

Результат – дорога «разгружается», предупреждаются заторы, плавность движения транспортного потока улучшается, увеличивается скорость движения, снижаются потери времени и транспортные издержки пользователей, уменьшается риск аварий. Дорожная пошлина наиболее применима, по причине справедливости принципа: платит тот, кто пользуется. Но необходимо соблюдение условий: наличие альтернативы для пошлинной дороги (другой бесплатный маршрут, наличие альтернативного маршрута общественного транспорта, обустройство интермодальных пунктов и «перехватывающих» стоянок, где пользователь может оставить свой автомобиль и пересесть на общественный транспорт). Экономические инструменты обладают большим потенциалом для регулирования и эксплуатации транспортных средств, поэтому, они находят все более широкое применение. Однако использование того или иного инструмента требует наличия правовой основы, индивидуального подхода для каждого сообщества и, обязательной оценки последствий на долгосрочную перспективу.

УДК 625.12.033.37

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕГО И МЕСТНОГО РАЗМЫВОВ ПОДМОСТОВЫХ РУСЕЛ

Н. В. ДОВГЕЛЮК, Д. Н. ДОБРОВОЛЬСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Общий и местный размывы подмостовых русел являются неизбежными и опасными видами деформаций русел, которые угрожают устойчивости опор. Данные деформации развиваются в результате стеснения паводкового потока непереливаемыми подходами к мосту.

Расчёт общего и местного размывов русел производится для установления глубины заложения фундаментов опор мостов.

В настоящее время существуют различные методы определения общего размыва подмостовых русел, среди которых основными являются:

- 1 Расчёт общего размыва по допускаемым скоростям течения.
- 2 Расчёт общего размыва с использованием баланса наносов.
- 3 Расчёт общего размыва по гидрографу паводка.

Расчёт общего размыва по допускаемым скоростям основан на постулате проф. Н. А. Белелюбского и является дальнейшим его развитием. Согласно постулату Белелюбского размыв подмостового русла прекращается, когда скорость течения воды в нем снизится до бытовой. Однако наблюдениями установлено, что размыв подмостового русла нередко прекращается при достижении скорости динамического равновесия, большей чем бытовой.

Согласно данному методу средняя глубина русла после размыва

$$\bar{h}_{н.р} = 0,93 \left(\bar{q} / \sqrt{gd^{0,2}\beta} \right)^{0,77}, \quad (1)$$

где \bar{q} – средний удельный расход воды, м²/с; g – ускорение свободного падения, м/с², $g = 9,81$ м/с²; d – средний диаметр частиц несвязного грунта русла, м; β – параметр, зависящий от вероятности превышения расхода.

Для определения глубины заложения фундамента величина $\bar{h}_{н.р}$ определяется для вертикалей живого сечения у опор моста

$$\bar{h}_{н.р}(i) = 0,93 \left(q(i) / \sqrt{gd^{0,2}\beta} \right)^{0,77}, \quad (2)$$

где $q(i)$ – удельный расход воды на вертикали, м²/с.

Из формулы (2) видно, что глубина после размыва тем выше, чем выше удельный расход воды на данной вертикали $q(i)$ и чем меньше средний диаметр частиц несвязного грунта d .

Зная глубину после размыва, определяется скорость потока у опоры моста, используемая для расчёта глубины местного размыва:

$$U_n(i) = q(i) / \bar{h}_{н.р}(i). \quad (3)$$

Второй метод определения общего размыва основан на решении дифференциального уравнения баланса материи, полученного в 1926 г. австрийским учёным Экснером. Применительно к твердой фазе руслового потока уравнение баланса материи имеет вид

$$\frac{\partial G}{\partial l_p} = B_p \frac{\partial h_p}{\partial t} + h_p \frac{\partial B_p}{\partial t}, \quad (4)$$

где G – секундный расход наносов, м³/с; l_p – длина по руслу, м; B_p – ширина русла, м; t – время, с.

Решением данного дифференциального уравнения для определения предельного общего размыва является выражение

$$h_{н.р.} = h_{д.р.} \left(\frac{Q_m}{Q_б} \right)^{\frac{8}{9}} \left(\frac{B_б}{B_m} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad (5)$$

где $h_{д.р.}$ – глубина в русле под мостом до размыва, м; Q_m – расход в русле под мостом, м³/с; $Q_б$ – бытовой расход в русле, м³/с; $B_б$ – бытовая ширина русла, м; B_m – ширина русла под мостом, м.

Согласно данному методу глубина русла после размыва тем выше, чем выше глубина русла до размыва и чем больше бытовая ширина русла.

Местные размывы являются результатами локального нарушения гидравлической структуры набегающего на препятствие потока. При значительных местных размывах локальными понижениями охватываются площади у всей опоры, а не только у передней ее грани.

Местный размыв в несвязных грунтах определяется по формуле Ярославцева

$$h_m = KK_\xi \left(V_{оп}^2 / gb_{оп} \right)^{0,9} - 30d, \quad (6)$$

где K – коэффициент, зависящий от относительной глубины потока; K_ξ – коэффициент формы опоры; $V_{оп}$ – скорость набегающего потока на опору, м/с; $b_{оп}$ – ширина опоры по фасаду, м.

Зная значения общего и местного размывов подмостового русла определяется глубина заложения фундаментов опор моста.

УДК 625.71.8

АЭРОМЕТОДЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

И. П. ДРАЛОВА, Г. М. КУНОВСКАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В процессе эксплуатации автомобильные дороги и дорожные сооружения подвергаются многолетнему и многократному воздействию движущихся автомобилей и природно-климатических факторов появляются разрушения. Под совместным действием нагрузок и климата в автомобильной дороге и дорожных сооружениях накапливаются усталостные и остаточные деформации, появляются разрушения. Этому также способствует постепенный рост интенсивности движения, и особенно увеличение осевых нагрузок автомобилей и доли тяжелых автомобилей в составе транспортного потока.

Кроме того, за долгий срок службы происходит постепенная смена автомобилей с существенным изменением их динамических свойств, изменяются взгляды водителей и пассажиров на комфортность движения, что приводит к повышению требований к геометрическим параметрам и транспортно-эксплуатационным характеристикам дорог, а также к их обустройству, т.е. дороги устаревают морально.

Задача оценки состоит в сравнении фактических данных о состоянии дороги по установленному перечню параметров, характеристик и показателей с нормативными требованиями. Дорога оценивается и по основным транспортно-эксплуатационным показателям и техническим параметрам и характеристикам, таким как обеспеченная дорогой непрерывность, скорость, плотность и интенсивность движения, удобство и безопасность, пропускная способность и другие показатели.