



## "ДЕЛЬТОВЫЙ" МЕТОД РАСЧЕТА ЗАИЛЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

При расчете заиления водохранилищ сложной формы, где ширина котловины намного больше ширины впадающей в водохранилище реки, мало применимы методы, основанные на расчете осредненных по ширине скоростей потока и темпов заиления. Здесь ниже устьевом створа формируется речная струя с хорошо выраженным турбулентным ядром и периферийными зонами малых или обратных течений. Процесс заиления таких водохранилищ сходен с процессом формирования речных дельт и протекает стадийно. В области свободной струи, ширина которой  $B$  по длине  $S'$  изменяется по зависимости  $B=B_0 \cdot H_0/H \exp(0,0025S'/H)$  (Михайлов, 1959), формируется конус выноса, длина которого достигает  $l_0 = k\sqrt{Q_{\text{ф}}}$  (Полонский, 1981). Здесь  $B_0$  и  $H_0$  - ширина и средняя глубина реки в устьевом створе,  $H$  - средняя глубина реки на участке заиления,  $Q_{\text{ф}}$  - руслоформирующий расход воды. Коэффициент  $K$  зависит от крупности наносов, для мелких песков  $K=40$ . Объем наносов, отложенных элементарной струей, может быть рассчитан по формуле (Михайлов и др., 1977):  $W_6 = l_6 [2(B+B_0)H_{\text{нач}} - BH_{\text{кон}} + 500H_{\text{нач}}^2] + 500(B+B_0)H_{\text{нач}}^2 + 125000H_{\text{нач}}^3$ . Время  $T$ , необходимое для формирования подобного элементарного конуса выноса наносов, рассчитывается по балансу наносов, посту-

пающих в устьевой створ реки и уходящих за пределы конуса выноса. При достижении конусом выноса длины  $l_5$  поперечные уклоны водной поверхности становятся больше продольных, и обычно происходит прорыв струи в корневой части конуса выноса. Формируется новый элементарный конус выноса, происходит новый прорыв и т.д. Циклы заиления повторяются до формирования пояса слившихся конусов выноса по всей ширине водохранилища. Остаточные емкости между ними заполняются алевритами и глинами. На следующей стадии  $n+1$  процессы заиления происходят на расстоянии  $(n+1)l_5$  от устьевого створа.

Изложенный алгоритм расчета был использован при прогнозе времени заиления Терско-Малкинского водохранилища, сооружаемого в области слияния рек Терека и Малки. Задача усложнялась наличием двух источников поступления наносов и возникновением сносящего терскую струю течения. Характерное время  $T$  для образования элементарных конусов выноса в зонах впадения Терека и Малки составило от I месяца при начальных глубинах водохранилища  $H_{нач} = 3,5$  м до 5 лет при  $H_{нач} = 17$  м. По ширине водоема укладывалось 5-7 элементарных конусов выноса. Рассмотрение различных вариантов расположения створов сброса наносов рек в водохранилище показало, что основную часть стока наносов Малки целесообразно по отводному каналу перебросить в русло Терека, чтобы они поступали в приплотинную зону и уменьшали в основном мертвый объем водохранилища. В таком случае из  $600$  млн.м<sup>3</sup> объема водохранилища через 55 лет эксплуатации будет заилено 44%. При этом в мертвом объеме отложится  $177,5$  млн.м<sup>3</sup> наносов,  $60$  млн.м<sup>3</sup> алевритовых и глинистых наносов будет сброшено в нижний бьеф водохранилища. Регулирующая способность водохранилища уменьшится за 55 лет на 36%, что указывает на целесообразность создания такого водоема.