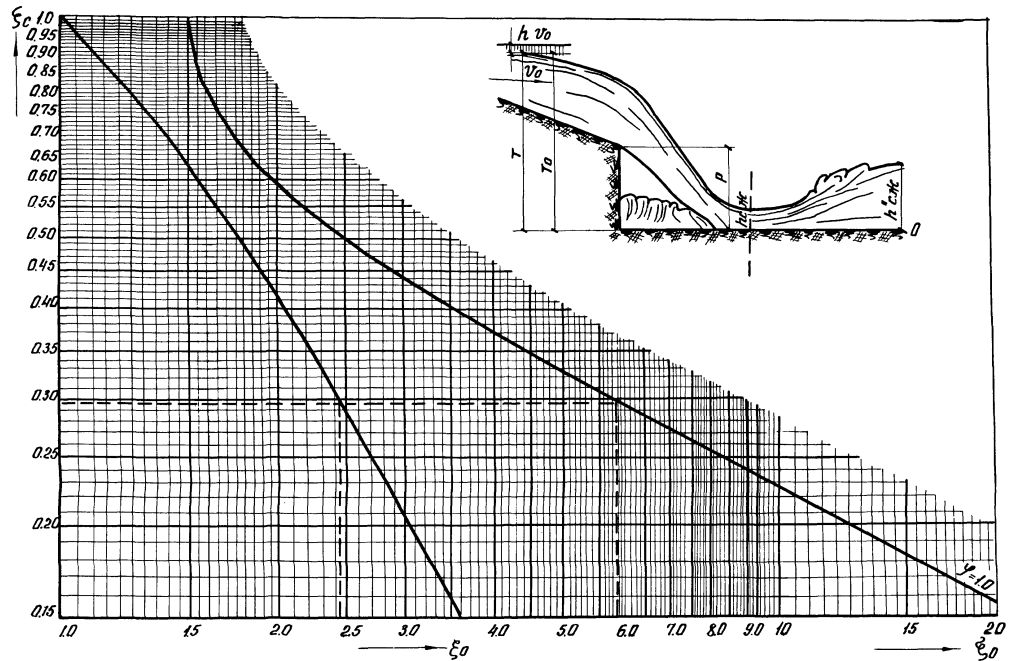
если  $t = \frac{l_1}{v_1} (-v_1 + \sqrt{v_1^2 + 2 y g})$ , то

$$l_1 = t \cdot v_2$$

**Примечания:**

1. При уклоне подводящего русла  $i < \alpha$  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 косоуглых подопрапускных труб для железных и автомобильных дорог.		График № 6 для определения дальности падения струи.	
Нач. проекта	п.п.	Артамонов	Ширр 857
Руковод. проект.	п.п.	Либшиц	1967
Руковод. эскизы.	п.п.	Клейнер	№ 8
Проверил	п.п.	Клейнер	538
Исполнил	п.п.	Гольдман	



$$\xi_c = \frac{h_{сж}}{h_{кр}}$$

где:  $h_{сж}$  - глубина воды в сжатом сечении.

$h_{кр}$  - критическая глубина

$$\xi_0 = \frac{h''_{сж}}{h_{кр}}$$

где:  $h''_{сж}$  - сопряженная глубина

$$\xi_0 = \frac{T_0}{h_{кр}} \quad T_0 = p + h_{кр} + \frac{v_0^2}{2g}$$

где:  $p$  - высота перепада

$h_{кр}$  и  $v_0$  - глубина воды и скорость на пороге.

**Примечания:**

1. График заимствован из книги М.Д. Чертоусова "Гидравлика" издания 1962г.
2. Коэффициент  $\psi=10$  принят как для перепадов без щитов.
3. При сопряжении дьезов без перепада ( $p=0$ ) вычисление  $T_0$  ведется по формуле  $T_0 = h_{кр} + \frac{v_0^2}{2g}$  где:  $h_{кр}$  - глубина в конце быстротока  $v_0$  - скорость в том же сечении.

