

Процесс очистки стоков в испарительных бассейнах включает оседание взвешенных частиц на дне бассейна; всплывание веществ с плотностью ниже, чем у воды, поглощение загрязняющих веществ микроорганизмами, растениями, водорослями; распад некоторых загрязнителей. Испарительные бассейны также обладают способностью аккумулировать растворенные в воде углерод, кислород, азот, калий, фосфор, что является важной характеристикой для защиты озер, рек и их устьев от загрязнения бурно развивающимися планктоном и водорослями. Испарительные бассейны требуют регулярного осмотра, очистки, ремонта входных и выходных отверстий, а также контроля за насекомыми.

Недостатком таких бассейнов является то, что они так же, как и биологические пруды, способны вызывать термальное загрязнение в водоемах, расположенных ниже по течению, что значительно ограничивает их применение вблизи особо охраняемых водоемов с чувствительной водной флорой и фауной.

ВЫВОДЫ

Для очистки поверхностных сточных вод с автомобильных дорог в настоящее время используют, главным образом, механические, физико-химические и биохимические методы;

1. сооружения для обработки сточных вод с поверхности проезжей части автомобильных дорог и разделительных полос легко вписывается в окружающую обстановку и становится элементом ландшафта;
2. экологическую безопасность и эксплуатационную надежность автомобильных дорог в условиях образования поверхностных сточных вод можно обеспечить только в результате взаимодействия различных мероприятий:

- своевременного сбора и отведения загрязненного стока с поверхности автомобильной дороги и мостового полотна на очистные сооружения;
- эффективной очистке;
- защите откосов земляного полотна и склонов прилегающей территории;
- сухой очистке поверхности дорог, мостов, путепроводов;
- ограничению количества стоянок автомобилей на дорогах и мостах;
- регулярной очистке дорожных поверхностей поливомоечными машинами;
- удаления бензоколонок от участков дорог, мостов и путепроводов,
- исключения загрязнения поверхностными стоками водоемов и подземных вод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильина А.А. Влияние автомобильного транспорта на загрязнение поверхностных стоков с автомобильных дорог и мостов - М, 2004.
2. Ильина А.А. Экологические аспекты очистки поверхностных стоков с автомобильных дорог. - М., 2004.- (Сб. науч.-метод. работ по повышению уровня обоснованности проектов автомоб. дорог и сооружений на них / Союздорпроект; Вып. 7)
3. Есенкова Н.П., Бачерникова С.Г., Михалькова А.И. Нетканые материалы -против загрязнения. Нетканые превентивные средства - новый подход к обеспечению экологической безопасности при эксплуатации дорог и автосервисных комплексов // СтройПРОФИль. - 2002. - № 5.
Ильина А.А. Дренарующий асфальтобетон и его работоспособность в системе поверхностного водоотвода автомобильных дорог // Автомоб. дороги: Информ. сб. / Информавтодор. - М., 2002. - Вып. 3.

УДК 625.745

Ткачук С.Г., докт. техн. наук, Башкевич І.В.

КРИТЕРИАЛЬНЕ РІВНЯННЯ ЗАЛИШКОВОГО РОЗМИВУ

Анотація. В даній роботі представлені рекомендації щодо визначення довжини зони стиснення у верхньому б'єфі мостового переходу та коефіцієнту стиснення потоку під мостом для залишкового розмиву.

Ключові слова: мостовий перехід, залишковий розмив, довжина зони стиснення, коефіцієнт стиснення потоку під мостом.

Аннотация. В данной работе представлены рекомендации по определению длины зоны сжатия в верхнем бьефе мостового перехода и коэффициента сжатия потока под мостом для остаточного размыва.

Ключевые слова: мостовой переход, остаточный размыв, длина зоны сжатия, коэффициент сжатия потока под мостом.

Abstract. This work provides guidelines for determining the length of the compression zone in the upstream of the bridge and the compression ratio of flow under the bridge for the residual washout.

Keywords: bridge, residual washout, the length of the compression zone, the compression ratio of flow under the bridge.

Постановка проблеми

Процес загального розмиву на мостових переходах починається з виходом паводкового потоку на заплави і досягає свого максимуму не на піку, а на спаді паводку. Коли річка знову входить в брівки русла, відмітки дна під мостом зазвичай не відновлюються і залишаються меншими за природні. Різниця між цими відмітками являє собою залишковий розмив, який тим більший, чим більша висота паводку і коефіцієнт стиснення потоку під мостом при розрахунковому рівні високої води (РРВВ).

