МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ «Институт БелНИИС»

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

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ:

РУП «Институт БелНИИС»

Генеральный директор

_____О.Н. Лешкевич

Главный инженер проекта

_____И.И. Шепелевич

УТВЕРЖДЕНЫ:

ООО «ЗЖТ ОДИНЕЦ»

и введены в действие

с _____20__г.

Приказ от _____

№_____

МИНСК 2022

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. В настоящем альбоме приведены рабочие чертежи железобетонных звеньев-труб диаметрами 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1600 и 2000 мм, предназначенных для строительства водопропускных труб на автомобильных дорогах.

Чертежи разработаны по заказу ООО «ЗЖТ Одинец».

1.2. При разработке рабочих чертежей использованы нормативные и технические документы, действующие на территории Российской Федерации:

ГОСТ 6482-2011	Трубы железобетонные безнапорные. Технические условия.
ГОСТ 8829-2018	Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости
ГОСТ 13015-2012	Изделия бетонные и железобетонные для строителства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранния.
ГОСТ 16338-85	Полиэтилен низкого давления. Технические условия
ГОСТ 26633-2015	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
ГОСТ 31384-2017	Защита бетонных и железобетонных конструкций от корозии. Общие технические требования
ГОСТ 32871-2014	Трубы дорожные водопропускные. Технические требовния
ГОСТ 34028-2016	Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия.
ГОСТ Р 52544-2006	Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
СП 14.13330.2018	Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7–81
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85
СП 35.13330.2011	Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03–84*
Серия 503-7-015-90	Трубы водопропускные круглые железобетонные из длинномерных звеньев отверстием 1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 м под автомобильные дороги

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Железобетонные трубы-звенья (далее трубы) в составе водопропускной трубы, выполненной в насыпи дороги, предназначены для попуска дождевых и паводковых вод не агрессивных к бетону и материалу уплотнительных манжет.

В случае если среда эксплуатации или пропускаемые воды агрессивны к бетону, то в проекте сооружения должны быть назначены мероприятия по защите бетона в соответствии с указаниями ГОСТ 31384.

При сильной (по СП 28.13330) степени агрессивности пропускаемых вод рекомендуется применять трубы с внутренней защитной футеровкой.

2.2. При использовании труб в районах с сейсмичностью свыше 8 баллов по СП 14.13330.2018 в проекте водопропускной трубы должны быть выполнены специальные мероприятия по обеспечению ее эксплуатационной надежности.

3. ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

3.1. По несущей способности трубы подразделены на две группы: 1 – при высоте насыпи от низа дорожной одежды до верха трубы – до 5 м; 2 – «то же», до 10 м. При этом, высота насыпи от низа дорожной одежды до верха цилиндрической части трубы должна быть не менее:

0,5 м – для труб диаметром 500-1400 мм;

0,7 м – для труб диаметром 1500 мм и более.

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

- собственный вес труб;
- вес транспортируемой жидкости;
- вертикальное и горизонтальное давление грунта от веса насыпи;
- вертикальное и горизонтальное давление, передающееся через грунт, от подвижной колесной нагрузки класса Н14 на поверхности дороги по СП 35.13330.2011.

3.3. Величины нагрузок на трубы и их сочетания приняты в соответствии с указаниями СП 35.13330.2011. Основание под трубой – грунтовое профилированное с углом охвата 90°.

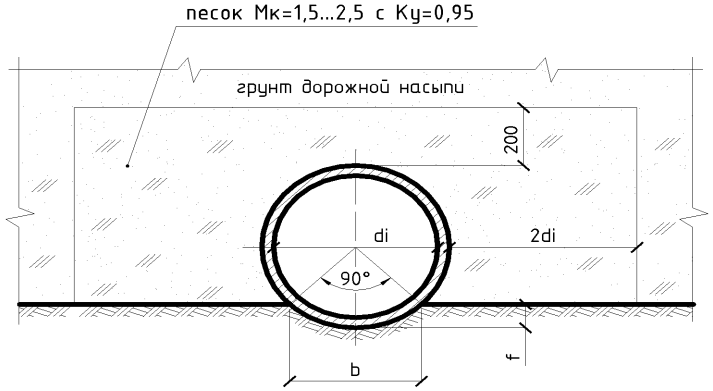
3.4. Трубы рассчитаны на прочность и трещиностойкость как железобетонные изгибаемые элементы, удовлетворяющие требованиям категории по трещиностойкости 3в по СП 35.13330.2011.