**Пример:**

Дано:  
 $P = 1,0 \text{ м}$   
 $Q = 4,0 \text{ м}^3/\text{сек.}$   
 $b_0 = 2,0 \text{ м}$   
 $v_0 = 8,0 \text{ м/сек}$   
 $h_{кр} = 0,125 \text{ м}$

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 находим:  
 $\xi_{с} = 0,296$   
 $h_{сж} = 0,74 \cdot 0,296 = 0,219 \text{ м}$   
 $\xi_0 = 2,44$   
 $h''_{сж} = 0,74 \cdot 2,44 = 1,81 \text{ м}$

По графику №3  $h_{кр} = 0,74 \text{ м}$   
 $\xi_0 = \frac{4,385}{0,74} = 5,92$

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект Ленгипротрансмост			
Типовой проект унифицированных каскадных водопрпускных труб для железных и автомобильных дорог.		График №7 для определения сжатой глубины и сопряженной сней в условиях пря- моугольного сечения	
Изд. отдела типовых проектов	п.п.	Артамонов	Шифр 857
Изд. проекта	п.п.	Либшиц	1967
Изд. чертежей	п.п.	Клейнер	538
Проверил	п.п.	Клейнер	120
Исполнил	п.п.	Воловик	

Составил: п/п Г.Грибкова

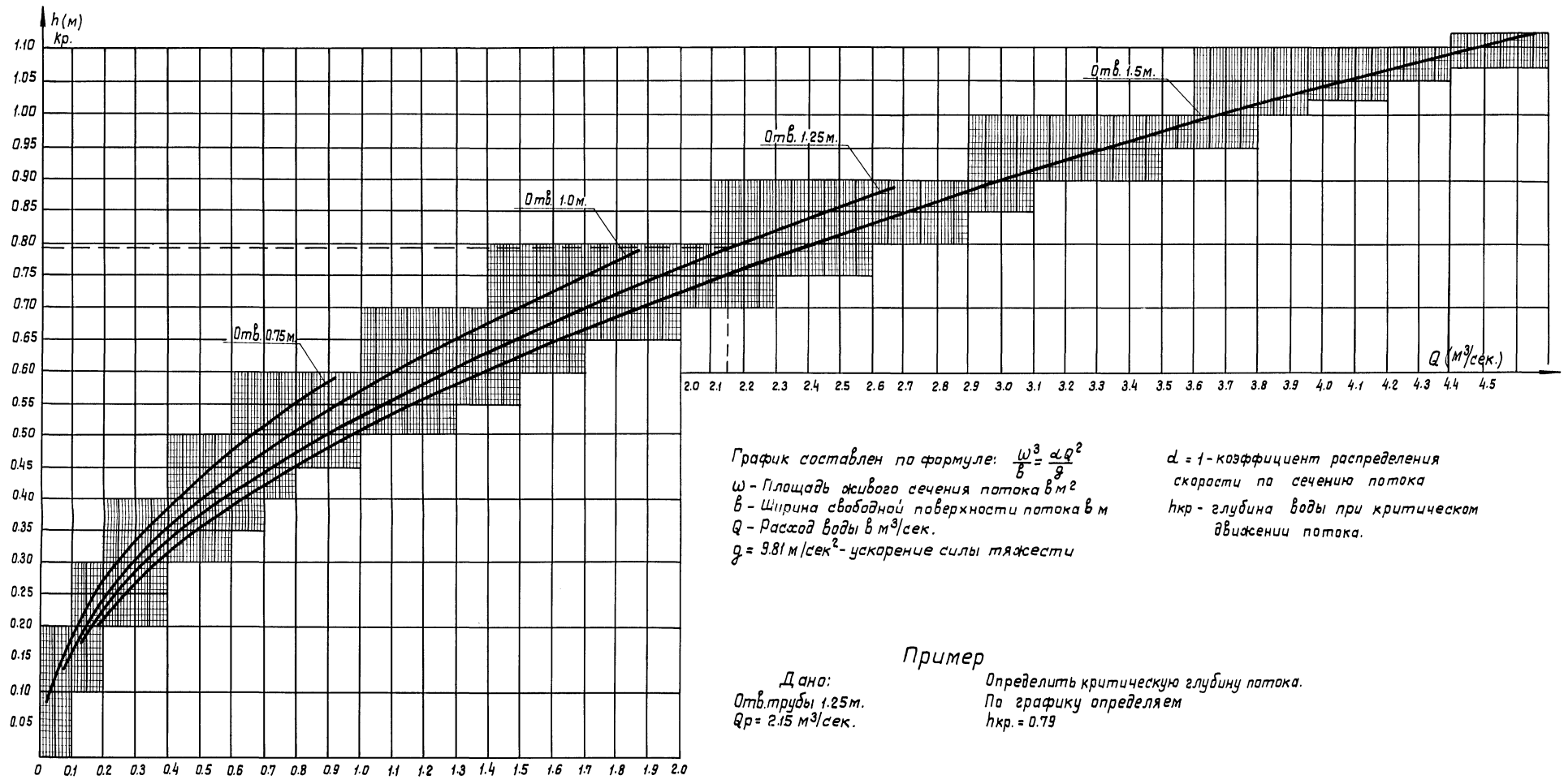


График составлен по формуле:  $\frac{\omega^3}{b} = \frac{\alpha Q^2}{g}$   
 $\omega$  - Площадь живого сечения потока в м<sup>2</sup>  
 $b$  - Ширина свободной поверхности потока в м  
 $Q$  - Расход воды в м<sup>3</sup>/сек.  
 $g = 9.81$  м/сек<sup>2</sup> - ускорение силы тяжести

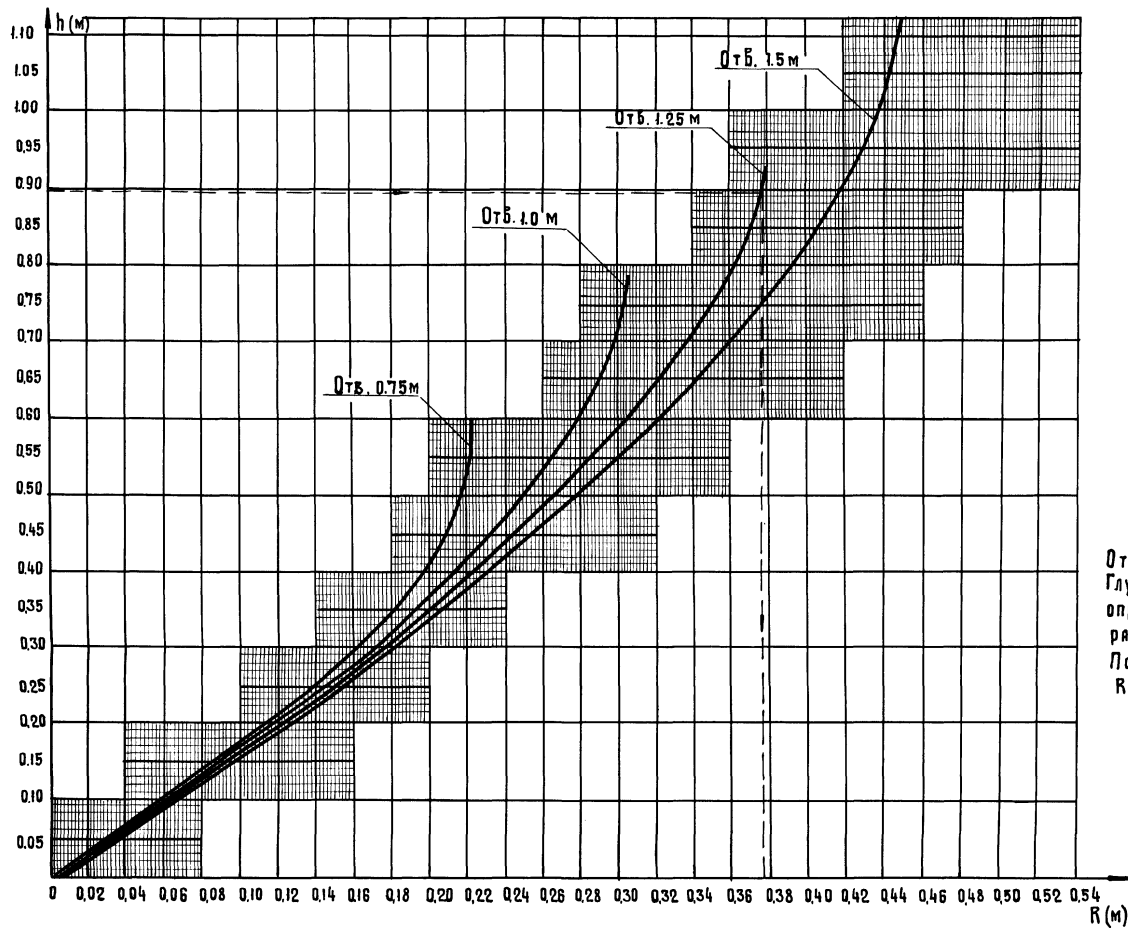
$\alpha = 1$  - коэффициент распределения скорости по сечению потока  
 $h_{кр}$  - глубина воды при критическом движении потока.

