



Рис. 3. Кривая сброса воды из верхнего бьефа
 h - уровни воды в канале (м); h_1 - глубины замеренных влажностей почвы (м)

Лабораторные исследования деформаций дамб шламохранилищ на подрабатываемых территориях Гатилло С.П., Корбут О.Б. (БГПА)

В процессе отработки и обогащения полезных ископаемых на поверхности земли формируются отвалы и хвостохранилища, образованные дамбами обвалования. Как правило, участки земной поверхности, на которых расположены хвостохранилища, в ходе дальнейшего развития горных работ подрабатываются и оседают, что может вызвать нарушение устойчивости дамб.

Для изучения их деформаций были выполнены серии опытов на крупномасштабных моделях дамб, отсыпанных из песков Старобинского месторождения калийной соли в стеклянные лотки [1]. Осадка основания вследствие подработки моделировалась опусканием деревянных площадок в основании дамб в специальные оставленные пустыми траншеи на дне лотка. По гребню и на поверхности откосов дамб закладывались осадочные марки.

Масштаб моделирования 1:14. Заложение откосов дамб – 1:2, длина моделей по гребню (по ширине лотка) – 100 см, ширина гребня – 20 см. Высота дамб 105 и 115 см.

Модели разделялись по ширине лотка на 3 или 4 секции, при этом неподвижные секции чередовались с опускающимися, отсыпанными на деревянные площадки. Опускание производилось при нагрузке, состоящей из грунта дамб и гидростатического давления воды шламохранилища по различным схемам. Опускающиеся секции соседствовали с обеих сторон с неподвижными. Опускающиеся секции были изолированы от неподвижных полиэтиленовой пленкой, уложенной складками-компенсаторами, что не допускало разрывов ее при осадке грунта вместе с опускающейся площадкой и исключало дополнительную контактную фильтрацию.

Рассматриваемая в данной работе серия опытов выполнена на модели высотой 115 см, разделенной на 3 секции. В опытах опускалась средняя секция сразу по всей ширине дамбы. На модели определялись плановые и вертикальные деформации дамбы после моделирования осадки ее основания.

Описываемая серия опытов имитировала проходку лавы из-под шламо-хранилища на внешнюю сторону под прямым углом к оси дамбы.

Ниже приведены результаты изучения горизонтальных перемещений точек на поверхности дамбы.

Горизонтальные деформации можно разложить на перемещения вдоль оси проходки (продольные) и вдоль оси дамбы, то есть поперек проходки (поперечные).

Для определения величин горизонтальных перемещений использовались маяки, установленные в створах вдоль оси проходки (5 рядов) и вдоль оси дамбы (7 рядов).

При обрушении средней секции образовались как бы два уступа (крайние неподвижные секции), и в соответствии с этим обработка опытных данных велась как для двух серий, проведенных в идентичных условиях (т.е. обрабатывались совместно данные для деформаций над одним и другим уступом).

В результате обработки данных выяснено, что наибольшие продольные деформации возникают по линиям сдвига поверхности земли (над уступами). При построении графиков зависимости продольных (Δx) и поперечных (Δy) деформаций от расстояния, за точку отсчета, т.е. начало координат, взята точка пересечения осей дамбы и уступа.

Распределение величин Δx (на расстоянии l от начала координат) по осям сдвигов можно описать следующими уравнениями:

- средние значения продольной деформации по длине сдвига

- 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