

1369

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ БЗ.008.1-2.08

**ТРУБЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ДИАМЕТРОМ 500 - 2000 мм
ДЛЯ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ**

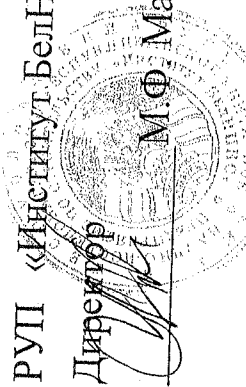
ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ:

РУП «Институт БелНИИС»

Директор


М.Ф. Марковский

Главный инженер проекта


Н.И. Шепелевич

СОГЛАСОВАНЫ:

Минстройархитектуры

Республики Беларусь

Постановление коллегии

№ 544

от 29.12.2008 г.

УТВЕРЖДЕНЫ:

Минстройархитектуры

Республики Беларусь

и введены в действие

с 11.02 2009 г.

Приказ от 11.02.2009 г.

№ 39

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР РУП «МИНСКИПРОЕКТ»

МИНСК 2008

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая серия разработана Научно-исследовательским республиканским унитарным предприятием по строительству «Институт БелНИИС» по заказу Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

В состав серии входят следующие выпуски:

Выпуск 0. Материалы для проектирования.

Выпуск 1. Трубы железобетонные диаметром от 500 до 2000 мм для водопропускных сооружений на автомобильных дорогах. Рабочие чертежи.

1.2. При разработке выпуска использованы следующие нормативные и технические документы:

ТКП 45-3.03-19-2006	Автомобильные дороги
СНиП 2.05.03-84	Мосты и трубы
СНиП 2.03.11-85	Защита строительных конструкций от коррозии
ТКП 059-2007	Автомобильные дороги. Правила устройства
СНиП 3.06.04-91	Мосты и трубы
СНиП 3.04.01-87	Изоляционные и отделочные покрытия
ГОСТ 8829-94	Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний на разрушение. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости
Типовой проект 503-7-015-90	Трубы водопропускные круглые железобетонные из литьевых форм с внешним диаметром 1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 м под автомобильные дороги
ТУ РБ 100230600.573-2008	"Трубы железобетонные безнапорные вибропрессованные для водопропускных сооружений на автомобильных дорогах. Технические условия"

2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

2.1. Железобетонные безнапорные вибропрессованные трубы (звенья) предназначены для строительства водопропускных сооружений на автомобильных дорогах. Проектирование водопропускных сооружений из звеньев труб выполняется в соответствии типовым проектом 503-7-015-90 по результатам гидравлических расчетов с учетом местных условий рельефа и с учетом указаний и требований данного выпуска. Материалы данной серии позволяют выбрать марку трубы для конкретных условий ее использования.

2.2. Внешний вид труб представлен на рис. 1. Сортамент и основные технические данные труб приведены в табл. 1.