Дано:  
 Отв. трубы 1.25 м.  
 $Q_p = 2.15$  м<sup>3</sup>/сек.

Пример  
 Определить критическую глубину потока.  
 По графику определяем  
 $h_{кр} = 0.79$

СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленинпротрансост				
Типовой проект унифицированных криволинейных водопропускных труб для желез- ных и автомобильных дорог			График №8 для определения критической глубины в круглой трубе	
нач. отдела	п/п	Ярмаонов	шифр 857	Лист №109
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г	Коп. п/п Свер. п/п
Руковод. группы	п/п	Клейнер	<b>538</b>	<b>121</b>
Проверил	п/п	Клейнер		
Исполнил	п/п	Гольдман		

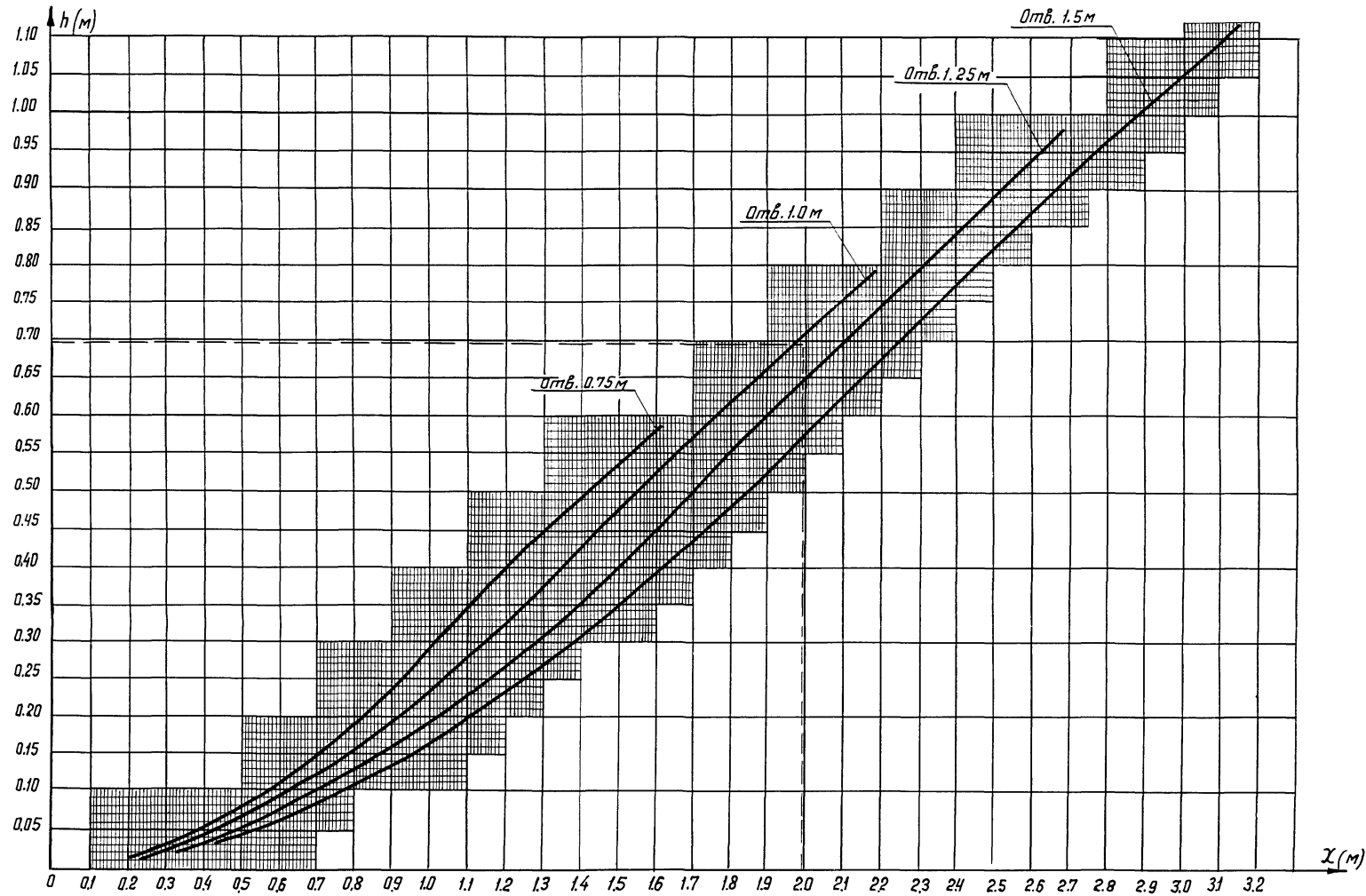




Пример:  
 Дано:  
 Диаметр трубы 1.25 м  
 Глубина воды в трубе  $h=0.90$  м  