Расчетная ширина раскрытия трещин в «опасных» сечениях стенки трубы не превышает 0,02 см.

3.5. Расчет труб на прочность и трещиностойкость выполнен при их укладке в насыпь сложенную песчаным грунтом весом 17,7 кН/м^3. При более плотных грунтах максимальное значение высоты насыпи уменьшают пропорционально отношению фактической и расчетной плотности грунта.

Схема расчетных условий укладки труб представлена на рис.1.

а)



б)

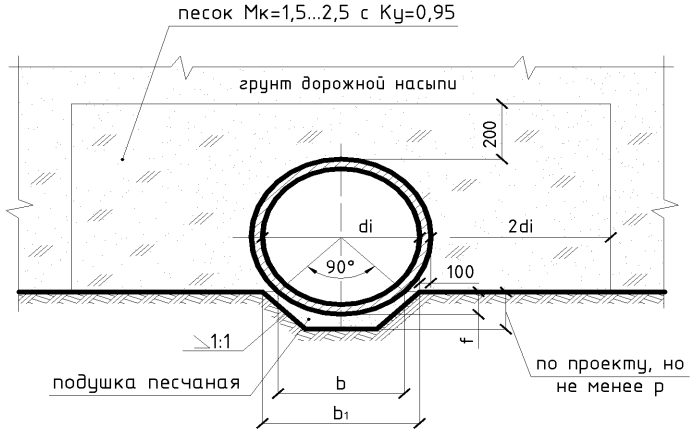


Рисунок 1. а) – грунтовое спрофилированное основание из песчаного грунта;
б) – грунтовое спрофилированное снование с подушкой из песчаного грунта.

3.6. Трубы, предназначенные для пропуска агрессивных (по отношению к бетону) вод, снабжены защитной футеровкой полиэтилена низкого давления (ПЭНД) толщиной 3 мм. Футеровка устанавливается предприятием-изготовителем труб по требованию заказчика.

3.7 Трубы обозначены марками в соответствии с ГОСТ 32871.

Пример условного обозначения железобетонного звена-трубы внутренним диаметром 1000 мм, полезной длиной 2500 мм, второй группы по несущей способности с внутренней химически-стойкой футеровкой:

ТВ100.25-2-х – ГОСТ 32871-2014

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Трубы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 32871, настоящих рабочих чертежей. Трубы изготавливаются методами вибропрессования и радиального прессования (указаны в спецификаях рабочих чертежей) по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

4.2 Трубы запроектированы из тяжелого бетона по ГОСТ 26633 класса по прочности при осевом сжатии:

В30 – для труб первой группы по несущей способности;

В35 – для труб второй группы по несущей способности диаметром 500-1000 мм и В40 – для труб диаметром 1200 мм.

4.3. Марка бетона по морозостойкости должна соответствовать установленной в проектной документации на сооружение и быть не ниже F200.

4.4. Марка бетона по водонепроницаемости должна соответствовать требуемому показателю проницаемости бетона, установленному в проектной документации и быть не ниже W6.

4.5 В качестве рабочей (спиральной) арматуры используется арматура класса В500 по ГОСТ Р 52544.

Диаметр и шаг арматуры должен соответствовать рабочим чертежам. Допускается применение арматуры класса А500 по ГОСТ 34028, а также другие виды арматуры, прочностные характеристики которых соответствуют классу А500.

4.6. Продольные стержни являются распределительными (нерабочими), их изготавливают из гладкой арматуры Ø6 мм или Ø8 мм класса А240 по ГОСТ 34028.

4.7. Положение арматурных каркасов в теле трубы обеспечивается с помощью пластмассовых или металлических фиксаторов. Тип и количество фиксаторов определяется заводом изготовителем.

4.8. Для герметизации стыкового соединения труб используются резиновые уплотнительные манжеты.

Геометрические размеры манжет и их допускаемые отклонения должны соответствовать указанным в рабочих чертежах.

4.9. Футеровку (при заказе) внутренней поверхности трубы выполняют с использование цилиндрических чехлов, изготовленных (методом сварки) из анкерных листов типа V-LOCK по ТУ 2246-003-56910145 [1].