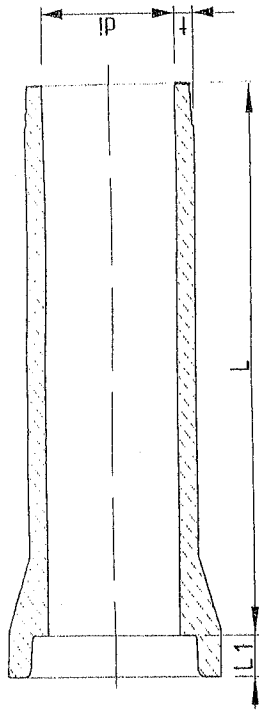


Рис.1

Таблица.1

Марка трубы	Размеры, мм			Расход материалов			Справочная масса трубы, кг
	d _н	t	l	l _н	бетона, м ³ B30	стали, кг A240 A400	
ТВ50.25-1	500	70	2600	100	0,37	11,79	945
ТВ50.25-2						14,52*	
						17,44	
						19,22*	
ТВ60.25-1	600	75	2600	100	0,47	19,09	1200
ТВ60.25-2						21,31*	1210
						29,9	
						31,97*	
						5,88	
ТВ80.25-1	800	80	2600	100	0,67	41,43	1720
ТВ80.25-2	800	100	2620	100	0,79	41,15*	1950
						46,27	
						51,07*	
						64,07	
ТВ100.25-1	1000	130	2620	120	1,27	70,79*	3130
ТВ100.25-2	1000	130	2620	120	1,27	103,49	3170
						113,34*	
						96,93	
						100,21*	
ТВ120.25-1	1200	140	2620	120	1,6	11,88	3950
ТВ120.25-2	1200	140	2620	120	1,6	172,41	4020
						125,91	
						135,90*	
						264,26	
ТВ140.25-1	1400	150	2620	120	1,9	12,36	4830
ТВ140.25-2	1400	160	2620	120	2,3	11,88	5710
ТВ160.25-1	1600	160	2620	120	2,3	12,24	5890
ТВ160.25-2	1600	160	2620	120	2,3	359,43	6880
						370,41	
						53,4	
						560,31	
ТВ200.25-1	2000	150	2630	130	2,7	31,2*	9970
ТВ200.25-2	2000	200	2630	130	3,9	598,31*	9990

Примечание: * - расход арматуры по второму варианту армирования трубы.

БЗ.008.1-2.08-ПЗ				Материалы для проектирования водопропускных сооружений из железобетонных безнапорных труб.			РУП "Институт БелНИИС"		
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Лист	Лист
Разраб.	Конструктор	Молчан	11.2008	11.2008	11.2008	Р	1	5	5
Пробер.	Молчан	11.2008	11.2008	11.2008	11.2008				
Н.контр.	Микифорова	11.2008	11.2008	11.2008	11.2008				
Удобр.	Шепелевич	11.2008	11.2008	11.2008	11.2008				

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ РАСЧЕТЕ ЗВЕНЬЕВ ТРУБ

3.1. Пределы применения труб определены из условия воздействия на них следующих нагрузок:

- собственный вес труб;
- давление грунта от веса насыпи;
- давление грунта от действия подвижной колесной нагрузки НК-112 на поверхности.

Метод расчета труб, значения нагрузок и их сочетания приняты по СНиП 2.05.03.

3.2. Трубы рассчитаны на прочность и трещиностойкость как железобетонные изгибаемые элементы, удовлетворяющие требованиям категории по трещиностойкости 3в по СНиП 2.05.03. Расчетная ширина раскрытия трещин 0,02 см.

3.3. Расчетная схема трубы представлена на рисунке 2. Нормативные и расчетные значения внутренних усилий в стенках труб от действия внешних нагрузок приведены в таблице 2.

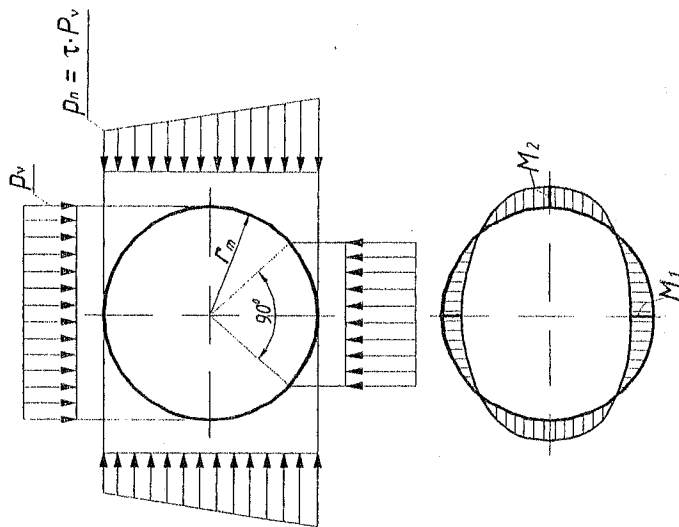


Рисунок 2.

Таблица 2

Марка трубы	Изгибающий момент M , кНм	
	Нормативный	Расчетный
ТВ50.25-1	2,35	2,99
ТВ50.25-2	3,74	4,81
ТВ60.25-1	3,42	4,36
ТВ60.25-2	5,39	6,93
ТВ80.25-1	6,09	7,77
ТВ80.25-2	9,79	12,6
ТВ100.25-1	10,4	13,3
ТВ100.25-2	16,6	21,3
ТВ120.25-1	14,2	17,9
ТВ120.25-2	24,4	31,3
ТВ140.25-1	18,4	23,3
ТВ140.25-2	33,5	43,0
ТВ160.25-1	23,4	29,5
ТВ160.25-2	45,3	58,0
ТВ200.25-1	32,8	41,4
ТВ200.25-2	71,4	91,4

3.4. Расчет труб выполнен при условии их засыпки (над верхом трубы) грунтом средней плотностью $17,7 \text{ кН/м}^3$ ($1,8 \text{ т/м}^3$). При засышке более плотным грунтом максимально допустимое значение высоты насыпи уменьшают пропорционально отношению фактической и расчетной плотности грунта засыпки.