Увага до залишкового розмиву виникла з появою в будівельних нормах (СНиП 2.05.03.-84 (Мости и трубы) та ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування) зобов'язання щодо прогнозування загального розмиву за багаторічний період. В цьому разі, пропускаючи кожний черговий паводок, треба знати величину загальних руслових деформацій, залишених попередніми паводками.

За явною залежністю [1] можна обчислити загальний розмив під мостом і в будь-якому створі зони впливу мостового переходу $l_{3,в}$ при рівнях води вище середньої відмітки заплав:

$$h_j = h_{j-1} \left[0,5 + \sqrt{0,25 + \frac{20AG \beta_M^4 (\beta_M - 1)}{\ell_c B_p^4 h_{j-1}^5}} \right]^{0,2} \quad (1)$$

де h_{j-1} – залишкова глибина в руслі, яка для першого паводку дорівнює природній глибині в брівках русла h_{pn} , а для наступних паводків обчислюється за наведеною вище формулою (1); A – коефіцієнт залежний від крупності наносів; B_p – ширина русла; $G = \int (Q_{pn})^4 dt$ – інтегральна функція гідрографа природної руслової витрати; β_M – коефіцієнт стиснення потоку під мостом; ℓ_c – довжина зони стиснення.

Проблема залишкового розмиву полягає в обґрунтуванні його критеріїв, тобто у визначенні коефіцієнта стиснення β_M і довжини зони стиснення ℓ_c на момент звільнення заплав від води, коли $\beta_M = 1$, а $\ell_c = 0$. Але при таких критеріях залишкового розмиву формула (1) стає невизначеною. Тому для здійснення довгострокового прогнозування загального розмиву значення цих величин повинні бути щонайменшими, але більшими за граничні, які виводяться з таких міркувань.

Коефіцієнт стиснення потоку під мостом обмежується точністю вимірювання витрати води гідрометричним методом, яка становить 2 – 3% . Отже значення коефіцієнта стиснення потоку під мостом не повинно бути меншим $\beta_M \geq 1,02$.

З коефіцієнтом стиснення β_M пов'язана довжина зони стиснення ℓ_c і протяжність загалом всієї зони впливу мостового переходу $l_{3,в}$. Теоретична залежність між цими величинами така [1]:

$$\frac{\ell_c I_0}{\xi h_{p,3}} = \frac{\left(\frac{\beta_M^2}{2\beta_M - 1} \right)^{0,3} - 1}{(\beta_M - 1)} \quad (2)$$

де I_0 – поздовжній похил вільної поверхні потоку; $h_{p,3}$ – глибина русла в брівках; $\xi = \ell_c / l_{3,в}$ – відносна довжина зони стиснення. На момент залишкового розмиву залежність (2) набуває сенсу критеріальної, бо визначає критерій його реалізації. Права частина цієї залежності є функція тільки коефіцієнта стиснення $F(\beta_M)$, величина якої легко обчислюється, або знаходиться по графіку, рис.1.

Для обчислення лівої частини залежності (2) треба задатись довжиною зони стиснення ℓ_c та її відносною величиною ξ . Решта величин, що входять до лівої частини I_0 та $h_{p,3}$, становлять вихідну інформацію.

З огляду на обставини формування залишкового розмиву, найменшою довжиною стиснення може бути тільки довжина верхових струмененапрямних дамб $\ell_c = \ell_{в,д}$. На мостових переходах без струмененапрямних дамб, що свідчить про малопотужні заплави і малі стиснення потоку, залишковими розмивами можна знехтувати.