4.10. Трубы должны быть прочными и трещиностойкими и при испытании нагружением выдерживать контрольные нагрузки, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Марка трубы	Контрольная испытательная нагрузка, кН/м	
	по проверке прочности	по трещиностойкости (нормативная нагрузка)
ТВ 50.25-1		
ТВ 50.25-2		
ТВ 60.25-1		
ТВ 60.25-2		
ТВ 80.25(30)-1		
ТВ 80.25(30)-2		
ТВ 100.25(30)-1		
ТВ 100.25(30)-2		
ТВ 120.30-1		
ТВ 120.30-2		
ТВ 140.30-1		
ТВ 150.30-1		
ТВ 160.30-1		
ТВ 200.30-1		

4.11. Трубы и их стыковые соединения должны быть водонепроницаемыми и при наполнении выдерживать внутреннее (гидростатическое) давление не менее 0,05 МПа.

5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ

5.1 Испытания труб на прочность и трещиностойкость и оценку их результатов производят в соответствии с ГОСТ 8829, ГОСТ 6482 и настоящих рабочих чертежей. Контрольные испытательные нагрузки указаны в таблице 1.

Схема испытаний приведена на рисунке 2. Испытаниям подвергают целое изделие или вырезанный из ее цилиндрической части длинной не менее 1 м.

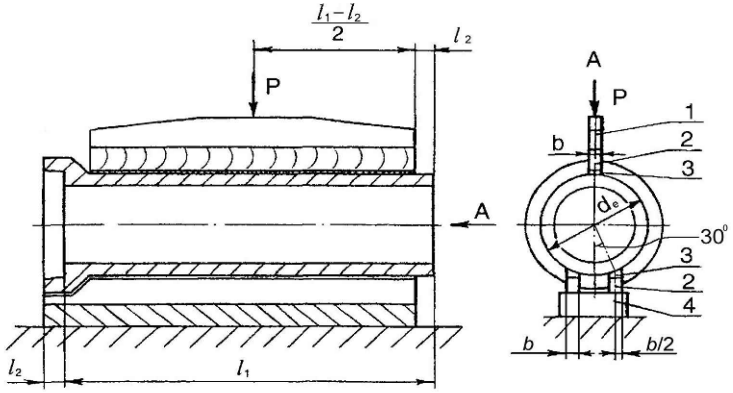


Рисунок 2
1 – траверса; 2 – брус деревянный 100х100 мм; 3- резиновые прокладки; 4 – основание

5.2. Периодические испытания труб нагружением проводят при постановке их на производство, внесении конструктивных изменений, изменении технологии изготовления, но не реже раз в 1 год.

В процессе серийного производства оценку прочности труб допускается выполнять методом неразрушающего контроля, выполненным в соответствии с указаниями ГОСТ 13015.

5.3. Испытания труб на водонепроницаемость и оценку их результатов производят по методике ГОСТ 6482. Испытания выполняют при постановке труб на производство, внесении конструктивных изменений, изменении технологии изготовления, но не реже раз в 1 год.

6. УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ

6.1. Проектирование водопропускных сооружений из железобетонных звеньев-труб рекомендуется выполнять с использованием типового проекта шифр 503-7-015-90.

6.2. При выборе типа звена-трубы руководствуются результатами гидравлических расчетов, выполненных с учетом местных инженерно-геологических условий и рельефа.

6.3 Для конкретного объекта строительства значения внешних нормативных (приведены в табл.1) и расчетных нагрузок на трубы могут быть уточнены

с учетом фактических инженерно-геологических условий укладки труб в насыпи автомобильной дороги, в т.ч. типа основания и др.

6.4 Строительство водопропускных труб под автомобильные дороги с использованием железобетонных труб-звеньев должно осуществляться в соответствии с проектной документацией на конкретное сооружение и проектом производства работ.

6.4.1 Основание под трубы должно быть выполнено в соответствии с требованиями проекта. Под раструбы труб-звеньев должны устраиваться приямки, которые после стыковки труб заполняются песчаным грунтом, уплотняемым до Ку>0,95.

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

6.4.2. Укладку и монтаж труб-звеньев производят грузоподъемным краном с использованием специальных монтажных приспособлений и оборудования (см. схемы на рис. 3-5).

Перед укладкой на втулку трубы устанавливают уплотнительную манжету, смазанную мыльным раствором. При этом втулочная поверхность трубы должна быть очищена от грязи и пыли.

В холодное время года (при температуре наружного воздуха ниже 5°С) манжеты разогревают в теплой (40°С) воде.