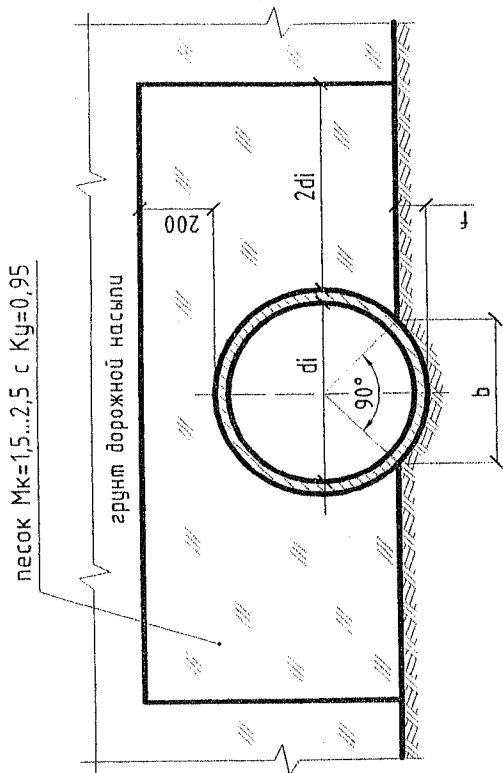
3.5. Для конкретного объекта строительства значения расчетных нагрузок могут быть уточнены с учетом инженерно-геологических условий укладки труб.

3.6. В проекте усилия в стенках труб определены при их укладке на грунтовое спрессованное (при песчаных грунтах) или грунтовое спрессованное с подпунктом из песчаного грунта (при глинистых и крупнообломочных грунтах) основание с углом охвата 90° (рис.3) при нормальной (для труб диаметрами 500, 600 и 800 мм) и повышенной (для труб диаметрами 1000, 1200, 1400, 1600 и 2000 мм) степеней уплотнения пазух вокруг трубы.

3.7. Трубы запроектированы двух групп по несущей способности. Высота засыпки труб до низа дорожной одежды не должна превышать: 5 м – для труб первой группы по несущей способности и 10 м – для труб второй группы по несущей способности.

Высоту засыпки допускается увеличивать до 15 м для трубы марки ТВП200.25-2 при использовании железобетонной обоймы с углом обхвата 180° (рис. 4)

3.8. Минимальное значение высоты насыпи до низа монолитных слоев дорожной одежды — 0,5 м для всех типов труб.



песок $M_k=1,5...2,5$ с $K_y=0,95$

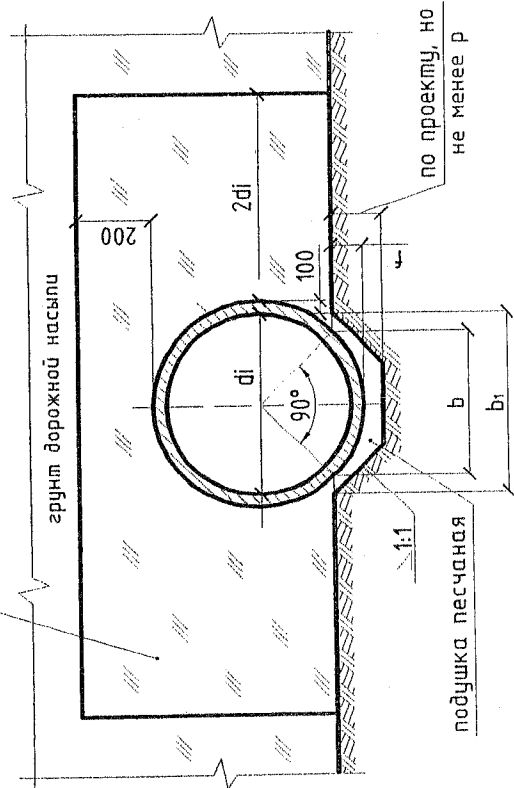
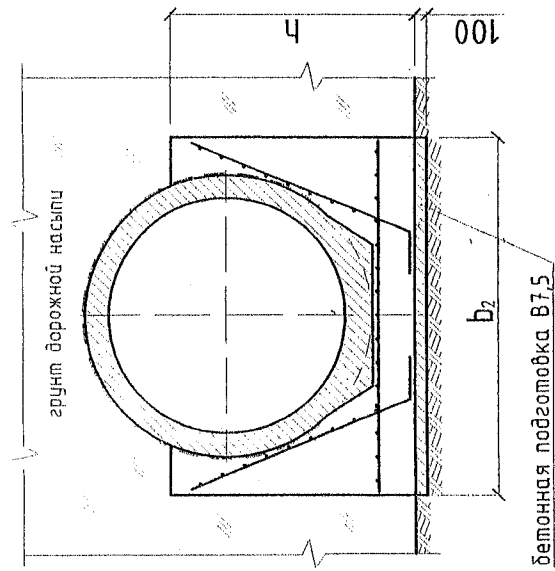


