

УДК 532

Н.В.Волкогонова (5 курс, каф. ГТС), В.Н.Бухарцев, д.т.н., проф.

ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛУБИН НА ПОЛОЖЕНИЕ ДНА ТРАНШЕИ ВОДОСБРОСА С БОКОВЫМ ПОДВОДОМ ВОДЫ

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; $h_v(x)$ – скоростной напор потока в траншее. Поэтому для получения решения одну из функций необходимо каким-либо образом доопределить.

Широко известно предложение Мильчина-Можевитинова, устанавливающее закон распределения скоростей движения воды вдоль траншеи:

$$v = \eta^n, \quad (2)$$

где $\eta = x/L \in [0;1]$; L – длина траншеи; $n \in (0;1)$ – числовой параметр.

Глубина воды в траншее $h(x) = h_L \eta^{1-n}$. Поскольку глубина водного потока в начале траншеи получается равной нулю, что не возможно реализовать, получаемое решение приходится конструктивно подправлять. Это вносит неопределенную погрешность в решение задачи.

В 2000 г. профессор В.Н. Бухарцев предложил уравнение (1) дополнять условием:

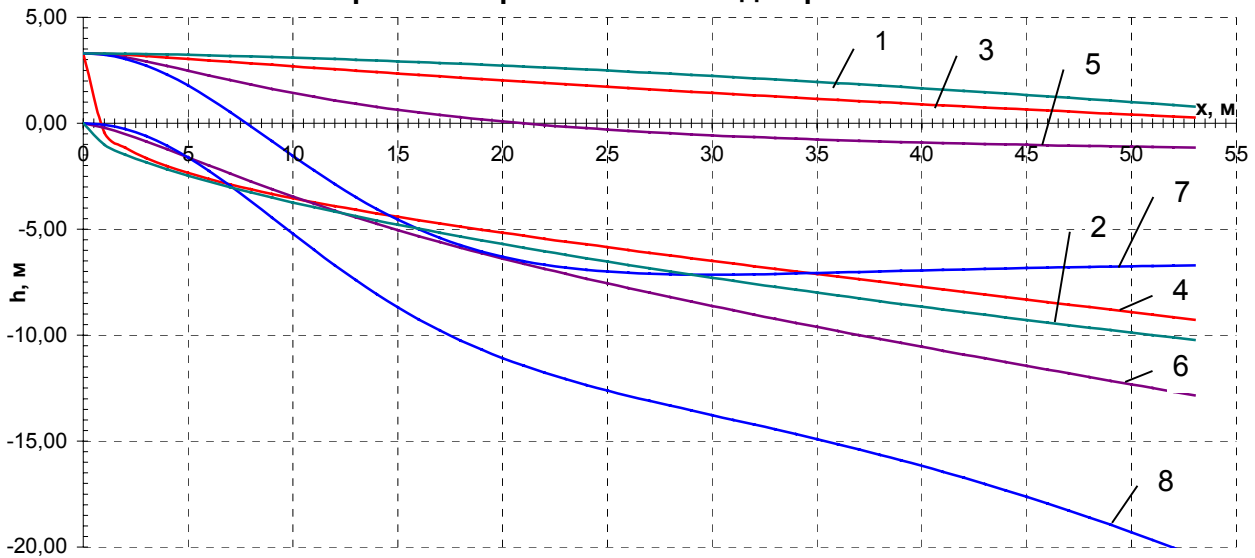
$$h = h_0 + (h_L - h_0)\eta^n \text{ для } n = 1 \text{ и } n = 2. \quad (3)$$

Это условие, в отличие от (2), позволяет устанавливать глубину в начале траншеи h_0 в соответствии с конструктивными требованиями, не изменяя результатов расчета. Одновременно с этим глубину воды в конце траншеи h_L предложено определять, исходя из условия достижения наивысшего положения дна траншеи. При этом глубина h_L оказывается больше критической, а движение воды в траншее — спокойным.

