

И.Г. КРУАШВИЛИ

РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЧАСТНЫХ ЗАДАЧ ДВИЖЕНИЯ ВЗВЕСЕНЕСУЩИХ ПОТОКОВ С ПЕРЕМЕННЫМ РАСХОДОМ ВДОЛЬ ПУТИ

Վախյալ-տանող հոսքերի հիդրոդինամիկական միաչափ հավասարումների կիրառմամբ ստացված են առնչություններ ուղու երկայնքով փոփոխական ծախս ունեցող ողողվող հունների պրոֆիլները հաշվելու համար:

С использованием одномерного уравнения гидродинамики взвесенесущих потоков получены зависимости для расчета профиля размываемых русел с переменным расходом вдоль пути движения.

Библиогр.: 2 назв.

Using one-dimensional equation for weighted carrier flow hydrodynamics the dependences for calculation of erodible channel profile with variable consumption along the flow path are obtained.

Ref. 2.

Рассмотрим неравномерное движение наносенесущего потока при следующих ограничениях. Пусть, вдоль пути изменяется только жидкий расход, что соответствует отбору воды отстойником или поступлению в водоток осветленной воды. Далее примем, что наличие наносов в потоке может быть определено в среднем по живому сечению объемной концентрацией, а гидравлические сопротивления учитываются коэффициентом Шези. С учетом этих допущений упрощенное уравнение гидродинамики взвесенесущего потока можно представить в виде [1]:

$$\frac{dh}{dx} = \frac{i - Q^2/k^3 + 2Q^2 C^2 R / g \omega k^2 (\partial \omega / \partial x) - 2 \lambda V q / g \omega}{1 - \alpha Q^2 / g \omega} + \frac{(\alpha V^2 / g + \beta v / W) \sigma / (1 + \sigma S) (dS / dx)}{1 - \alpha Q^2 B / g \omega} \quad (1)$$

где B , R , ω — соответственно ширина на поверхности, глубина и площадь живого сечения потока; C — коэффициент Шези; S — средняя по сечению объемная концентрация наносенесущего потока; Q , k , q — расход, его модуль и интенсивность изменения; V — средняя скорость по сечению; β — параметр, учитывающий различие между коэффициентами турбулентного обмена несущей и несомой фаз, который зависит от относительной плотности $\rho_1 / \rho_{ж}$, крупности и формы несомой фазы и объемной концентрации взвеси; V — коэффициент турбулентного обмена смеси; σ — безразмерная величина, определяемая соотношением $(\rho_1 - \rho_{ж}) / \rho_{ж}$; ρ_1 , $\rho_{ж}$ — плотности твердой и жидкой фаз; α — полный корректив количества движения, учитывающий неравномерность

распределения усредненных скоростей и пульсацию скоростей по сечению потока; i — уклон дна водотока; R — гидравлический радиус; g — ускорение силы тяжести; W — гидравлическая крупность наносов.

Условие $dh/dx \cong 0$ означает, что глубина потока изменяется незначительно во времени в основном из-за вертикальных деформаций русел. В силу этого уравнение (1) принимает вид

$$i - \frac{Q^2}{K^2} + \frac{2Q^2 C^2 R}{g\omega k^2} \frac{\partial \omega}{\partial x} - \frac{2\alpha V^2}{g\omega} + \left(\frac{2V^2}{g} + \frac{\sigma v}{W} \right) \frac{dS}{dx} = 0. \quad (2)$$

При $h = \text{const}$ по длине происходит изменение жидкого сечения и расхода потока, что указывает на неравномерность режима движения и возможность решения частных задач водной эрозии при $\partial\omega/\partial x \neq 0$ и $\partial\omega/\partial x = 0$. Рассмотрим случай, когда $\partial\omega/\partial x \neq 0$ и изменение расхода взвешенного потока происходит только за счет жидкого расхода. По всей длине канала должна поддерживаться неизменяющаяся скорость с целью удовлетворения $h = \text{const}$.