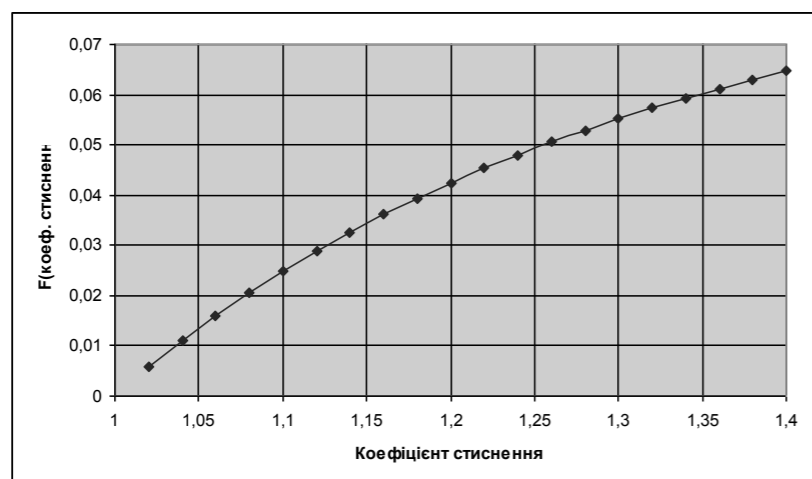


Рис. 1. Графік функції $F(\beta_m)$

Значення відносної довжини зони стиснення ξ , посилюючись на натурні спостереження М.В.Михайлова [4] становлять 0,33, тобто $l_{з.в} = 3 \ell_c$. Наші теоретичні дослідження показали, що величина ξ при значеннях $\beta_m \geq 1,4$ практично не залежать від коефіцієнта стиснення, але виявляє чітку залежність від числа Фруда Fr (параметра кінетичності), рис.2

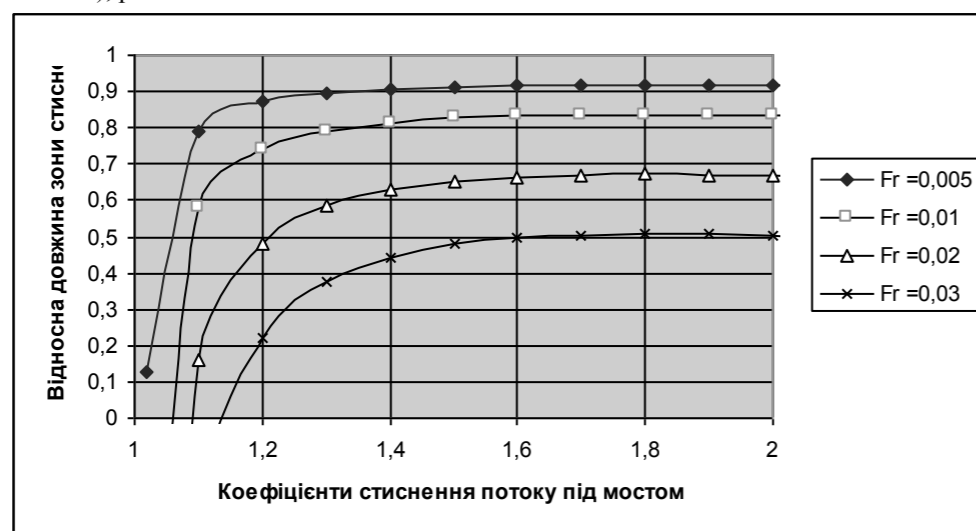


Рис. 2. Залежність ξ від β_m та Fr

Із зменшенням $\beta_m < 1,4$ відносна довжина зони стиснення ξ стрімко зменшується і навіть стає від'ємною, що безумовно суперечить природі протікання потоку на мостовому переході. Причина такого явища криється в динамічній не лінійності, яку неможливо врахувати методами одновимірної гідравліки. Тому для визначення ξ при різних числах Fr наводиться графік їх залежності при сталому значенні $\beta_m = 1,4$, рис.3,