 определить гидравлический радиус.  
 По графику определяем  
 $R=0.38$  м

График составлен по формуле  $R = \frac{w}{\chi}$   
 $R$  - гидравлический радиус в м  
 $w$  - площадь живого сечения потока в м<sup>2</sup>  
 $\chi$  - смоченный периметр в м  
 $h$  - глубина заполнения трубы в м.

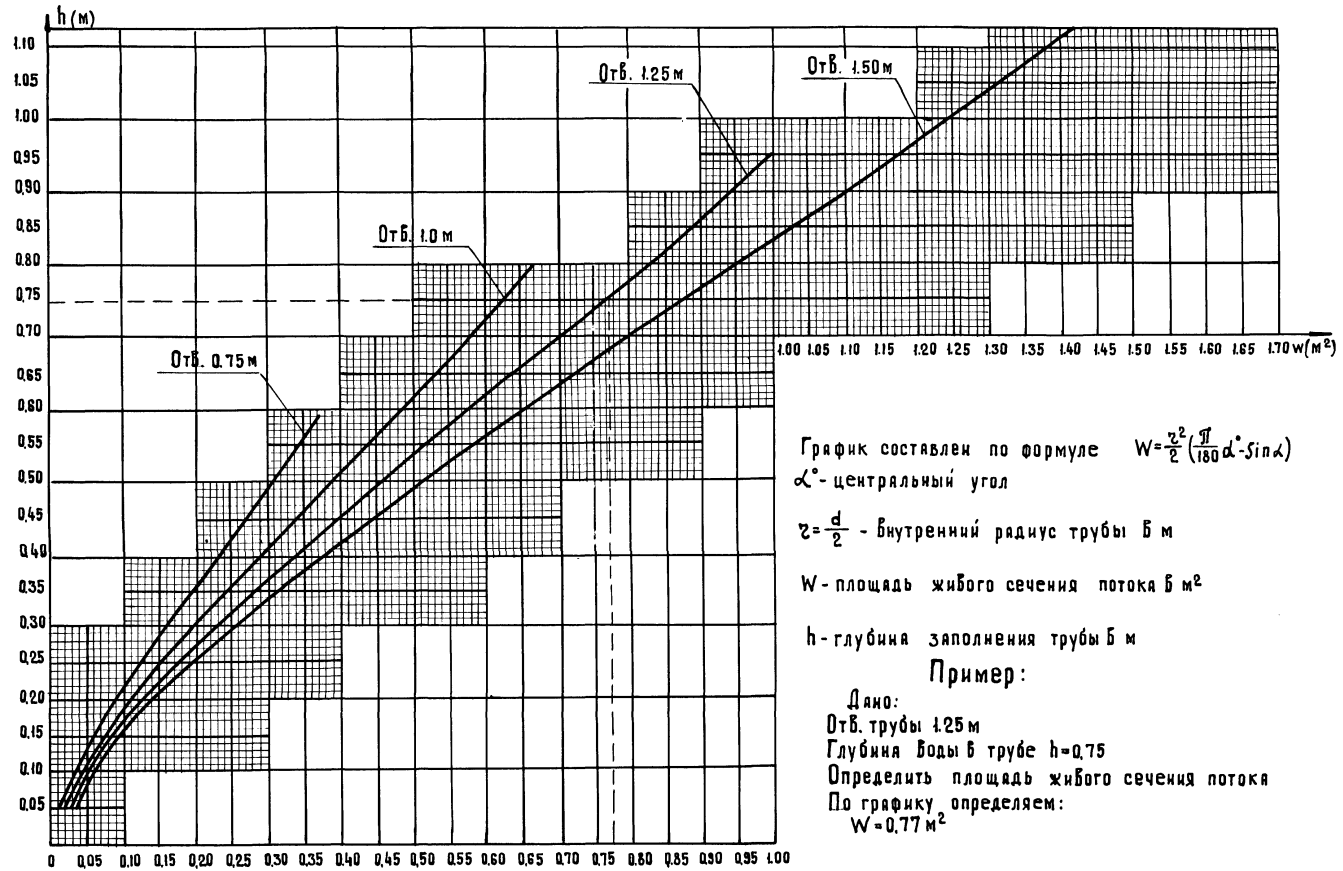
СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост					
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №9 для определения гидравлического радиуса в круглой трубе		
Изд. отдела типов. проект.	п/п	Артamonov	Шифр	857	Лист № 10
Руковод. проекта	п/п	Лившиц	1967г.	Коп. п/п	М-6
Руковод. группы	п/п	Клейнер		Свер. п/п	
Проверил	п/п	Клейнер	538		122
Исполнил	п/п	Гольдман			



