

Механизм размыва грунтовой плотины при переливе

Богославчик П. М.

Белорусский национальный технический университет

Ранее на основании экспериментальных данных при исследовании резервного водосброса с размываемой грунтовой вставкой была разработана расчетная схема ее размыва при переливе. На основании этой схемы была разработана математическая модель, в соответствии с которой совместное решение уравнений деформации и уравнения движения потока позволяют определить уровень верхнего бьефа z , отметку гребня размываемой вставки y , и расход воды через вставку Q в любой момент времени. Предложенная модель дает хорошую сходимость с экспериментальными данными и данными других авторов. Ширина размываемого массива B в расчетных формулах – величина известная. Данное допущение справедливо в случае быстрого повышения уровня верхнего бьефа, наиболее опасного для гидроузла в условиях паводка. При медленном повышении уровня верхнего бьефа размыв начинается не по всей ширине, а в некоторой точке при $B = 0$. Образуется проран, который со временем увеличивается. Если за основу принять предложенную ранее расчетную схему, то в расчетных формулах появляется еще одна неизвестная величина – ширина потока в створе размыва (ширина переливающегося потока) B .

Существует ряд предложений по определению ширины прорана в процессе размыва. Все они были проанализированы и сопоставлены с полученной ранее на основании экспериментальных данных физической картиной размыва, которая имеет следующую особенность. Размыв по ширине происходит не только путем перехода частиц грунта во влекомое и взвешенное состояние, но и путем обрушения откосов прорана и выноса обрушивающихся масс грунта в нижний бьеф. Поэтому практически невозможно получить расчетные зависимости $B = f(t)$ на основе теории размыва, как это было при решении плоской задачи. Кроме того, при скоростях потока, значительно превышающих неразмывающие, характеристики размываемого грунта практически не влияют на процесс размыва. Поэтому нецелесообразно усложнять зависимости, описывающие подобного рода явления, так как это не дает повышения точности расчетов. В предложенную расчетную модель хорошо вписывается формула Пономарчук К.Р., которая после некоторых преобразований с учетом изложенного имеет следующий вид

$$\frac{dB}{dt} = 0,035 \frac{g^{0,5} (z-y)^{4,5}}{B^2 (y_1 - y)^2},$$

где y_1 – отметка гребня плотины.