

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ"  
ДЕПАРТАМЕНТ ПУТИ И СООРУЖЕНИЙ

ТРУБЫ ВОДОПРОПУСКНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ  
КРУГЛЫЕ С ПЛОСКИМ ОСНОВАНИЕМ  
ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Шифр 2175РЧ

Выпуск 0-2

Трубы для автомобильных дорог  
в умеренных и суровых климатических условиях.  
Материалы для проектирования

Разработаны  
ОАО "Трансмост"

Главный инженер

Начальник отдела  
типового проектирования

Главный инженер проекта



В.А. Паршин



К.Ю. Чернов



Б.Г. Коен

Утверждены Департаментом пути и  
сооружений ОАО "РЖД",  
письмо от

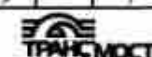
Введены в действие  
ОАО "Трансмост" с  
приказ от

Лист № 1 из 1  
Дата: 2008 г. 10.10.08  
Итого листов: 1

Обозначение документа	Наименование	Стр.	Обозначение документа	Наименование	Стр.	Обозначение документа	Наименование	Стр.
2175P4.0-2-03	Пояснительная записка	3	2175P4.0-2-13	Конструкция конца укрепления	22	2175P4.0-2-26	Оголовок бесфундаментной арочной трубы с коническим звеном	35
-01	Расчет звеньев трубы	6	-14	Укрепление каменной наброской. Конструкция укрепления. Ведомость объемов работ	23	-27	Оголовок одноочковой трубы с коническим звеном на фундаменте типа 1	36
-02	Расчет звеньев трубы на скальном основании и свайном фундаменте	8	-15	Укрепление у трубы с цилиндрическим звеном. Конструкция укрепления	24	-28	Оголовок двучаковой трубы с коническим звеном на фундаменте типа 1	37
-03	Расчет звеньев трубы в период проливов воды	10	-16	Укрепление у трубы с цилиндрическим звеном. Ведомости объемов работ	25	-29	Оголовок арочной трубы с коническим звеном на фундаменте типа 1	38
-04	Гидравлические расчеты	11	-17	Спецификация блоков на секциях средней части трубы	26	-30	Оголовок одноочковой трубы с коническим звеном на фундаменте типа 3	39
-05	Расчеты давления на подшиве фундамента. Условия применения фундамента	13	-18	Ведомость объемов работ на 1 г.м средней части трубы	27	-31	Оголовок двучаковой трубы с коническим звеном на фундаменте типа 3	40
-06	Конструкция гидрозамки	14	-19	Средняя часть трубы	28	-32	Оголовок арочной трубы с коническим звеном на фундаменте типа 3	41
-07	Схема заделки трубы	15	-20	Ведомость объемов работ на оголовок с цилиндрическим и коническим звеном	29	-33	Пример оголовочной части трубы отв. 1,5 м при глубине промерзания 2,0 м	42
-08	Номенклатура блоков	16	-21	Оголовок бесфундаментной трубы с цилиндрическим звеном	30	-34	Пример конструкции бесфундаментной трубы отв. 1,0 м	43
-09	Укрепление монолитным бетоном. Конструкция укрепления	18	-22	Оголовок трубы с цилиндрическим звеном на фундаменте типа 1	31	-35	Пример конструкции трубы отв. 1,25 м на фундаменте типа 1	45
-10	Укрепление монолитным бетоном. Ведомость объемов работ	19	-23	Оголовок трубы с цилиндрическим звеном на фундаменте типа 3	32	-36	Пример конструкции трубы отв. 2х1,5 м на фундаменте типа 3	47
-11	Укрепление блоками П-1. Конструкция укрепления	20	-24	Оголовок бесфундаментной одноочковой трубы с коническим звеном	33	-37	Пример конструкции трубы отв. 2,0 м на фундаменте типа 3 при глубине промерзания 2,0 м	49
-12	Укрепление блоками П-1. Ведомость объемов работ	21	-25	Оголовок бесфундаментной двучаковой трубы с коническим звеном	34			

2175P4.0-2					
Изм.	Колонки	Дата	Исполн.	Подпись	Лист
Изм. № 01			Чепуров		
Изм. № 02			Аким Б.		11/08
Изм. № 03			Чепуров		
Изм. № 04			Чепуров		

Содержание		Страниц	Листы	Листов
		1	1	1



Проект № 01/08  
 Проект № 02/08  
 Проект № 03/08  
 Проект № 04/08

Типовая проектная документация "Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским основанием для железных и автомобильных дорог" разработана на основании плана типовой проектирования ОАО "РЖД" на 2008 г.