**Пример**  
 Дана:  
 Отв. трубы  $\varnothing a = 1.0 \text{ м}$   
 Глубина воды в трубе  $= h = 0.70 \text{ м}$   
 определить смаченный  
 периметр ( $\chi$ )  
 По графику определяем  
 $\chi = 2.0 \text{ м}$ .

График составлен по формуле  $\chi = \frac{\pi d}{180}$   
 $\chi$  - смаченный периметр в м  
 $r = \frac{d}{2}$  - внутренний радиус трубы в м  
 $\alpha^\circ$  - центральный угол  
 $h$  - глубина заполнения трубы в м.

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ					
Типовой проект унифицированных каскадных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог				График №10 для определения смаченного периметра в круглой трубе	
Нач. отдела типов. проект.	п/п	Артаманов	Шифр 857	Листы III	
Руковод. проектир. взрослая группы	п/п	Лившиц	1967г	Иван Андреев Секр. п/п	М-5
Проверил	п/п	Клейнер	538	123	
Исполнил	п/п	Гальдман			



СССР Министерство транспортного строительства Главтранспроект - Ленгипротрансмост				
Типовой проект унифицированных косоугонных водопропускных труб для железных и автомобильных дорог			График №1 для определения площади жибого сечения в круглой трубе	
Изд. отдела типов. проект.	п/п	Артамонов	Шифр. 857	Лист №12
Руковод. проекта	п/п	Льбшиц	1967г	Коп. п/п Свер. п/п
Руковод. группы	п/п	Клейнер		
Проверил	п/п	Клейнер	538	124
Исполнил	п/п	Гольдман		