По всей длине для коротких участков канала размер частиц наносов можно принять неизменным. Допущение о неизменяемости русла эквивалентно условию $V = \text{const}$, следовательно, уравнение неразрывности можно представить в виде

$$dQ/dx = V d\omega/dx = q. \quad (3)$$

Совместно решая (2), (3) и имея в виду, что $dy = dx = -i$, $d\omega/dx = \partial\omega/\partial x + V dh/dx$ и при $R = \text{const}$, $\partial\omega/\partial x = d\omega/dx$, с учетом граничных условий $x=0$, $y = y_0$, $\omega = \omega_0$, $S = S_0$; $x = x_1$, $y = y_1$, $\omega = \omega_1$, $S = S_1$ после интегрирования получим

$$Y_0 - Y_1 = \frac{2V^2}{g} \ln \frac{\omega_1}{\omega_0} + \left(\frac{2V^2}{g} + \frac{\beta v}{W} \right) \ln \frac{1 + \sigma S_1}{1 + \sigma S_0}, \quad (4)$$

где величины с индексом "0" относятся к началному, а с индексом "1" — к конечному створу канала.

Площадь в конечном створе можно получить в результате интегрирования уравнения (3)

$$\omega = \omega_0 + q l / V,$$

где l — расстояние между начальным и конечным сечениями.

Если принять, что $S = S_1 = 0$, а $2 = 1$, зависимость (4) преобразуется в уравнениях Коновалова И.Н. [2] для чистого водного потока.

Для случая $\omega = \text{const}$ уравнение (3) принимает вид

$$i - \frac{Q^2}{K^2} - \frac{2\alpha V}{g\omega} q + \left(\frac{\alpha V^2}{g} + \frac{\beta v}{W} \right) \frac{\sigma}{1 + \sigma S} \frac{dS}{dx} = 0. \quad (5)$$

Поскольку h , ω , $Q_T = \text{const}$, $\sigma S \ll 1$ и $dS = -Q_T dQ/Q$, с учетом граничных условий после интегрирования уравнения (5) получаем

$$Y_0 - Y_1 = \frac{Q_1^2 - Q_0^2}{3qC^2 \omega R} + \frac{2(Q_1^2 - Q_0^2)}{g\omega} +$$

$$+ \frac{2\sigma(Q_1 - Q_0)}{g\omega^2} - \frac{\beta\nu\sigma Q_1}{W} \left(\frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_0} \right). \quad (6)$$

Зависимость (6) позволяет при заданной глубине построить продольный профиль призматического русла в случае изменения расхода вдоль пути лишь за счет жидкого компонента смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Натяшвили О.Г. О переносе твердых взвешенных частиц турбулентным русловым потоком: Тр. ГрузНИИГиМ.-Тбилиси, 1965.-Вып. 23 - С. 159-174.
2. Макковеса В.М., Коновалов И.М. Гидравлика.-М.: -И.: Речиздат. - 1940.-643 с.

Груз. аграрн. университет

3. 07.1995

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. XLIX, № 1, 1996, с. 50-54.

УДК 624.21.04

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Ա.Մ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ, Ա.Ա. ԳՅՆԶԱԴՅԱՆ, Ա.Տ. ՏՊԱԿԱՐՅԱՆ,
Ա.Ա. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

ИСПЫТАНИЕ МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ АРАКС

Բերված են ԲՀ և ԻԻՀ միջև Արաքս գետի վրա կառուցված կամրջի ստատիկ փորձարկման արդյունքները: Փորձարկող բեռնվածքների ազդեցության դեպքում որոշվել են զլխավոր հեծանների թռիչքների կենտրոնում ձկվածքների, ինչպես նաև հատվածքում լարումների մեծությունները և համադրվել տեսական հաշվարկներով այդ նույն բեռնվածքներից ստացված ձկվածքների և լարումների հետ: Ստացված արդյունքներով հաստատվել է փորձարկող բեռնվածքների և տեսական հաշվարկային մեթոդիկայի ճիշտ ընտրությունը:

Приведены результаты статических испытаний моста через реку Аракс, построенного между РА и ИИР. Определены прогибы главных балок в середине пролета, и также напряжения в данном сечении от нагрузки. Результаты сопоставлены с теоретическими значениями, полученными от той же нагрузки. Установлена правильность выбора испытательной нагрузки и расчетной методики.

Ил. 5. Табл. 2. Библиотр: 2 назв.

The results of the static testing of the bridge across the river Arax built between Republic of Armenia and Islamic Republic of Iran are given. Basic beam deflections in the middle of the span as well as load stress in the given cross-section are evaluated. The results are compared with theoretical values obtained from the same load. The validity of the test load selection and design method is determined.

Ил. 5. Tables 2. Ref. 2.

Мост через реку Аракс в Мегринском районе между Республикой Армения и Иранской Исламской Республикой построен Мостотрядом № 107