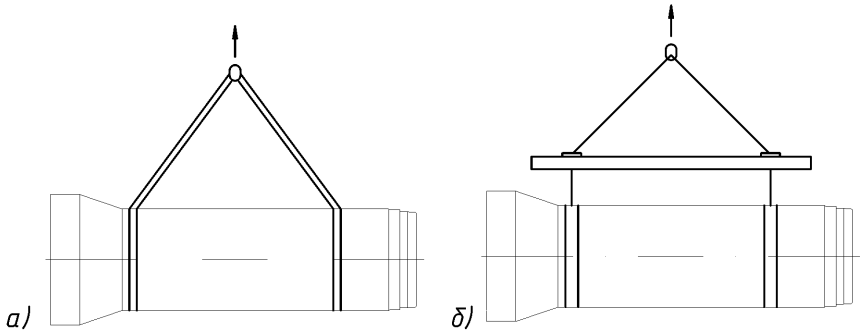


Рисунок 3. Схема монтажа труб с использованием:
а) кольцевого двойного стропа, б) траверсы с полотенцами

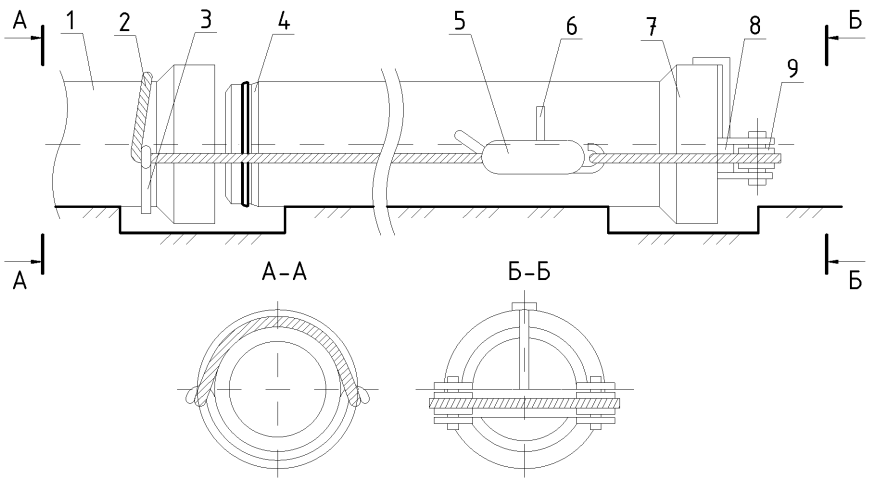


Рисунок 4. Схема стыковки труб с помощью рычажной лебедки
1 - смонтированная труба; 2 - трос; 3 - стальной полухомут; 4 - манжета; 5 - рычажная лебедка; 6 - рычаг; 7 - укладываемая труба; 8 - упорная балка; 9- блок

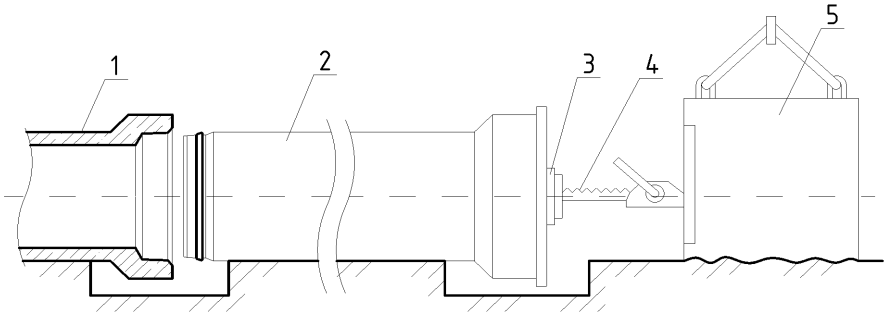


Рисунок 5. Схема стыковки труб с помощью реечного домкрата и упора
1 - уложенная труба; 2 - укладываемая труба; 3 - деревянный брус;
4 - реечный домкрат; 5 – упор бетонный

6.4.3. После монтажа труб их стыковые соединения должны быть затампонированы цементно-песчаным раствором Ц/П=1/2 (по массе), а снаружи защищены гидроизоляционным покрытием (см. схему на рис. 6).

