

- огибающая максимальных значений деформаций

$$\Delta x = 13,3 + 0,443 \cdot l - 0,00217 \cdot l^2$$

Это же для Δy :

$$\Delta x = 13,59 + 0,488 \cdot l - 0,00157 \cdot l^2.$$

- средние

$$\Delta y = 14,1 - 0,0954 \cdot l + 0,00118 \cdot l^2$$

- максимальные (огибающая линия)

$$\Delta y = 23,6 + 0,201 \cdot l - 0,00089 \cdot l^2.$$

Величины деформаций Δx и Δy измерялись на модели в миллиметрах, l — в сантиметрах.

Таким же образом, получены уравнения, описывающие горизонтальные перемещения по оси дамбы, а также для других ее частей.

Кроме того, получены уравнения, показывающие относительные продольные ϵ_x и поперечные ϵ_y деформации поверхностей дамбы.

Например, по оси наибольших величин вертикальных и относительных горизонтальных деформаций средние и наибольшие величины ϵ_x можно выразить, соответственно, как

$$\epsilon_x \cdot 10^3 = 57,4 - 0,194 \cdot l - 0,00665 \cdot l^2$$

$$\epsilon_x \cdot 10^3 = 79,5 + 1,07 \cdot l - 0,00421 \cdot l^2$$

Здесь ϵ_x — в мм/м, l — в сантиметрах.

Знак плюс получают деформации растяжения, знак минус — сжатия.

Применение зависимостей для определения горизонтальных и вертикальных перемещений поверхности дамб позволяет прогнозировать их величину при деформациях дамб в результате просадки под ними основания, вызванного подработкой территории.

Водопропускные сооружения из сборных элементов для мелиоративных систем

**Моргунов С.В.
(БГПА)**

Трубчатые водопропускные сооружений на мелиоративных каналах применяются для пропуска расчетных расходов, а также для поддержания требуемого уровня режима.

Понижение надёжности трубчатых сборных водопропускных сооружений в первую очередь вызвано изменением условий работы

стыков. При нарушении их целостности в условиях повышенной контактной фильтрации начинается совместная работа потока, протекающего по водопроводящему тракту и фильтрационного потока. Поэтому в зависимости от условий работы сооружения, места расположения стыков и вида движения в трубе, вода либо поступает в трубу, вынося с собой грунт засыпки, что приводит к потере контакта грунта с телом трубы, провалам насыпи, выносу грунта, или же вода через стыки поступает в грунт, обильно смачивает его, что приводит к дополнительным просадкам.

В результате неравномерной осадки сооружений, стыки ещё больше расстраиваются, фильтрация через них ещё больше увеличивается.

По этой причине возникает необходимость провести исследования стыков водопропускных сооружений из сборных элементов.

Исследуемый объект представлял собой стык двух сборных конструкций водопроводящего тракта трубы, при его различном геометрическом исполнении:

- безраструбное сочленение конструкций в стыке;

- раструбное сочленение конструкций в стыке при исполнении раструба против направления движения потока по водопроводящему тракту;

- раструбное сочленение конструкций в стыке при исполнении раструба вдоль направления движения потока по водопроводящему тракту.

В результате лабораторных исследований получены значения пьезометрического напора по оси дна трубчатого сооружения внутри трубы при любой глубине в верхнем бьефе для всех сечений.

$$\left(\frac{P_1}{\gamma}\right) / A = f\left(\frac{H}{A}\right)$$

где $\frac{P_1}{\gamma}$ – пьезометрический напор,

A – высота трубы в свету,

H – глубина воды в верхнем бьефе над порогом трубы,

Исследования показали, что показания пьезометров начинают изменяться с момента подтопления потока движущегося через сооружение, когда фильтрационное давление снизу на плиту составляет

$$P_1 = \gamma H + (1 - r)\gamma h$$

где r – коэффициент, зависящий от места расположения сечения.

В этот момент глубина в нижнем бьефе равна

$$h = r_1 H^{r_2}$$

где r_1, r_2 - параметры зависящие от особенностей нижнего бьефа. При проведении исследований фиксировались величины расходов воды.

Расход, проходящий через стык $Q_{\text{стык}}$ определялся, как разница между суммарным расходом $Q_{\text{суммарн.}}$ (определяемом на выходе водопроводящего тракта трубы) и исходным $Q_{\text{исходн.}}$ (определяемом на входе в водопроводящий тракт трубы). В результате обработки полученных результатов были сделаны выводы о том что, величина расхода, проходящего через стык, находится в функциональной зависимости от разности напоров, действующих внутри и снаружи трубчатого сооружения $\Delta h = H_2 - H_1$ и определен вид этой зависимости. Дальнейшие исследования рассматриваемых экспериментальных данных позволили получить уравнения, описывающие условия (связь между исходным расходом $Q_{\text{исходн.}}$ и величиной $\Delta h = H_2 - H_1$), при которых расход через стык будет равен нулю:

$Q_{\text{исходн.}} = 0.242\Delta h + 3.465$ – уравнение, описывающее график связи $Q_{\text{исходн.}} = f(\Delta h)$ при безраструбном исполнении стыка.

$Q_{\text{исходн.}} = 0.296\Delta h + 3.458$ – уравнение, описывающее график связи $Q_{\text{исходн.}} = f(\Delta h)$ при раструбном исполнении стыка с направлением раструба против движения потока по водопроводящему тракту.

$Q_{\text{исходн.}} = 0.2\Delta h + 4.05$ – уравнение, описывающее график связи $Q_{\text{исходн.}} = f(\Delta h)$ при раструбном исполнении стыка с направлением раструба по движению потока по водопроводящему тракту.

Приведенные уравнения прогнозируют условия, при которых (при известном расходе, проходящем через водопроводящий тракт и известном соотношении величин напора Δh) движение фильтрационного потока через стык будет отсутствовать, даже в случаи его раскрытия, при любом его геометрическом исполнении.