

УДК 625.74

ТРЕБОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ БЕЗОГОЛОВОЧНЫХ ТРУБ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

О. И. БРОДОВА, В. Т. ПАРАХНЕВИЧ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Водопропускные трубы на автомобильных дорогах являются наиболее распространенными инженерными сооружениями. На 10 км дороги в среднем для Республики Беларусь приходится 11 водопропускных труб. От состояния водопропускных труб (далее – труб) во многом зависит безопасность и надежная эксплуатация автомобильной дороги. Трубы могут быть оголовочные и безоголовочные. Практика дорожного строительства показывает, что с экономической точки зрения (стоимость оголовков и производства работ по их устройству) безоголовочные трубы являются более предпочтительными. Однако отсутствие оголовков требует надежной фиксации входа и выхода трубы от возможных их перемещений (рис. 1).

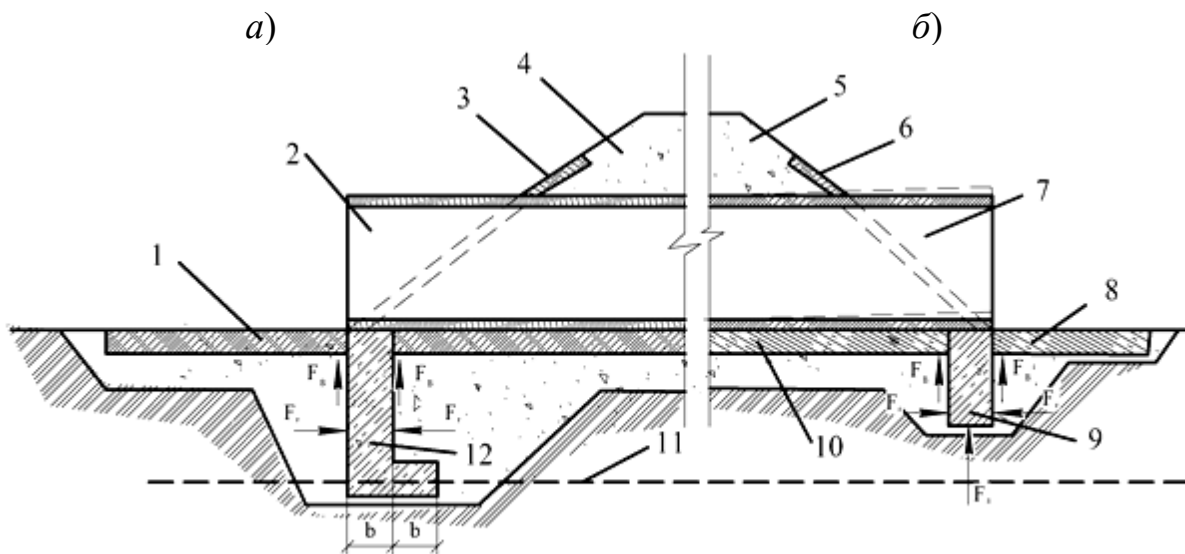


Рис. 1. Входной и выходной участки безоголовочной трубы: *a* – нормальная глубина и уширенная подошва опорного блока (рекомендуемая конструкция); *b* – недостаточная глубина заложения основания опорного блока и отсутствие уширения его подошвы (нерекомендуемая конструкция); 1, 8 – укрепление входного и выходного руслов; 2, 7 – входное и выходное звенья трубы; 3, 6 – укрепление насыпи у водопропускной трубы; 4, 5 – насыпь автомобильной дороги; 8 – фундамент трубы; 9, 12 – опорные блоки; 11 – горизонт глубины промерзания грунта; *b* – размер поперечного сечения опорного блока

При наличии оголовков входное и выходное звенья трубы опирались на оголовки. В безоголовочных трубах для этой цели используются блоки, которые почему-то называют противодиффузионными. Однако это название не отражает выполняемой ими функции. Они в основном служат как опорные блоки. Входное и выходное звенья трубы должны надежно опираться. Эти блоки по своей

сущности не могут устранить движение грунтовых вод в основании трубы как на входе, так и на выходе из нее. В некоторой степени они могут незначительно уменьшить величину фильтрационного расхода. Существуют более надежные способы его уменьшения (например, кольматаж). Поэтому более правильно называть эти блоки опорными.

Существенным требованием к функции данных блоков является их конструкция и глубина установки. С экономической точки зрения высоту опорного блока желательно выполнять незначительной. Но это может привести к негативным последствиям. Для выяснения данных обстоятельств рассмотрим силовое воздействие замерзающего грунта на опорные блоки (см. рис. 1). Силы, которые действуют на блок при замерзании грунта, можно классифицировать на горизонтальные ($F_{Г}$) и вертикальные ($F_{В}$). Горизонтальные силы оказывают сжимающее действие на блок и не влияют на его положение. Вертикальные силы могут вызвать соответствующее перемещение блока. По характеру возникновения и действия на опорные блоки вертикальные силы имеют два вида: силы, которые действуют на боковые стенки блока (касательные силы трения) и на подошву блока (нормальные силы). Для исключения вертикальных сил, действующих на подошву блока, глубина заложения основания блока должна быть на 10...15 см ниже глубины промерзания грунта в данном регионе строительства. Тогда грунт под основание блока не будет подвергаться промерзанию, увеличиваться в объеме, а блок не будет испытывать сезонное вертикальное поднимающее усилие. Для региона Республики Беларусь в среднем за зимне-весенний сезон наблюдается около 15 циклов замерзания-оттаивания.

Вертикальные касательные силы морозного пучения, которые могут действовать на боковые поверхности, будут иметь место при любой глубине установки блока. Эти силы способствуют вертикальному его перемещению (для пучинистых грунтов вертикальное перемещение составляет до 1 см на каждые 10 см мощности промерзаемого грунта). Для нейтрализации этих сил необходимо устраивать подошву фундамента блока уширенной (подошва блока должна иметь не менее двойной ширины его поперечного сечения (см. рис. 1). Уширенная подошва блока выполняет роль анкера и в то же время уменьшает передаваемое давление от веса последнего звена на грунт основания.

Под действием вертикальных касательных сил в поперечном сечении блока могут возникнуть значительные растягивающие усилия. Поэтому опорный блок должен быть, соответственно, армирован.

Выводы.

1. Использование безоголовочных труб в практике дорожного строительства по ряду причин является более предпочтительным в сравнении с оголовочными.

2. При устройстве безоголовочных труб необходимо уделить особое внимание конструкции опорных блоков и глубине заложения их основания. Для исключения вертикального перемещения при морозном пучении грунта основание опорного блока должно быть уширенным.

3. Опорный блок должен быть, соответственно, армирован.