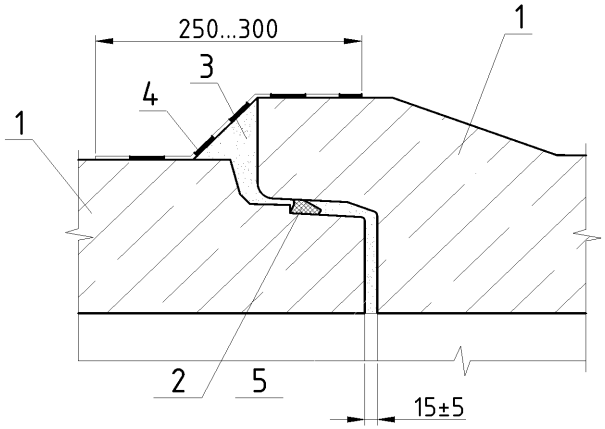


Рисунок 6. 1 – стыкуемые трубы, 2 – уплотнительная манжета,
3 – цементно-песчаный раствор, 4 – гидроизоляция, 5-раствор-герметик.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

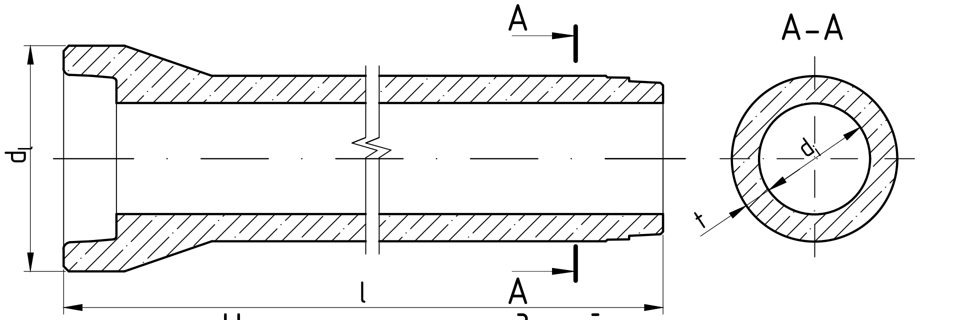
7.1 Транспортирование и хранение труб в рабочем положении производят в соответствии с ГОСТ 6482.

7.2. Уплотнительные манжеты следует хранить в закрытых помещениях с температурой от 0 до 25 ° С. При хранении они должны находиться на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и быть защищены от загрязнений, оказывающих вредное влияние на резину.

На стройплощадке манжеты следует хранить в ящиках или закрытых ларях, защищающих их от солнечных лучей и загрязнений. Кратковременно (не более 10-ти суток) манжеты допускается хранить при температуре не ниже -10°С.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. ТУ 2246-003-56910145–2014. Листы анкерные V-LOCK, T- LOCK. Технические условия.



Номенклатура изделий

Марка трубы	Размеры, мм				Расход бетона, м³	Класс бетона	Масса, т
	di	dl	l	t			
ТВ 50.25-1	500	755	2600	65	0,37	В30	0,8
ТВ 50.25-2						В35	
ТВ 60.25-1	600	880		70	0,47	В30	1,1
ТВ 60.25-2						В35	
ТВ 80.25-1	800	1170		85	0,67	В30	1,7
ТВ 80.25-2				95	0,79	В35	1,9
ТВ 80.30-1	800		3100	85	0,80	В30	2,0
ТВ 80.30-2				95	0,94	В35	2,3
ТВ 100.25-1	1000	1405	2620	105	1,1	В30	2,6
ТВ 100.25-2		1470		113,5	1,27	В35	2,7
ТВ 100.30-1	1000	1405	3120	105	1,31	В30	3,1
ТВ 100.30-2		1470		113,5	1,51	В35	3,2
ТВ 120.30-1	1200	1676		120	1,45	В30	4,2
ТВ 120.30-2	1200	1676		120		В40	4,3
ТВ 140.30-1	1400	1920		130	1,88	В30	5,2
ТВ 150.30-1	1500	1880		110	1,85	В30	4,8
ТВ 160.30-1	1600	2050		135	2,31	В30	6,0
ТВ 200.30-1	2000	2446	3130	160	3,21	В30	8,8

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

2022-523/10-КЖ-НИ

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Шаркевич				09.2022
Провер.	Коноплицкий				09.2022
Н.контр.	Никифорова				09.2022
Утвер.	Шепелевич				09.2022

Номенклатура вибропрессованных труб

Стадия	Лист	Листов
Р		1

РУП "Институт БелНИИС"

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					

Данные о расходе металла предоставляются по запросу

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

2022-523/10-КЖ-ВС

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Шаркевич				09.2022
Провер.	Коноплицкий				09.2022
Н.контр.	Никифорова				09.2022
Утвер.	Шепелевич				09.2022

Ведомость расхода стали

Стадия	Лист	Листов
Р		1

РУП "Институт БелНИИС"