

Исследование распределения продольных осредненных скоростей в неравномерных и неустановившихся открытых потоках

Богданович М.И., Рогунович В.П.

Белорусский национальный технический университет

Теоретические и экспериментальные исследования распределения продольных осредненных скоростей в неравномерных и неустановившихся открытых потоках в силу своей сложности и противоречивости результатов требуют совершенствования в методическом и практическом аспектах.

Получены новые параметры для обобщения результатов исследований на основе одномерного уравнения неустановившегося неравномерного движения открытого потока. Для оценки влияния сил инерции на поле скоростей предлагается использовать их отношение к силам сопротивления. Тогда отношения второго и третьего слагаемых правой части упомянутого уравнения, характеризующих, соответственно, конвективную и локальную составляющие сил инерции к первому слагаемому, характеризующему силы сопротивления, могут служить в качестве параметров a и b для обобщения данных исследований неравномерного и неустановившегося движения открытых потоков:

$$a = \frac{C^2 h}{g v} \frac{\partial v}{\partial l}; \quad b = \frac{C^2 h}{g v^2} \frac{\partial v}{\partial t}.$$

Здесь l - продольная координата; $v = Q/\omega$ - средняя скорость (Q - расход воды; ω - площадь живого сечения.); C - коэффициент Шези; $h = \omega/B$ - средняя глубина в живом сечении (B - ширина сечения по зеркалу воды); g - ускорение свободного падения; t - время.

Разработана методика экспериментальных исследований распределения скоростей в неравномерных и неустановившихся потоках, создана лабораторная измерительная информационная система для одновременного измерения уровней в 5-ти створах и продольных скоростей в 55-ти точках живых сечений потока в гидравлическом лотке. Выполнено десять серий экспериментов с многократным (21 раз) повторением в каждой серии нестационарного процесса с выбранными начальными и граничными условиями. Значения параметра a в этих сериях изменялось в диапазоне (-0,81...1,23), b - (0,32...2,59). Обработка измерительной информации позволила сделать вывод, что противоречивость результатов экспериментальные данных, известных из литературных источников, связана с недостаточной информативностью параметра, использовавшегося для их обобщения.