Настоящая документация разработана в рамках типовых конструкций серии 3.501.1-144 "Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог".

### 1 СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Выпуск 0-1. Трубы для железных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования

Выпуск 0-2. Трубы для автомобильных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования

Выпуск 0-3. Трубы для железных и автомобильных дорог в особо суровых климатических условиях. Материалы для проектирования

Выпуск 1-1. Звенья труб, блоки фундаментов и оголовок для умеренных и суровых климатических условий. Технические условия, Рабочие чертежи

Выпуск 1-2. Звенья труб, блоки фундаментов и оголовок для особо суровых климатических условий. Технические условия, Рабочие чертежи

В настоящем альбоме представлен выпуск 0-2 "Трубы для автомобильных дорог в умеренных и суровых климатических условиях. Материалы для проектирования".

### 2 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 В проектной документации разработаны одна, двух и трехочковые конструкции водопропускных труб с твердым основанием 1,0, 1,25, 1,5 и 2,0 м.

2.2 Длина звеньев принята 2,0 и 3,0 м.

2.3 Высота насыпи назначена от минимальной, определенной из условий наименьшей нормативной высоты засыпки над верхом звена, до 20 м.

2.4 При разработке проектной документации в основу положены следующие нормативные документы:

СПдП 2.05.02-85\* Автомобильные дороги

СПдП 3.06.03-85 Автомобильные дороги (правила производства и приемка работ)

СПдП 2.05.03-84\* Мосты и трубы (нормы проектирования)

СПдП 3.06.04-91 Мосты и трубы (организация, производство и приемка работ)

ГОСТ Р 52748-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения

СПдП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений

СПдП 12-03-2001 Безопасность труб в строительстве. Часть 1. Общие требования

СПдП 12-04-2002 Безопасность труб в строительстве. Часть 2. Строительные производства

"Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных дорогах с использованием новых материалов при производстве капитального ремонта", Москва, МГУП ВНИИЖТ, 2005 г.

Кроме того, при разработке проектной документации учтен опыт применения ранее действовавшей типовой проектной документации.

2.5 Блоки водопропускных труб и фундаменты из монолитного бетона изготавливаются из конструкционного тяжелого бетона плотностью не ниже 2200 кг/м<sup>3</sup>, соответствующего ГОСТ 26633-91

2.5.1 Класс бетона по прочности на сжатие принят:

- В30 - для звеньев труб, откосных стенок и железобетонных блоков фундаментов;

- В20 - для бетонных фундаментов

2.5.2 Марка бетона по водонепроницаемости назначается не ниже W6.

Таблица 1

Климатические условия: средняя температура наиболее холодного месяца, С°	Звенья труб, откосные стенки и железобетонные блоки фундаментов	Бетонные фундаменты
Умеренные: минус 10° и выше	F200	F100
Суровые: ниже минус 10° до минус 20° включительно	F300	F200

2.5.3 Марка бетона по морозостойкости в соответствии со СПдП 2.05.03-84\* назначается в зависимости от среднемесячной температуры наиболее холодного месяца в районе строительства и принимается по таблице 1.

Для улучшения структуры бетона в состав бетонной смеси должны вводиться пластифицирующие, воздухововлаживающие и газообразующие добавки. Состав добавок должен соответствовать требованиям ГОСТ 26633-91.

2.6 В качестве рабочей для звеньев труб принята арматура периодического профиля по ГОСТ 5781-82 из низколегированной горячекатаной стали класса А-III марки 2Г2С.

В качестве рабочей для блоков откосных стенок и фундаментных блоков, а также в качестве конструктивной для звеньев труб принята гладкая арматура по ГОСТ 5781-82 из углеродистой горячекатаной стали класса А-I марки Ст3пс или Ст3с по ГОСТ 380-2005

2.7 Для монтажных (подъемных) петель следует применять арматуру по ГОСТ 5781-82 из стали класса А-I марки Ст3пс или Ст3с по ГОСТ 380-2005.