На рис. 1 представлены профили свободной поверхности воды в траншее и дна для условий (2) и (3) при $n = 0,5; 1; 2$. Как показали расчеты, с уменьшением значения n дно траншеи повышается. Графики на рис. 2 иллюстрируют зависимость заглубления дна концевое сечения траншеи от глубины воды в этом сечении h_L .

Использование зависимости (3) позволяет получить надежные результаты и сократить до минимума объем земляных и бетонных работ при возведении траншейного водосброса.

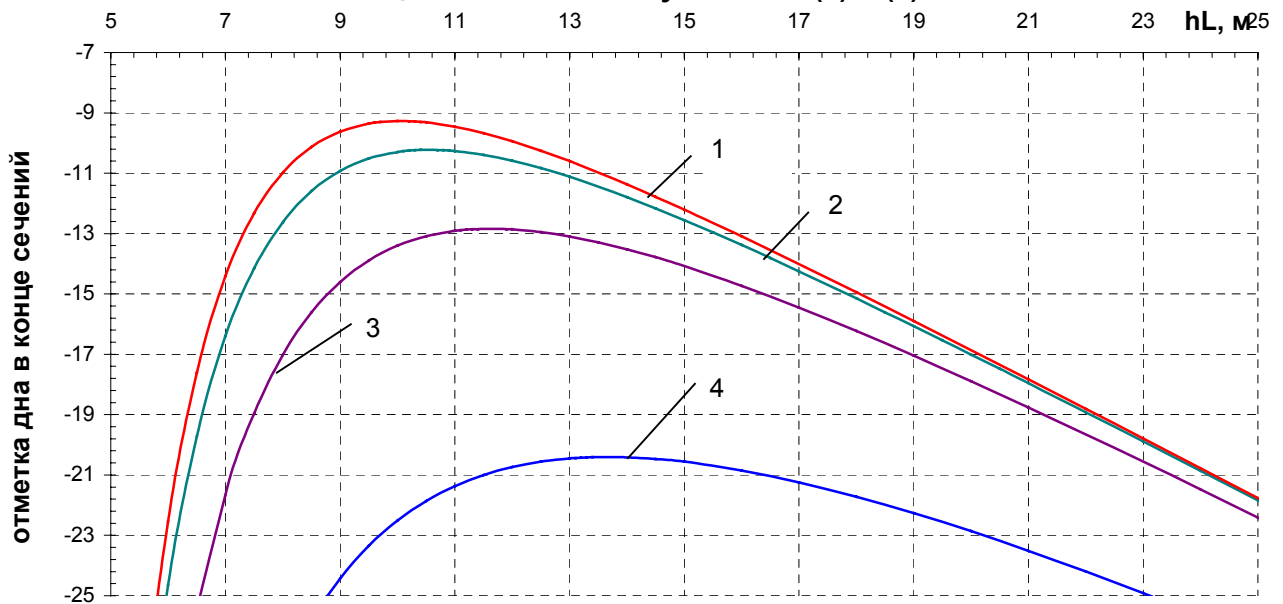
**Продольный разрез водоприемника с косым подводом воды.
Сравнение различных методов расчета.**



- | | |
|---|---|
| 1 – Профиль поверхности воды по условию (3) при $n = 0,5$. | 5 – Профиль поверхности воды по условию (3) при $n = 1$. |
| 2 – Профиль дна траншеи по условию (3) при $n = 0,5$. | 6 – Профиль дна траншеи по условию (3) при $n = 1$. |
| 3 – Профиль поверхности воды по условию (2). | 7 – Профиль поверхности воды по условию (3) при $n = 2$. |
| 4 – Профиль дна траншеи по условию (2). | 8 – Профиль дна траншеи по условию (3) при $n = 2$. |

Рис. 1.

**Сравнение зависимостей отметок дна траншеи от глубины в
концевом сечении по условиям (2) и (3).**



- по условию (2).
по условию (3) при $n=0,5$.

- по условию (3) при $n=1$.
по условию (3) при $n=2$.

Рис. 2.