

УДК 532

Н.В.Волкогонова (6 курс, каф. ГТС), В.Н.Бухарцев, д.т.н., проф.

ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИН В ТРАНШЕЕ ВОДОСБРОСА С БОКОВЫМ ПОДВОДОМ ВОДЫ НА ПОГАШЕНИЕ ИЗБЫТОЧНОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРАНЗИТНОГО ПОТОКА

При проектировании траншейных водосбросов для определения свободной поверхности воды и положения дна траншеи используется дифференциальное уравнение неравномерного движения с учетом боковой приточности, которое после исключения малых второго порядка приобретает вид:

$$-\frac{dz}{dx} = \frac{dh_v}{dx} + \frac{2h_v}{x}. \quad (1)$$

В это уравнение входят две неизвестные функции: $z(x)$ – функция, описывающая положение свободной поверхности воды в траншее, и $h(x)$ – скоростной напор потока в траншее. Поэтому для получения решения одну из функций необходимо каким-либо образом доопределить.

Нами предложено уравнение (1) дополнять условием

$$h = h_0 + (h_L - h_0)\eta^n, \quad (2)$$

где n – некоторый числовой коэффициент.

Это условие позволяет устанавливать глубину в начале траншеи h_0 в соответствии с конструктивными требованиями, не нарушая баланса энергии. Одновременно с этим глубину воды в конце траншеи h_L предложено определять, исходя из условия достижения наивысшего положения дна траншеи, что соответствует минимуму объема работ. При этом глубина h_L оказывается больше критической, это позволяет предположить, что движение воды в траншее квазиспокойное, а глубина в каждом сечении достаточная для гашения избыточной кинетической энергии потока боковой приточности.

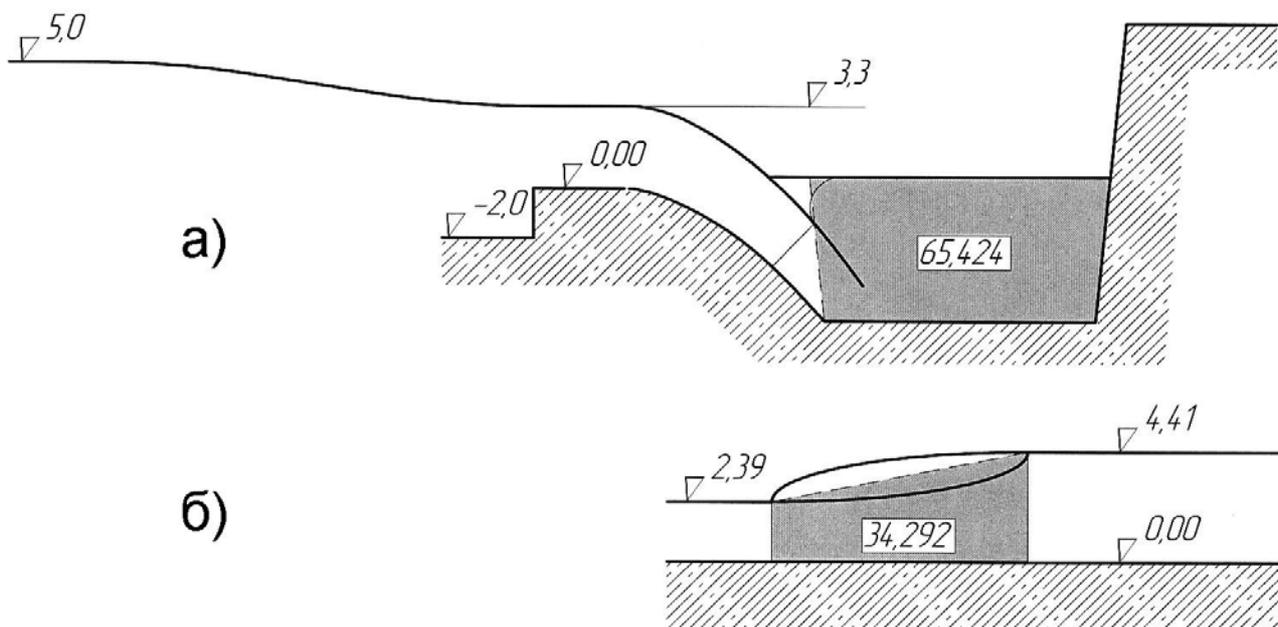
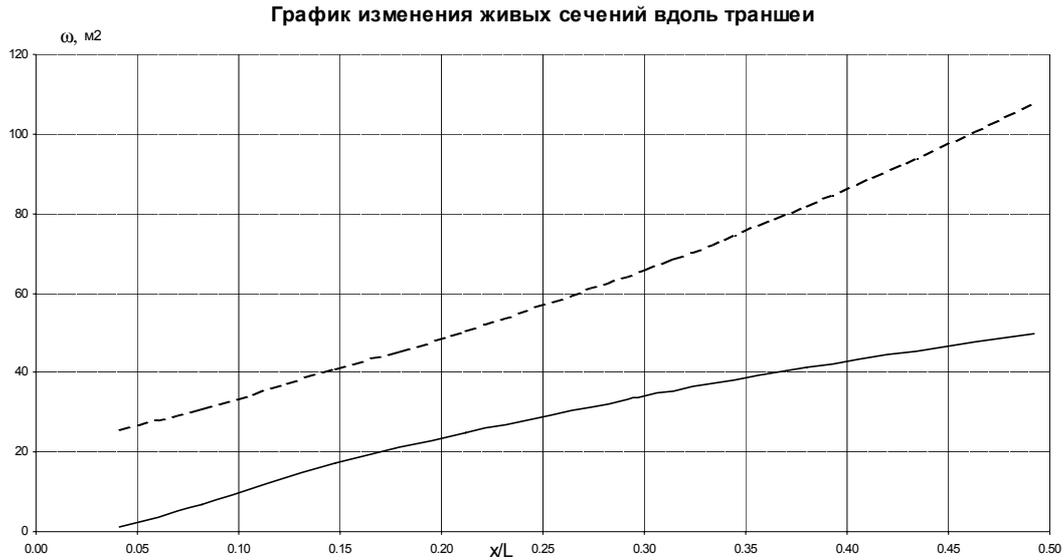


Рис. 1



Сплошной линией изображены значения требуемых площадей по условию погашения энергии; пунктирной – значения фактических площадей живых сечений вдоль траншеи

Рис. 2

При этом нами использовано эвристическое предположение о том, что для погашения избыточной кинетической энергии потока боковой приточности в любом сечении траншеи необходима масса воды, равная массе воды в гидравлическом прыжке в условиях плоской задачи с идентичными параметрами потока. Иными словами необходимо, чтобы площадь любого живого сечения потока в траншее (рис. 1,а) была не меньше площади гидравлического прыжка (рис. 1,б) для потока, находящегося в плоских условиях и имеющего идентичные удельный расход и энергию.

Расчеты, выполненные для $n = 1$, свидетельствуют о том, что площади живых сечений в траншее превосходят площади гидравлического прыжка в среднем почти в два раза (рис.2).

Это обстоятельство позволяет надеяться на то, что с помощью условия (2) можно достаточно достоверно выполнять гидравлические расчеты траншейных водосбросов, обосновывая наиболее экономичные решения. Для подтверждения истинности такого вывода необходимо проведение экспериментальных исследований на гидравлических моделях.