### 3 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРУБ

3.1 Круглые трубы с плоским основанием должны применяться в строгом соответствии с расчетными высотами насыпей, на периодически действующих водотоках на всей территории России в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца минус 10°С и выше (умеренные климатические условия) и в районах со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца ниже минус 10°С до минус 20°С включительно (суровые климатические условия).

На постоянных водотоках трубы могут применяться при отсутствии наледных явлений, гранца распространения коврыш следует, примерно, вварской изотерме минус 13°С

3.2 Конструкции водопропускных труб, разработанные в настоящей проектной документации, предназначены для применения в равнинных условиях (при поперечном уклоне местности, не превышающем 0,07) в районах с расчетной сейсмичностью до 9 баллов.

### 4 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

4.1 Гидравлические расчеты водопропускных труб выполнены в соответствии с "Пособием по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений" ЦНИИХ Минтрансстроя СССР, 1992, одобренным МПС СССР.

4.2 Режим протекания воды в трубе принимается: при цилиндрическом входном звене - безнапорный и полупонапорный; при коническом входном звене - безнапорный и напорный

Пропуск расчетного расхода при безнапорном режиме протекания в соответствии со СПдП 2.05.03-84\* предусмотрен с обеспечением нормативного зазора равного 1/4 высоты трубы между поверхностью пакока и высшей точкой внутренней поверхности трубы.

Для труб на скально-песчаных фундаментах и для бесфундаментных труб (кроме скальных оснований) допускается только безнапорный режим протекания.

4.3 Возвышение дна земляного пакока над уровнем воды при расчетном расходе при безнапорном режиме протекания пакока следует принимать не менее 0,5 м, при полупонапорном или напорном режимах работы - не менее 1,0 м.

4.4 При гидравлических расчетах значения наибольших расходов воды, пропускаемых через сооружение, ограничены величиной, при которой скорость воды на выходе из трубы не превышает допускаемую для принятого типа укрепления. При этом независимо от высоты насыпи и типа укрепления глубина подпора воды перед сооружением не должна превышать 4,0 м и условий, указанных в п.4.3.

### 5 СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

5.1 Статические расчеты звеньев выполнены в соответствии со СПдП 2.05.03-84\*.

5.2 Временная нагрузка Н14 принята согласно ГОСТ Р 52748-2007.

Нормативное давление на звенья труб от временной нагрузки определено при величине линейной нагрузки в равной 233 кН/м, при длине участка распределения а, равного 3,0 м.

5.3 Удельный вес грунта насыпи принят равным 17,7 кН/м<sup>3</sup>.

5.4 Звенья труб рассчитаны на недопущение предельных состояний первой группы - по прочности и на недопущение предельных состояний второй группы - по образованию предельных трещин и по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элементов.

5.5 Кроме расчета на нормальные эксплуатационные условия, звенья проверены на особые условия работы:

- при введении труб на скальном грунте и скальном фундаменте;

- при пропуске транспортных средств в период производства работ (нагрузка А10) при высоте засыпки 0,5 м.

При меньшей высоте засыпки проезд транспортных средств через трубу не допускается.

5.6 Скорость труб при действии сейсмических нагрузок должна обеспечиваться устойчивостью насыпи при действии этих нагрузок.

### 6 КОНСТРУКЦИЯ СРЕДНЕЙ ЧАСТИ ТРУБЫ

6.1 В проектной документации разработаны конструкции одна, двух и трехочковых труб из звеньев длиной 2,0 м и 3,0 м.

Предельная высота насыпи приведена в таблице 2.

Предусматривается заводское изготовление звеньев. Каждое звено должно иметь маркировку.

Марка состоит из одной или двух буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом. Первая группа содержит наименование блока, отверстие трубы, диаметр, характеризующий его несущую способность, и длину. Во вторую группу марки входят условные обозначения применения: климатические условия - суровые (С), повышенная агрессивность среды - (О).