Рисунок 3. а) — на грунтовое профилированное основание из песчаного грунта;
б) — на грунтовое профилированное основание с подушкой из песчаного грунта.



бетонная подготовка В7,5

Рис.4. Железобетонная обойма с углом обхвата 180°.

3.9. Геометрические размеры песчаных подушек и железобетонной обоймы приведены в таблице 3. Рабочие чертежи железобетонной обоймы для трубы марки ТВП200.25-2 диаметром 2000 мм приведены на листах 7-8.

Таблица 3

Тип трубы	Размеры, мм							
	подготовки				железобетонной обоймы			
	d1	b	f	b1	p	b2	h	
ТВ	500	500	100	750	200	—	—	
	600	560	130	860	230	—	—	
	800	750	170	1050	270	—	—	
	1000	960	230	1260	330	—	—	
	1500	1390	360	1690	460	—	—	
ТВП	2000	1800	520	2100	620	—	—	
	2000	1800	520	2100	620	3040	2050	

3.10. Конструктивные решения, технические характеристики и требования к производству труб представлены в выпуске 1 настоящей серии.

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ ПО МАТЕРИАЛАМ ДАННОЙ СЕРИИ

4.1. Материалы данной серии являются основой для разработки соответствующих разделов строительной части, проекта организации строительства и производственных работ, а так же сметной документации.

4.2. В проекте водопропускного сооружения и в проекте производства работ должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению необходимых условий работы труб в зависимости от типа основания, вида и степени уплотнения грунта и

4.3. На автомобильных дорогах трубы применяются совместно с наружным изоляционным покрытием, исключающим доступ влаги, воздуха и агрессивных веществ (при наличии) к защитному слою бетона. Тип и характеристики покрытия указываются в проектной документации в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01.

4.4. Физико-механические свойства грунтов насыпи автомобильной дороги в зависимости от степени их уплотнения следует принимать в соответствии с требованиями к дорожным материалам лабораторных испытаний.

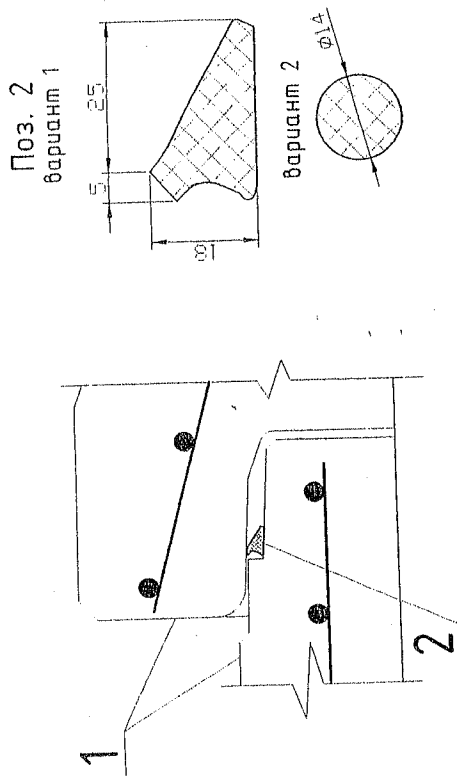
4.5. Показатель требуемой степени уплотнения грунта задается с помощью коэффициента уплотнения « K_u », равного отношению требуемой плотности грунта к максимальной при стандартном уплотнении. Значения коэффициента уплотнения K_u должны быть не менее: 0,95 – при нормальной степени уплотнения; 0,98 – при повышенной степени уплотнения.

