

## **Бетонные и железобетонные трубы: типы, размеры, классификация**

Устинович А.В. – аспирант

Гречухин В.А. – канд. техн. наук, доцент

Впервые бетонные безнапорные трубы были применены для устройства коммуникационных стоков в Одессе и Ростове-на-Дону в 50-х годах XIX столетия [1]. Развитие производства железобетонных труб началось в начале XX века [2].

Железобетонные трубы применяются в промышленном и гражданском строительстве, постепенно заменяя стальные и чугунные. Также их применяют в сельском, гидротехническом, водохозяйственном, железнодорожном, автодорожном строительстве [3] при устройстве трубопроводов, транспортирующих хозяйственно-бытовые и производственные жидкости, атмосферные, сточные и подземные воды, ирригационно-мелиоративные и дренажные каналы. Они могут использоваться в качестве водопропускных конструкций, укладываемых в насыпях автомобильных и железных дорог [4].

Бетонные и железобетонные трубы обладают следующими достоинствами: простота монтажа и устройства стыка, устойчивость к температурным перепадам, эксплуатационная долговечность, низкая металлоёмкость, неизменность пропускной способности [2, 5]. Срок службы бетонных и железобетонных труб превышает 50 лет [6].

Железобетонные трубы в зависимости от условий работы бывают безнапорные, низконапорные (рассчитаны на внутреннее давление до 3 атм.), средненапорные (внутреннее давление от 5 до 10 атм.) и высоконапорные с расчётным давлением от 15 до 20 атм. [5, 2, 7].

По форме поперечного сечения железобетонные трубы производятся круглые, круглые с подошвой, прямоугольные, овоидальные, эллиптические, арочные, постелистые [5, 2, 3]. Наиболее распространены трубы с круглым сечением. В зависимости от вида стыко-

ванного соединения трубы различают раструбные, раструбные с упорным буртиком, фальцевые, с гладкими торцами [5, 8].

Герметизация стыкового соединения при устройстве трубопроводов с применением раструбных бетонных и железобетонных труб в зависимости от конструкции раструба осуществляется путём зачеканки герметическими уплотнителями или пеньковой прядью с зачеканкой цементом. Для этих целей также применяют уплотнительные резиновые кольца, поставляемые в комплекте с изделием и манжет [4, 6, 9]. Также существует уплотнение стыкового соединения интегрированным уплотнительным профилем (рисунок 1), которое представляет собой монолитную резиновую манжету в раструб трубы (рисунок 2) при её изготовлении [10].

Требования к геометрическим размерам железобетонных безнапорных труб установлены стандартами на изготовление изделий. Так СТБ 1163 [8] устанавливает номинальные диаметры труб от 150 мм до 3000 мм и полезной длиной от 1000 мм. На территории Республики Беларусь выпускают трубы железобетонные безнапорный с максимальной полезной длиной 5000 мм. По прочностным характеристикам трубы разделяются на пять групп по несущей способности. Каждая группа соответствует своей глубине залегания, равной расстоянию от верха трубы до поверхности.

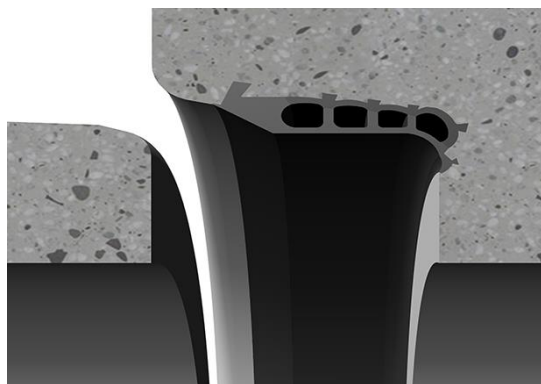


Рис. 1. Интегрированный уплотнительный профиль (из интернет ресурса <https://www.trelleborg.com/en/>)



Рис. 2. Труба с интегрированным уплотнительным профилем

Безнапорные трубы изготавливаются бетонные и с использованием арматурного каркаса – железобетонные. Арматурный каркас состоит из продольных стержней и спиральной навивки. При производстве труб используются одинарные и двойные круглые каркасы, а также применяются одиночные эллиптические каркасы [5, 3] и комбинированные – эллиптический с круглым [11]. Для снижения трудоёмкости процесса изготовления труб вместо арматурного каркаса используется дисперсное армирование металлическим или минеральным фиброволокном, а также органического происхождения [12]. Бетонные трубы преимущественно изготавливают внутренним диаметром до 600 мм включительно. Однако известны случаи, когда в СССР бетонные трубы изготавливали диаметром до 1000 мм в заводских условиях, в США диаметр труб достигал 2440 мм, их изготавливали из монолитного бетона при помощи специальных машин [4].

### Литература

1. В. А. Rakitin, S. N. Pogorelov и А. О. Kolomogorova, «IOP Conference Series: Materials Science and Engineering,» в Application of non-pressure reinforced concrete pipes in modern construction and reconstruction of highways, Chelyabinsk, 2017.
2. Сенкевич Т.П., Рагольский С.З., Померанец В.Н., Железобетонные трубы, Москва: Стройиздат, 1989, р. 272.
3. Ю. А. Тевелёв, Железобетонные трубы. Проектирование и изготовлени, Москва: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2004, р. 328.
4. А. Н. Попов, Бетонные и железобетонные трубы, Москва: Стройиздат, 1973, р. 269.
5. Попов А.Н., Макаров П.А., Оборудование для производства бетонных и железобетонных труб, Москва: МАШИНОСТРОЕНИЕ, 1965, р. 184.
6. А. И. Дехтярь, И. С. Приходько, Спридонов В.М., В. И. Сычёв и С. Н. Алексеев, Справочник проектировщика. Типовые железобетонные конструкций зданий и сооружений для промышленного строительства, Москва: Стройиздат, 1974, р. 398.

7. Рекомендации по изготовлению железобетонных самонапряжённых низконапорных труб, Москва: НИИЖБ Госстроя СССР, 1980, р. 37.
8. СТБ 1163-2012 Трубы бетонные и железобетонные безнапорные. Технические условия, Госстандарт, 2013.
9. А. Ю. Черемисинов и А. А. Черемисинов, Строительство и эксплуатация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2015, р. 241.
10. Н.-В. Horlacher, Ред., Rohrleitungen 1. Grundlagen, Rohwerkstoffe, Komponenten, Dresden, 2016, р. 545.
11. Concrete pipe design manual, Ontario: Ontario concrete pipe association, 2002, р. 145.
12. Щербань Е.М., Стельмах С.А., Нажуев М.П., Насевич А.С., Гераськина В.Е., Пошев А.У.-Б., «Влияние различных видов фибры на физико-механические свойства центрифугированного бетона,» Вестник Евразийской науки, № 6, 2018.