Изм.	Колонт.	Дата	Исполн.	Подпись	Дата
1					
2					
3					
4					
5					

2175Р4.0-2-ПЗ

Пояснительная записка



Таблица 2

Отверстие трубы, м	Нормальные эксплуатационные условия		Скальный основание и скальный фундамент	
	Марка блока	Высота насыпи Н, м	Марка блока	Высота насыпи Н, м
1,0	ЭКП 100.1Л*	4,0	ЭКП 100.1Л*	4,0
	ЭКП 100.2Л*	7,0	ЭКП 100.2Л*	6,5
1,25	ЭКП 125.1Л*	4,0	ЭКП 125.1Л*	4,0
	ЭКП 125.2Л*	8,0	ЭКП 125.2Л*	7,5
1,5	ЭКП 150.1Л*	4,5	ЭКП 150.1Л*	4,5
	ЭКП 150.2Л*	8,5	ЭКП 150.2Л*	8,5
2,0	ЭКП 200.1Л*	5,0	ЭКП 200.1Л*	5,0
	ЭКП 200.2Л*	9,0	ЭКП 200.2Л*	9,0
	ЭКП 200.3Л*	20,0	ЭКП 200.3Л*	18,5

\* L - длина збена, см

Примеры условного обозначения марки:

- збена круглая с плоским основанием отверстием 1,25 м под первую расчетную высоту насыпи длиной 200 см для умеренных климатических условий с морозостойкостью F200 - ЭКП 125.1.200;

- то же для суровых климатических условий с морозостойкостью F300 - ЭКП 125.1.200-F;

- то же для повышенной агрессивности среды - ЭКП 125.1.200-F0.

Установка в конструкции збеньев, не имеющих марки, не допускается.

6.1.1 Для труб отверстием 1,0 м предусмотрено две, а для труб отверстием 1,25; 1,5 и 2,0 м - три расчетные высоты насыпи. Збены каждой расчетной высоты насыпи соответствуют свои толщину стенки збена и конструкция арматурного каркаса. Таким образом, для труб отверстием 1,0 м разработано четыре варианта, а для труб отверстием 1,25; 1,5 и 2,0 м по шесть вариантов збеньев.

6.1.2 При использовании конструкций для конкретных условий не допускается превышение расчетных высот насыпей, указанных в таблице 2.

6.2 В проектной документации разработаны бесфундаментные трубы на гравийно-песчаной подушке и два типа фундаментов:

- тип 1 - сборный железобетонный фундамент;
- тип 3 - монолитный бетонный фундамент.

Тип фундамента выбирается проектной организацией при проектировании конкретных объектов в зависимости от местных инженерно-геологических условий, наличия необходимого подъемно-транспортного оборудования, лабораторного бетона и т.п.

6.2.1 На гравийно-песчаной подушке толщиной 0,3 м разработаны трубы отверстием 1,0; 1,25 и 1,5 м. Збенья труб опираются на сфранкированную подушку из цементно-песчаной или гравийно-песчаной смеси, которая укладывается на естественный грунт. При наличии в основании крупнообломочных или крупноглыбчатых грунтов допускается укладка збеньев непосредственно на сфранкированный естественный грунт без устройства специальной подушки.

Заполнение пазух в многоочковых трубах производится (французским) грунтом.

6.2.2 Сборные железобетонные фундаменты типа 1 разработаны для труб отверстием 1,0; 1,25; 1,5 и 2,0 м.

В трубах с фундаментами типа 1 збенья устанавливаются на железобетонные плиты толщиной 20 см по слою цементного раствора М200 толщиной 2 см.

Железобетонные плиты устанавливаются на сфранкированный естественный грунт по цементной подготовке толщиной 10 см.

Заполнение пазух в многоочковых трубах производится бетоном класса В20 по ГОСТ 24633-91.

6.2.3 Фундаменты типа 3 из монолитного бетона разработаны для труб отверстием 1,0; 1,25; 1,5 и 2,0 м.

Фундаменты этого типа применяются при наличии на месте лабораторного бетона. Збенья опираются на фундаменты по слою цементного раствора М200 толщиной 2 см.

6.2.4 Глубина заложения фундаментов (грунтовых подушек) средней части одноочковых труб назначается без учета глубины промерзания в районе строительства, независимо от степени пучинистости грунтов основания.

6.2.5 Глубина заложения фундаментов двух и трехочковых труб при строительстве на пучинистых грунтах назначается на 0,25 м ниже глубины промерзания в районе строительства с учетом уменьшения глубины промерзания в направлении к продольной оси насыпи.

Глубина промерзания грунтов под средней частью многоочковых труб определяется по методике, рекомендованной СибЦИНМС, в зависимости от отверстия трубы, ее длины и глубины промерзания в районе строительства (письма СибЦИНМС от 25.09.70 № 533612-153/804 и от 09.10.70 № 583608/856).