4.6. Повышенная степень уплотнения достигается при использовании в зоне уплотнения песчаных грунтов и при их уплотнении с помощью гидравлического намыта или замачивания.

4.7. Уплотнение окружающего грунта производится постоянно от низа до уровня намыва или замачивания. Ширина зоны уплотнения с каждой стороны трубы «верх трубы плюс 200 мм». Диаметр трубы (см. рисунок 1 а, б) должна быть не менее 2 д, где d — внутренний диаметр трубы.

4.8. Для уплотнения и герметизации стыковых соединений труб используется резиновый профиль (поз.2, рисунок 5) по ТУ РБ 700069297.090-00 и удовлетворяющий требованиям СТБ 1163.

При этом стыковое соединение профиля (клеевое или сварное) должно обеспечивать герметичность трубопровода в процессе сборки.



Рисунк 5

5 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ.

5.1. Строительство водопропускных труб под насыпями автомобильных дорог должно осуществляться в соответствии с проектной документацией и проектом производства работ. Строительные работы должны выполняться с соблюдением требований СНиП III-4-80.

5.2. Грунтовое основание должно быть выполнено в соответствии с требованиями проекта. Под расправы труб должны устраиваться приямки, которые после стыковки должны удовлетворять требованиям СНиП 4-05-86.

5.3. При наличии в основании связных грунтов (суглинки и глины) и крупнообломочных грунтов устраивается подушка из песчаного грунта (преимущественно крупнозернистого песка) толщиной не менее 100 мм.

5.4. Железобетонные обоймы устраиваются по бетонной подготовке толщиной не менее 100 мм.

5.5. Укладка труб и устройство искусственных оснований на мерзлом грунте не допускается, за исключением залегания в основании сухих гравелистых грунтов.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

5.6. Засыпку водопропускных труб следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85 и уплотнением пазух, принятым в проекте. Засыпку пазух следует производить песчаным грунтом одновременно с обеих сторон трубы с послойным уплотнением.

5.7. Для достижения нормальной степени уплотнения грунта засышку пазух следует производить слоями не более:

200 мм — для труб диаметром 500, 600 и 800 мм и 300 мм — для остальных.

5.8. В процессе засыпки производится подбивка грунта под трубу, его разравнивание. Уплотнение грунта выполняется ручными, механическими и электрическими трамбовками за 1-2 прохода на высоту не менее 200 мм над трубой (см. рисунок 1).

5.9. При нормальной и повышенной степени уплотнения грунта пазух траншеи, толщина слоев, а также способы и механизмы для уплотнения назначаются из условия обеспечения требуемой плотности грунта, контролируемой путем определения коэффициента уплотнения (см. п. 4.5).

5.10. Уплотнение грунта следует производить на ширину не менее двух диаметров трубы с каждой ее стороны.

5.1.1. Методы засыпки и уплотнения грунтов насыпи и применяемые при этом механизмы должны обеспечивать сохранность труб и исключать возможность их смещений.

5.12. Перемещение механизмов и транспорта над трубой допускается при высоте уплотненной засыпки не менее:

- 0,3 м для труб марки ТВ50.25-2, ТВ60.25-2 и ТВ80.25-2;

- 0.5 м — для остальных.

5.13. Устройство водопропускной трубы на грунтовом основании осуществляется в следующей последовательности:

- подготовка и профилировка основания по проектному уклону с устройством выемок под раструбы и подушки (по проекту);

покрытия на наружную поверхность труб;

и запечатка стыковых соединений с наружи трубы;

постоянная засыпка и подбивка пазух до уровня «верх трубы плюс 200 мм» с

уплотнением в соответствии с требованиями проекта;

- послонная засыпка грубы на всю оставшуюся высоту грунтом с уплотнением в соответствии с требованиями проекта дороги;

- заделка стыковых соединений труб диаметром свыше 1000 мм изнутри.