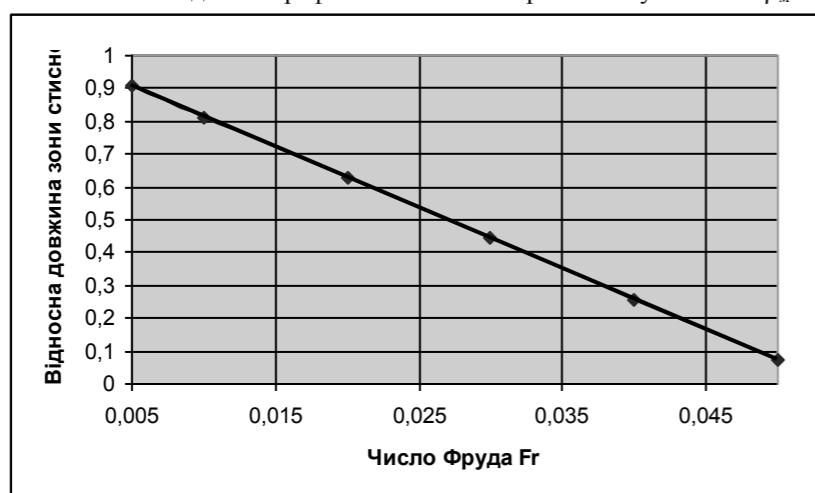


Рис. 3. Залежність відносної довжини зони стиснення ξ від Fr

Апроксимація графіку на рис. 3 виразиться емпіричною залежністю

$$\xi = 1 - 18,5Fr \quad (3)$$

ВИСНОВКИ

Розв'язання критеріального рівняння залишкового розмиву (2) пропонується здійснювати в такий спосіб. Починати треба з обчислення лівої частини рівняння. Для цього, при відомих l_0 та $h_{p,з}$, необхідно підставити замість ℓ_c довжину верхових струмененапрямних дамб і в залежності від числа Fr знайти відносну довжину зони стиснення ξ . Тоді по графіку (див. рис. 1), або безпосередньо з рівняння (2) знаходиться коефіцієнт стиснення потоку під мостом на момент залишкового розмиву. Далі, користуючись формулою (1), визначається розрахункова величина залишкового розмиву.

ЛІТЕРАТУРА

- 1.Ткачук С.Г. Теорія розмивів на мостових переходах. - Донецьк: АТЗТ «Видавництво «Донеччина», 2009.-200 с.
2. Михайлов М.В. Подпор и поперечные уклоны воды в районе мостового перехода. Бюллетень Союзтранспроекта, 1940, № 3,4.

УДК 624.15

ТКАЧУК С.Г., докт. техн. наук, **ЄВСЕЙЧИК Ю.Б.**, канд. ф.-м. наук,
МЕДВЕДЕСВ К.В., канд. ф.-м. наук

ОСОБЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ ГІДРОСТАТИЧНОГО ТИСКУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ФУНДАМЕНТІВ МОСТОВИХ ОПОР

В роботі на основі двофазної моделі ґрунту К.Терцагі показано, що при розрахунку фундаменту мостових опор, які стоять на водо насичених ґрунтах вплив виштовхувальної сили води (сили Архімеда), що діє на підшву фундаменту опори враховувати слід тільки при певних умовах, наведених у статті.

Ключові слова: опори мостів, виштовхувальна сила води, врахування сили Архімеда, розрахунок фундаменту мостових опор, двофазна модель ґрунту К.Терцагі.

В работе на основе двухфазной модели грунта К.Терцаги показано, что при расчете фундаментов мостовых опор, которые стоят на водонасыщенных грунтах влияние выталкивающей силы воды (силы Архимеда), действующей на подошву фундамента опоры учитывать следует только при определенных условиях, приведенных в статье.

Ключевые слова: опоры мостов, выталкивающая сила воды, учет силы Архимеда, расчет фундамента мостовых опор, двухфазная модель грунта К.Терцаги.

On the basis of two-phase soil model K.Tertsagi shown that the calculation of foundation piers that stand in the saturated soil water effects buoyancy (Archimedes force), acting on the foundation base of support should be taken into account only under certain conditions specified in the article.

Keywords: supports of bridges, up thrust of water, account of force of Archimedes, calculation of foundation of bridge supports, diphasic model of ground K.Tertsagy.

В переліку навантажень і дій впродовж щонайменше півстоліття переходить із норм в норми настанова щодо врахування при розрахунку фундаментів мостових опор «гідростатичного тиску води». Через відсутність докладних пояснень як це треба робити виникає багато дошкульних непорозумінь. Головне питання, довкола якого і досі точаться дискусії, полягає в доведенні необхідності врахування виштовхувальної сили, якщо під підшвою фундаменту залягає водонасичений ґрунт, вода в порах якого становить єдиний масив з акваторіальною. Варто наголосити, що сила гідростатичного тиску при вертикальних гранях опори і фундаменту може діяти тільки на підшву фундаменту та на верхній і нижній обрізи плити ростверку, тому що на їх бічних поверхнях гідростатичний тиск само врівноважується. Різниця сил гідростатичного тиску, що діють на обрізи плити ростверку, може створювати виштовхувальну силу Архімеда, але вона не може бути значною, внаслідок малих площ змочених водою рис. 1.