При длине трубы  $L < 30$  м:

$$H_c = a(0,5 - 0,05a) / (0,001L^2 - 0,05L + 0,1),$$

при длине трубы  $L \geq 30$  м:

$$H_c = 0,4 + a(0,5 - 0,05a) / L,$$

где  $H_c$  - глубина промерзания грунтов под збеньями средней части трубы, м;

$a$  - отверстие трубы (сумма отверстий для многоочковых труб), м;

$L$  - длина трубы, м;

$H_p$  - глубина промерзания в районе строительства, м.

Глубина заложения фундаментов в средней части трубы в зависимости от расчетной глубины промерзания назначается на основании расчетов, но не менее величин, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Отверстие трубы, м	Минимальная глубина заложения фундамента, м при расчетной глубине промерзания, м		
	1,0	1,5	2,0
2x1,25	0,60	0,80	1,00
2x1,5	0,70	0,90	1,00
2x2,0	0,75	1,00	1,20
3x1,00	0,70	0,90	1,00
3x1,25	0,70	0,90	1,00
3x1,5; 3x2,0	0,75	1,00	1,20

В проектной документации конструкции фундаментов приводятся для районов с расчетной (нормальной) глубиной промерзания равной 1,3 м.

При большей глубине промерзания в районе строительства, глубина заложения принимается по интерполяции между величинами, приведенными в таблице 3. Недостаточная глубина заложения фундамента обеспечивается соответствующим увеличением высоты фундамента за счет укладки монолитной бетонной подушки из бетона класса В20.

При глубине промерзания менее 1,3 м высоту фундаментов средней части многоочковых труб уменьшать не допускается.

6.3 Для труб отверстием более двух метров (многоочковые трубы), расположенные в низких насыпях (высота засыпки под трубой меньше глубины промерзания), глубина заложения фундаментов средней части трубы назначается на 0,25 м ниже расчетной глубины промерзания грунтов.

## 7 КОНСТРУКЦИЯ ОГОЛОВКОВ

7.1 В документации разработаны конструкции расправных оголовок с коническим збеном и конструкции оголовок с цилиндрическим збеном.

7.2 Оголовок трубы на гравийно-песчаном фундаменте состоит из оголовок збена, объединенного с паральной стенкой, которая устанавливается на тщательно сфранкированную поверхность гравийно-песчаной подушки и двух боковых откосных стенок, погруженных в грунт.

Стенки устанавливаются на цементную подготовку толщиной 10 см.

7.3 Оголовок трубы с фундаментом типа 1 так же состоит из оголовок збена, объединенного с паральной стенкой, и двух откосных стенок.

Оголовок збена в этом случае опирается на фундамент.

Фундамент оголовок збена трубы представляет собой сборную железобетонную плиту толщиной 0,2 м, которая укладывается на гравийно-песчаную подушку.

Откосные стенки устанавливаются на цементную подготовку толщиной 10 см.

7.4 Конструкция оголовка трубы с фундаментом типа 3 аналогична конструкции оголовка с фундаментом типа 1 на фундаментах под оголовок збеном выполняется из монолитного бетона.

7.5 При наличии в основании пучинистых грунтов, глубина заложения фундаментов (подушка гравийно-песчаной подушки) оголовок збена и откосных стенок назначается на 0,25 м ниже расчетной глубины промерзания в районе строительства.

В настоящей проектной документации разработаны конструкции оголовок при глубине промерзания 1,0 - 1,4 м. При большей глубине промерзания в районе строительства конструкция откосных стенок и фундамент оголовок збена не изменяется, а увеличивается толщина цементного слоя.

При наличии в основании непучинистых грунтов глубина заложения фундаментов под оголовок збена и откосными стенками может быть уменьшена по сравнению с настоящей документацией, однако, под оголовок збена эта должна быть не менее высоты фундамента средней части трубы. Уменьшение глубины заложения откосных стенок допускается только при дополнительных конструктивных мероприятиях, обеспечивающих их устойчивость на воздействие горизонтального давления грунта откоса насыпи.

7.6 Применение оголовок с цилиндрическим збеном допускается только на безрасчетных водотоках, когда отверстие трубы назначается из конструктивных соображений.

7.7 Длина берн валь трубы над входом и выходом устанавливается в зависимости от крутизны откоса насыпи, но должна быть не менее 0,8 м.