5.14. Устройство водопропускной трубы с обоймой усиления осуществляется в следующей последовательности:

- подготовка и профилировка основания по проектному уклону;

- устройство бетонной подготовки;

- установка арматуры и бетонирование обоймы усиления до раструба трубы;

- монтаж труб (раструбы труб устанавливаются на бетонную поверхность) после достижения прочности бетона не менее 50% от проектной;

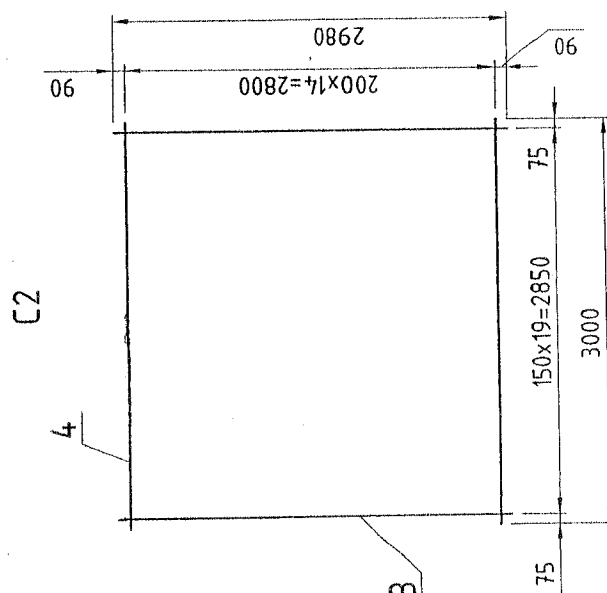
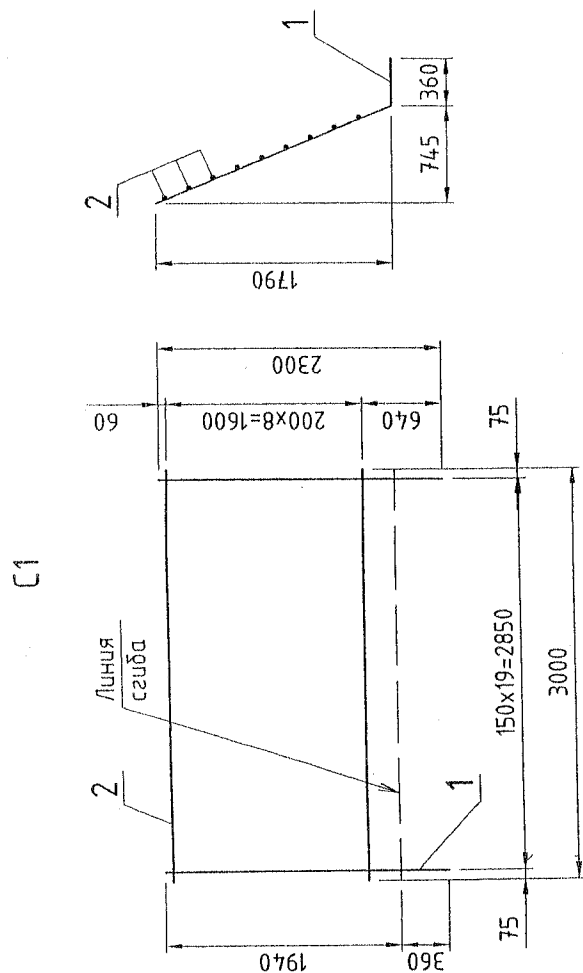
- заделка стыковых соединений труб и бетонирование обьемы усиления до проектных размеров;

- нанесение гидроизоляционного покрытия на наружную поверхность труб и верха обоймы усиления;

- послыная засыпка трубы на всю оставшуюся высоту грунтом с уплотнением в соответствии с требованиями проекта дороги;

- заделка стыковых соединений труб изнутри.

[illegible]

[illegible][illegible]

Ведомость расхода стали на 3 п.м. конструкции, кг

Марка конструкции	Изделия арматурные				Всего
	арматура класса				
	A240		A400		
	ГОСТ 5781-82				
	Ø8	Итого	Ø18	Итого	
ОУ-1	39,6	39,6	304,0	304,0	343,6

Стержни поз.3 подвязать к сеткам С1 (поз.1) с помощью проволоки по ГОСТ 3282-71* с шагом 400 мм.

[illegible]