

УДК 625.745.11

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ФОТОГРАММЕТРІЇ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ МОСТОВИХ ПЕРЕХОДІВ

*Д-р. техн. наук, професор Большаков В.О.,
канд. техн. наук, с.н.с. Белятинський А.О.*

Мостові переходи є важливими і складними, з точки зору їх функціонування, ділянками автомобільних доріг. Стійкість мостового переходу проти руйнівної дії річкового потоку в першу чергу визначається допустимим стисненням водотоку земляними підходами за тн-

ном регуляційних споруд. Від ступеня стиснення водотоку залежать розміри отвору і довжина моста, глибина закладання фундаментів опор, крутість та тип укріплення укосів земляного насипу [1]. Для здійснення гідрологічних розрахунків при проектуванні мостових переходів слід використовувати найбільш надійні сучасні методи прогнозування максимальної витрати в річці. Для цієї мети пропонується використовувати аерофотознімання ділянки річки, де буде запроектований мостовий перехід. Також цей метод може бути з успіхом застосований при проектуванні реконструкції мостового переходу. Побудувавши за матеріалами аерофотознімання стереоскопічну модель місця мостового переходу на сучасних фототриграметричних приладах, можна отримати достовірну й об'єктивну інформацію про елементи потоку води, а також визначити витрату води [2]. При проектуванні мостових переходів слід враховувати природні деформації русел річок, що також можна робити за допомогою стереоскопічної моделі, а також складати плани ділянок русел річок різних типів: меандруючих, немеандруючих та блукаючих. Прийнято розрізняти два підтипи меандруючих річок зі звивистими руслами, а саме з закінченим і з незакінченим меандруванням. Особливо небезпечно є закінчене меандрування, в результаті якого два завороти наближуються один до одного так, що водний потік проривається найкоротшим шляхом, залишаючи на заплаві покинутий підковоподібний згин — староріччя.

За матеріалами фотознімання цю ситуацію можна передбачити і прийняти відповідні заходи. Для цього потрібно проводити систематично аерофотознімання, яке може здійснюватися з мотодельтаплана, гелікоптера або легкого літака. Користуючись стереоскопічною моделлю, можна здійснити розрахунок розмивів на заплавах ділянках отворів мостів. Глибина потоку після розмиву на заплаві ділянці отвору моста може бути визначена за формулою:

$$h = \frac{H \Delta p}{P} i, \quad (1)$$

де H — це висота польоту літака над початковою горизонтальною поверхнею, м;

Δp — це різниця поздовжніх паралаксів точок, викликаних розташуванням точки на глибині річки ;

P — поздовжній паралакс точки дна річки; i -величина, яка визначається табличним способом [3]. Якщо ширина цієї ділянки без ширини опор дорівнює

$$B = \frac{lH}{f}, \quad (2)$$

де l — довжина цієї ділянки на аерофотознімку;

f — фокусна відстань аерофотоапарата, то середня швидкість течії стиснутого потоку на ній дорівнює

$$V'_{зан} = \frac{Q_{зан} P}{l H^2 i \Delta p}, \quad (3)$$

Якщо буде виконуватися умова

$$V'_{зан} \leq V_{Нер},$$

то розмиву на заплаві ділянці не буде. Розмив почнеться при

$$V'_{зан} > V_{Нер}.$$

Розмив припиниться, коли глибина збільшиться на стільки, що новій глибині

$$V_{зан} = V_{Нер}$$

заплави буде відповідати належна швидкість, тобто:

$$h_{зан} = \frac{lQ_{зан}}{lHV_{Нер}}. \quad (4)$$

Введемо множником і дільником в праву частину останньої рівності побутової витрати цієї ділянки ширину потоку і позначимо, як звичайне відношення витрат β . Тоді, знаючи, що

$$Q_{зан\text{Поб.}} = \beta_{п} V_{поб.} H_{поб.}, \quad (6)$$

отримаємо

$$h_{зан} = \frac{i\Delta p H}{\rho} \left(\beta_{п} \frac{H l \sqrt{\Delta p^2 + \Delta g^2}}{l V_{Нер}} \right). \quad (5)$$

З формули (5) видно, що розмиву при стисненні не буде, якщо виконується умова

$$\beta_{п} \frac{V_{поб.}}{V_{Нер}} \leq 1.$$

При цьому розмиваюча швидкість відповідає ґрунтам на поверхні зашляви. Таким чином, користуючись стереоскопічною моделлю мостового переходу на ділянці зашляви можна здійснити розрахунок розмивів на цих ділянках отворів мостів.

Література

1. Білятинський О.А., Заворицький В.Й., Старовойда В.П., Хом'як Я.В. Проектування автомобільних доріг. — Ч. I. — К.: Вища школа, 1997. — 517 с.
2. Большаков В.О., Білятинський А.О. Визначення витрат води під час повенні фотограмметричним методом. У зб. «Вісник Транспортної академії України та Українського транспортного університету», Вип.2. — К.: 1998. — С. 64—67.
3. Білятинський А.О. Дослідження місцевого розмиву біля опор мостів при їх реконструкції. Автореф. на здобуття наук. ступеня канд.техн.наук. — К.: Укр. трансп. ун-т, 1996. — С. 20.