7.8 Конструкции укреплений в настоящей документации разработаны применительно к шпаловой серии ЭСО1-156 "Укрепления русел, канав и откосов насыпей и малых и средних мостов и водопропускных труб", Ленинградпронспост, 1988 г.

**8 ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ТРУБ**

**10 ЗАСЫПКА ТРУБ**

8.1 Конструкция гидроизоляции водопропускных труб, применяемые материалы, технологии устройства принимаются в соответствии с требованиями "Инструкции по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных дорогах с использованием новых материалов при производстве капитального ремонта", Москва, ФГУП ВНИИЖТ, 2025 г.

8.2 Звенья труб, прошедшие испытания на водонепроницаемость, покрываются насыщенной битумно-полимерной (обмазочной) гидроизоляцией.

8.3 Звенья труб, не прошедшие испытания на водонепроницаемость, покрываются ручной битумно-полимерной (наплавляемой) гидроизоляцией.

8.4 Гидроизоляция водопропускных труб устраивается по наружным, соприкасающимся с грунтом поверхностям секций труб и стенок оголовок.

8.5 Связки звеньев и секций труб покрываются ручной битумно-полимерной гидроизоляцией шириной не менее 0,25 м.

8.6 Перед устройством изоляции бетонная поверхность должна быть очищена от грязи, обезжирена и обеспылена.

**9 УКЛОН ТРУБЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ**

**9.1 Уклон трубы осуществляется:**

- для фундаментных труб ступенчатым расположением секций. В пределах секции лоток по длине трубы устраивается горизонтально. Ометки секций назначаются с учетом строительного подъема, как правило, по дуге окружности в зависимости от ожидаемой осадки основания;

- для гравийно-песчаных фундаментов - сплошным уклоном.

9.2 Величина строительного подъема (по оси земляного полотна) назначаются:

1) для труб, расположенных под насыпями высотой 12 м и менее,

- 1/500 - при фундаментах на песчаных, галечниковых и гравелистых грунтах основания;

- 1/500 - при фундаментах на глинистых, суглинистых и супесчаных грунтах основания и 1/400 при грунтовых подушках из песчано-гравелистой или песчано-щебенистой смеси;

где  $H$  - высота насыпи;

2) для труб, расположенных под насыпями высотой более 12 м, величину строительного подъема следует назначать в соответствии с расчетом ожидаемых осадок основания от веса грунта насыпи. При расчете осадок труб допускается использовать методику, применяемую при расчете осадок оснований насыпей.

9.3 При устройстве труб на скальных грунтах или свайных фундаментах строительный подъем назначать не следует.

9.4 Ометки лотка входного оголовка (или входного звена) трубы следует назначать так, чтобы они были выше ометок звена трубы по оси земляного полотна как до проведения осадок основания, так и после прекращения этих осадок.

Ометки лотка выходного оголовка (или выходного звена) трубы следует назначать ниже ометок лотка звена трубы по оси земляного полотна после прекращения осадок основания.

Ометку лотка выходного оголовка между откосными сваями следует назначать ниже лотка примыкающего звена трубы на 3 - 4 см.

9.5 Стабильность проектного положения секций трубы в направлении ее продольной оси должна быть обеспечена устойчивостью откосов насыпи и прочностью грунтов основания.

10.1 С целью обеспечения сохранности конструкции и изоляции трубы строительная организация, сооружающая трубу, производит, в соответствии с требованиями СНиП 3.06.04-91, засыпку ее грунтом на высоту 0,5 м над верхом трубы сразу после окончания ее возведения.

10.2 Засыпка трубы производится сверху уплотняющимся грунтом одновременно с обеих сторон слоями толщиной 20-65 см, в зависимости от грунтоуплотняющей машины, с тщательным послойным уплотнением.

Не допускается превышение засыпки трубы с одной из сторон по отношению к другой более чем на высоту одного слоя.

10.3 Не допускается приближение рабочего органа грунтоуплотняющей машины ближе чем на 0,5 м к боковой поверхности трубы. Грунт засыпки непосредственно соприкасающийся с трубой, уплотняется с помощью ручных трамбовок при соответствующей толщине слоя засыпки.

10.4 Движение транспортных средств вдоль трубы в период ее засыпки допускается на расстоянии не менее 1,0 м от нее.

10.5 Переезд транспортных средств и бульдозеров через трубу разрешается при высоте засыпки над ней не менее 0,5 м.

