

### Список литературы

- 1 Водопропускные трубы под насыпями / под ред. О. А. Янковского. – М. : Транспорт, 1982. – 232 с.
- 2 Лисов, В. М. Совершенствование водопропускных труб / В. М. Лисов // Автомобильные дороги. – 1982. – № 7. – С. 9–10.
- 3 Мосты и трубы: СНиП 2.05.03-84 / Госстрой СССР. – Взамен СНиП II-Д.7-62, СН 200-62, СН 365-67. – М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 200 с.
- 4 Опытное строительство гофрированных водопропускных труб / А. И. Кондратьев [и др.] // Транспортное строительство. – 1978. – № 2. – С. 5–7.
- 5 Методические указания по проектированию и строительству металлических гофрированных труб на автомобильных дорогах / А. Г. Малофеев [и др.]. – Омск : Изд-во СибАДИ, 2011. – 50 с.

УДК 625.745/2:625.1

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*А. С. БРАТИКОВА, Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Водопропускные трубы – это искусственные сооружения, предназначенные для пропуска под насыпями дорог небольших постоянных или периодических действующих водотоков. В отдельных случаях трубы используются в качестве путепроводов тоннельного типа, скотопрогонов и т. п.

Главным элементом комплекса по снижению отрицательного воздействия дорожно-мостовых техногенных сооружений на окружающую среду являются водоотводные и очистные сооружения. В качестве наиболее нового инновационного конструктивного решения при проектировании водопропускного сооружения в железнодорожном строительстве можно рассмотреть использование металлических гофрированных труб (МГТ) – кульвертов.

Искусственные водопропускные сооружения рассматриваются в плане его потенциального воздействия на все компоненты охраны окружающей среды:

- охрану водных объектов с учетом их народнохозяйственного значения;
- охрану атмосферного воздуха;
- охрану почв;
- охрану биосферы;
- сохранение ландшафта.

Они являются единым комплексом, учитываемым на стадии строительства и эксплуатации. Многолетний опыт строительства искусственных сооружений показывает, что конструкции металлических гофрированных

труб (МГТ) по сравнению с железобетонными, наряду с другими достоинствами, экологически безопасны, обладают эстетической привлекательностью и вписываются в природный ландшафт.

Использование МГТ вместе с геотекстилем, габионами и георешетками минимизирует факторы негативного воздействия на экосистему в месте строительных работ и дальнейшей эксплуатации и является единственно правильным решением проблемы сохранения экологического баланса в природном мире при пересечении железной дороги с естественным или искусственным водотоком.

Вопрос охраны природы при проектировании водопропускных сооружений из МГТ на железных дорогах необходимо рассматривать с учетом всех природных особенностей района проектирования и оценивать влияние на экологию прилегающей территории. При этом должны учитываться работы, связанные с технической рекультивацией земель придорожной полосы, а также биологическим этапом рекультивации, включающим в себя комплекс агротехнических мероприятий.

При эксплуатации и строительстве водопропускных сооружений на всех стадиях производства необходимо учитывать требования по охране окружающей среды, путем предупреждения и ограничения отрицательного воздействия на окружающую среду до допустимых уровней. Поэтому при проектировании главной задачей является разработка мероприятий, которые снижают отрицательное воздействие железнодорожного транспорта на экосистему.

Виды негативного воздействия на окружающую среду при строительстве труб из МГС:

- эрозия земель за счет концентрации водных потоков искусственными сооружениями, кюветами и канавами;
- изменение условий формирования поверхностного стока;
- нарушение гидрологического режима реки;
- изменение береговой линии, сечения водотока;
- загрязнение атмосферного воздуха железнодорожным транспортом;
- загрязнение грунтов и вод маслами, топливом локомотивов и дорожно-строительных машин.

Проектные решения должны исключать возможность размыва растительного грунта и берегов, изменения уровня грунтовых вод, нарушения условий развития растительного и травяного покрова на пойме в районе сооружения водопропускного сооружения. При строительстве водопропускных труб из МГТ учитывается специфика природоохранной зоны и конкретных нерестовых водотоков. Проектирование, строительство и размещение сооружений производится по согласованию с органами рыбоохраны с предусмотрением в сметной документации мероприятий по сохранению рыбных запасов.

## Список литературы

- 1 СНиП 2.05.03.84. Мосты и трубы. Госстрой СССР. – М. : АПП ЦИТП, 1985. – 200 с.
- 2 Клейн, Г. К. Расчет труб, уложенных в земле / Г. К. Клейн. – М. : Госстройиздат, 1957.

УДК 691.32 : 620.193/.199

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОРОЗНОЙ ДЕСТРУКЦИИ НА КАРБОНИЗАЦИЮ БЕТОНА

*С. В. ДАШКЕВИЧ*

*Дойче Бан Инженеринг & Консалтинг GmbH филиал Вильнюс*

*А. С. ЧУГУНОВА, А. А. ВАСИЛЬЕВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Одним из основных факторов, определяющих техническое состояние железобетонных водопропускных труб является карбонизация бетона, способствующая возникновению и развитию коррозионных процессов в стальной арматуре [1–3]. Однако, в условиях открытой атмосферы, значительное влияние на долговечность труб оказывает морозная деструкция. Ее влияние на карбонизацию оценивают только вероятностно, без исследования по сечению бетона и учета его состава [4, 5].

Исследования проводили на основании оценки распределения по сечению бетона карбонатной составляющей (показателя КС), поскольку именно он характеризует количественное содержание карбонатов в цементно-песчаной фракции бетона и его влияние на изменение показателя рН, являющегося основной количественной характеристикой перерождения цементного камня в карбонаты под воздействием внешней среды, и служащего универсальной характеристикой состояния бетона и его защитных свойств по отношению к стальной арматуре.

Были заформованы по 6 образцов (две серии № 1 и 2 по три образца) бетона (кубики сечением 100×100×100 мм) класса по прочности на сжатие C<sup>12</sup>/<sub>15</sub>. Для подбора составов бетона использовался многофакторный метод проф. В. В. Бабицкого. Составы бетона приведены в таблице 1.

Заформованные образцы набирали прочность в камере нормального твердения 28 суток.

Отбор проб и определение карбонатной составляющей выполняли по [1], в соответствии с разработанным экспресс-анализом определения показателя КС. Сверление осуществляли с двух противоположных сторон каждого куба.