

УДК 630.233

Студ. Е.И. Чертовикова
Рук. А.Ю. Шаров
УГЛТУ, Екатеринбург

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

В России сооружать гофрированные трубы было предложено еще в 1875 г. В те времена их, после заводских испытаний, было уложено около 1300 пог. м на Закаспийской ж.д. С 1887 по 1914 гг. добавилось около 64000 м (примерно пять тысяч сооружений). Выпуск этих изделий был налажен на Петербургском металлическом заводе [1].

Металлические гофрированные трубы (МГТ) могут использоваться в регионах с различным климатом. Основное предназначение гофротруб и их производных – обеспечение эффективной работы водопропускного сооружения, невзирая на возведенные механические преграды.

Металлические трубы имеют волнистую форму листа, которая обуславливает его особую прочность и жёсткость, именно на этом основана работа водопропускных гофротруб. Стальные листы имеют изогнутую по радиусу форму, и из них можно без труда собрать арку или круглую трубу, засыпав её в дальнейшем грунтом. Конструкция в этом случае работает совместно с грунтом, воспринимающим часть сжимающих усилий (рисунок).



Основные элементы конструкции МГТ:

m – длина прямой вставки, мм; α – угол, составленный между касательными к кривой, град; t – толщина листа, мм; H – высота гофры, мм; R – радиус дуги гофры, мм; λ – ширина гофры, мм; B – ширина листа, мм; $Ш$ – шаг крепления, мм

Технические возможности современных гофрированных водопропускных труб по вариантам использования несопоставимы с таковыми при ранее применяемых технологиях, что подтверждает новацию возведенных с их помощью сооружений. Говоря о новациях, мы имеем в виду постоянный поиск различных сфер применения и модификацию под новые усло-

вия эксплуатации, отраслевые требования, применение новых материалов, создание новых эксплуатационных свойств металлических гофрированных труб.

Возможности использования сборных металлических гофрированных конструкций (СМГК) весьма обширны. Их применяют при возведении многопролетных мостов, арочных сооружений, тоннелей для пешеходов, автомобильного и железнодорожного транспорта, при прокладке коммуникаций и трубопроводов, возведении инженерных и промышленных сооружений, создании водопропускных объектов и систем дренирования.

СМГК производятся из гибких листов металла толщиной от 1,5 до 2,5 мм. Большое значение для практического применения этих изделий имеет сечение профиля: круглое; арочное; полицентрическое; эллипсное вертикального типа; эллипсное горизонтального типа [2].

До настоящего времени при строительстве автомобильной дороги широко применялись трубы железобетонные универсальные высокопрочной конструкции, используемые во многих видах строительства. Чаще всего железобетонные трубы находят применение при строительстве ливневой (дождевой) канализации или при возведении водопропускных сооружений на автодорогах [3].

Основными достоинствами железобетонных труб являются их способность выдерживать серьезные нагрузки и низкая по сравнению с альтернативными материалами стоимость. К минусам можно отнести большой вес изделий, сложность монтажа (привлечение большого количества спецтехники), затраты на транспортировку.

Проведя сравнительный анализ трех участков, где железобетонные трубы заменены металлическими гофрированными (таблица), можно сделать вывод о том, что совокупный экономический эффект от применения металлических гофрированных труб на тех же объектах составляет 26,4 – 36,2 % полных приведенных затрат по сооружению железобетонных труб.

Технико-экономические показатели труб

Участок	Вид трубы	Полные приведенные затраты, руб.	Совокупный экономический эффект		Затраты труда, чел.-дни
			Всего, руб.	%	
1	Железобетонная круглая, 1,5 м	32908	–	–	162
	Металлическая гофрированная 1,5 м	23735	9173	27,8	100
2	Железобетонная круглая, 2,0 м	29573	–	–	196
	Металлическая гофрированная 2,0 м	19548	10025	34	120
3	Железобетонная прямоугольная 2×1,5 м	34109	–	–	159
	Металлическая гофрированная 2×1,5 м	25085	9024	26,4	115

Металлические гофрированные трубы имеют по сравнению с другими типами как достоинства, так и недостатки.

Достоинства: простота монтажа; снижают массу привозных материалов, транспортные расходы, трудоёмкость возведения; повышается сейсмостойкость, устойчивость к механическому воздействию, нечувствительность к колебаниям температур, сопротивляемость коррозии; обладают способностью адаптироваться к изменениям грунта; удобны и выгодны в транспортировке; существенно дешевле.

Недостатки: поднятие концевых частей в зимний период; ненадежно защищают сооружение от размыва; сравнительно быстро разрушаются; увеличивается расход стали на 10–15 %; в связи с отсутствием откосных стенок оголовков МГТ пропускают расход примерно в 2,5 раза меньший, чем такого же отверстия круглые железобетонные трубы с раструбными оголовками и коническими звеньями.

Эксплуатационные качества и стоимость строительства дороги в значительной степени зависят от типа водопропускных сооружений. Таким образом, анализируя преимущества и недостатки металлических гофрированных труб перед водопропускными трубами из других материалов, можно сделать вывод о том, что их стоимость, функциональные характеристики, удобство монтажа и использования в полной мере удовлетворяют все требования по снижению энергозатрат и стоимости строительства автомобильной дороги.

Библиографический список

1. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. Т. 2. 2-е изд. М.: Транспорт, 1987. 415 с.
2. URL:<http://www.soyuzstroy.com/produkcija/truba-gofrirovannaya>.
3. СНиП 2.05.02-85* (СП 34.13330.2012). Автомобильные дороги / Минрегион России. М., 2012.