**11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОДОЛЬНОЙ РАСТЯЖКИ ТРУБ**

11.1 Основным мероприятием по предотвращению продольной растяжки труб является обеспечение устойчивости земляного полотна и его основания.

11.2 Проверка устойчивости земляного полотна и его основания производится в соответствии с "Указаниями по расчету устойчивости насыпей и глубоких выемок автомобильных дорог", разработанными Совдорпроектном в 1964 г. Проверка производится в пределах удвоенной ширины трубы.

11.3 Повышение устойчивости откосов может производиться как путем укладки откосов, так и путем устройства широких контурдерм, размер которых определяется расчетом величины необходимого прироста внешнего края призмы обрушения.

11.4 Для повышения устойчивости грунта основания насыпи против выдавливания могут применяться, кроме указанных в п.11.3, такие конструктивные мероприятия как заглубление галдыбы насыпи и замена грунта в основании насыпи, а также армирование грунта геосинтетическими материалами.

**12 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

12.1 При производстве строительного монтажа работ необходимо руководствоваться:

- СНиП 3.06.04-91 Мосты и трубы (организация, производство и приемка работ);

- Правила по охране труда при сооружении мостов, утвержденных

Минтрансстроем СССР 29.03.90 и Президиумом ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта 06.04.90;

- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;

- ВСН 81-80 Инструкция на изготовление, строительство и засыпку сборных бетонных и железобетонных водопропускных труб.

12.2 Кроме приведенной, изложенной в перечисленных документах, при сооружении труб должны выполняться следующие дополнительные рекомендации:

- гидроизоляция поверхностей, засыпаемых грунтом, должна производиться при отсутствии атмосферных осадков по очищенной от грязи поверхности и положительной (не ниже плюс 5°C) температуре воздуха;

- в ветреную и дождливую погоду - под прикрытием легких разборных щитов или щелей;

- в зимнее время при температуре наружного воздуха ниже плюс 5°C

гидроизоляционные работы следует выполнять под прикрытием сборно-разборных щитов с обеспечением в них положительной температуры.

Гидроизоляция конструкций производится по очищенной от грязи, обезжиренной и обеспыленной поверхности.

Гидроизоляционные работы с применением наплавляемых рулонных материалов следует выполнять по соответствующим технологическим регламентам на применяемые материалы.

12.3 Перед снятием скрепов с установленных в проектное положение блоков откосных стенок необходимо их надежно расчалить.

12.4 Для строительства бетонных объектов на основании указанных выше документов необходимо разрабатывать проект организации работ и рабочие инструкции по технике безопасности с учетом местных и производственных условий.

Рабочая инструкция должна содержать разделы по технике безопасности ведения работ в весенне-летний и осенне-зимний периоды, правила безопасности при работе с подъемно-транспортными, грунтоуплотняющими и земляными машинами и механизмами, а также при производстве гидроизоляционных и других работ.

**13 ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ТИПОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНКРЕТНЫХ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

13.1 Проектирование конкретных объектов строительства с использованием настоящей документации следует вести на основании подробных топографических и инженерно-геологических материалов.

13.2 Топографические и инженерно-геологические материалы должны содержать подробный план перепада в горизонтали в масштабе 1:500, с указанием мест выхода грунтовых вод и описанием микрорельефа, сведения о глубине сезонного промерзания и пынчистости грунтов основания, подробные характеристики грунтов.

13.3 По расчетному расходу ( $Q_1$ ), по таблицам и графиком, приведенным на документах "Гидравлические расчеты", подбирается отверстие труб с учетом требований, приведенных в разделе 4 "Гидравлические расчеты", и определяются гидравлические характеристики сооружения.

13.4 Тип фундамента выбирается в зависимости от высоты насыпи и сравнения расчетного давления на грунт под подошвой фундамента с расчетным сопротивлением грунта основания. При наличии в основании слоя слабого подстилающего грунта необходима проверка напряжений по подстилающему слою.

13.5 В случае превышения расчетного давления под фундаментом над расчетным сопротивлением грунта (или подстилающего слоя) следует предусматривать меры по обеспечению устойчивости основания против недопустимых деформаций (замена или укрепление грунтов, переход на свайный или столбчатый фундамент).



№	№	№	№	№	№

2175Р4.0-2-П3

Лист № 3 из 3