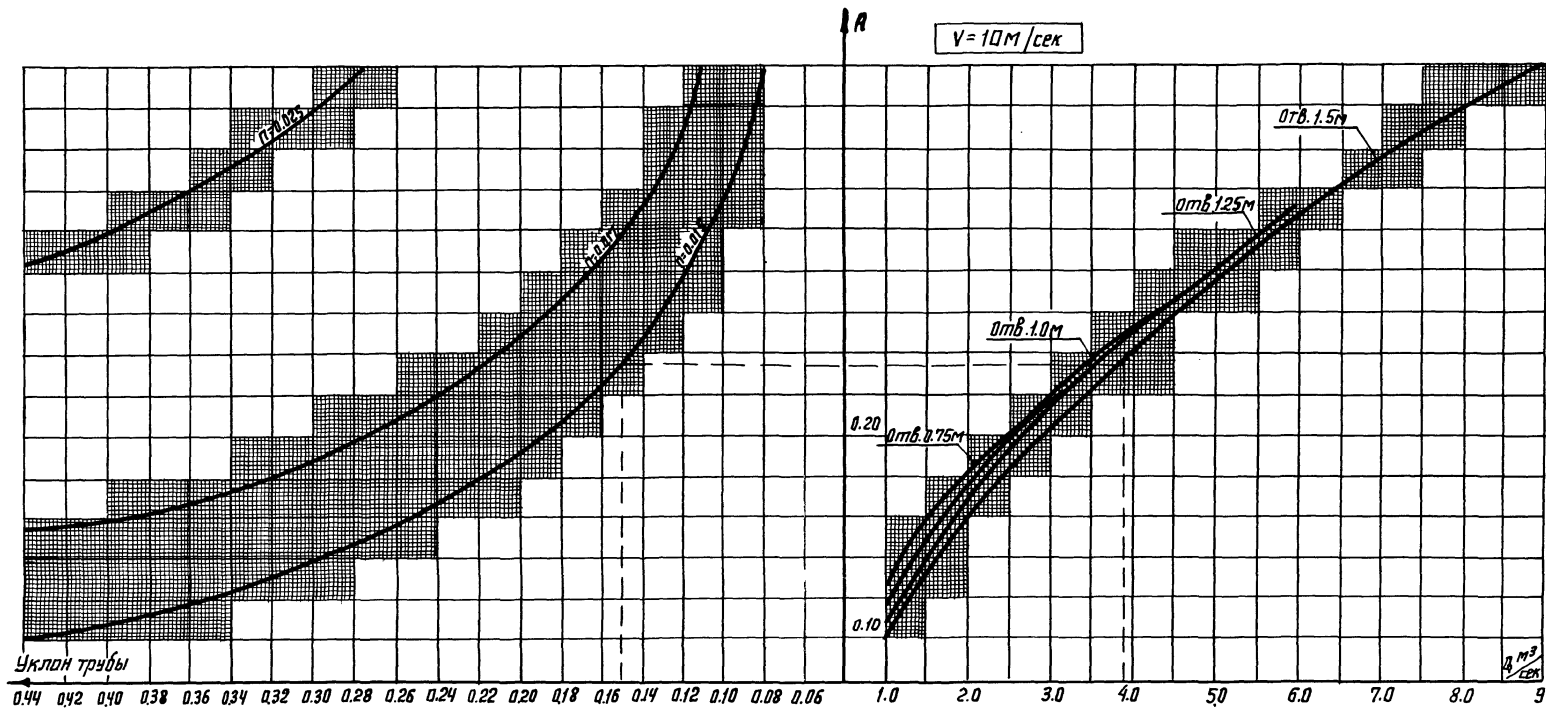


График построен по формуле  $i = \frac{\gamma^2}{R} \cdot \frac{1}{c^2}$ , где  
*i* - синус угла наклона трубы к горизонту  
 $\gamma$  - скорость течения воды на выходе из трубы  
*R* - гидравлический радиус  
*c* - коэффициент Шези  
*n* - коэффициент шероховатости

Примечание:  
 Глубина воды в конце трубы определяется по шкале *R* и графику №9.

Пример:  
 Дана:  
 $Q = 3.9 \text{ м}^3/\text{сек}$   $V = 10 \text{ м/сек}$   $d = 1.5 \text{ м}$   $n = 0.016$   
 Определить допустимый уклон трубы по графику находим  $i = 0.151$

СССР Министерство транспортного строительства ГЛАВТРАНСПРОЕКТ - ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ				
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ унифицированных каменных водопропускных труб для желез- ных и автомобильных дорог			График №12 для определения уклона круглой трубы при скорости на выходе $V = 10 \text{ м/сек}$	
Уч. отдел по типу проекта	Подпись	Артаманов	Шифр 857	Лист №113
Руковод. проекта	"	Либшиц	1987г.	М-Б
Руковод. тресты	"	Клейнер	кв. №44 18 кв.	
Проверил	"	Клейнер	538	(125)
Исполнил	"	Першина		