

УДК 624.131:54

**ЭСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН, МЕТОДОМ
ЦЕНТРОБЕЖНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Махмудов.А

Доцент Андижанского института сельского хозяйства и агротехнологии

**EXPERIMENTAL METHOD FOR PREDICTING CRACK
FORMATION IN EARTH DAMS USING CENTRIFUGAL MODELING**

Makhmudov.A

Associate professor of the andijan institute of agriculture and agrotechnology

Анотация. Приведена методика проведения эксперимента на машине центробежного моделирования грунтовых плотин по прогнозу трещинообразования.

Ключевые слова. Эксперимент, плотина, фрагмент, основание, датчик, марка, деформация, касета, модель, трещина.

Abstract. The article presents a methodology for conducting an experiment on a centrifugal modeling machine for earth dams to predict crack formation.

Keywords. Experiment, dam, fragment, foundation, sensor, brand, deformation, cassette, model, crack.

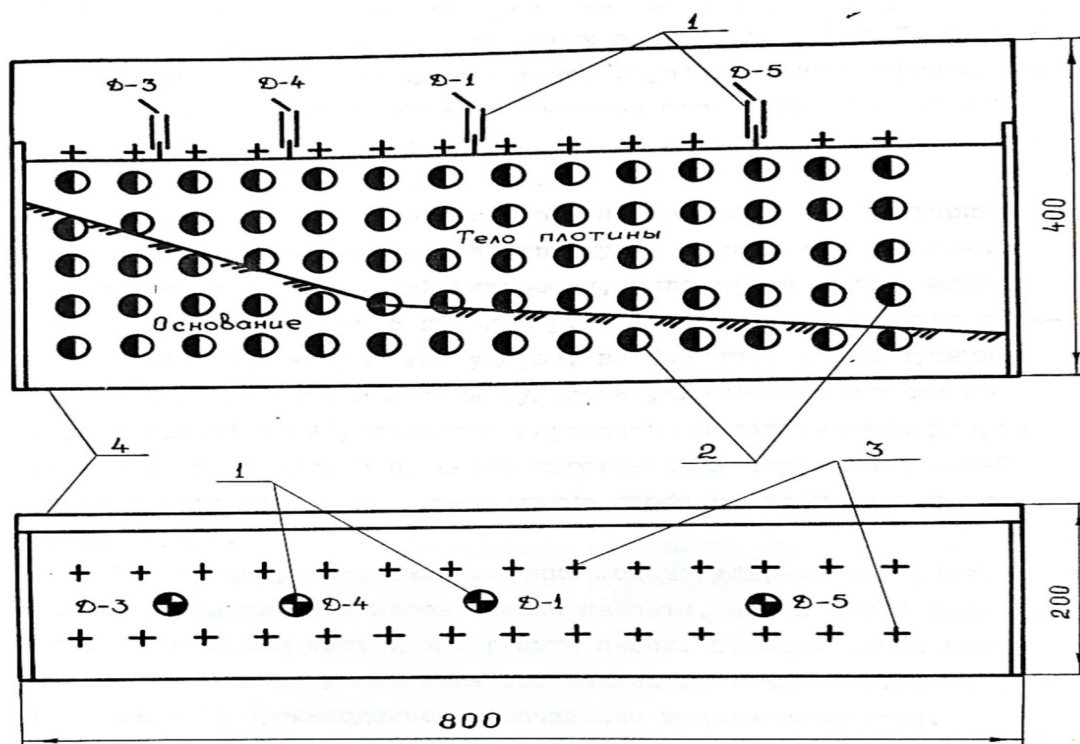
Экспериментальная надежность грунтовых плотин прямым образом зависит от трещиностойкости тела плотины и ее противofильтрационных элементов. Многие исследователи /1,2,3,4,6,7,8,9,10,11/ свое внимание обращали на прогноз потенциальной опасности трещинообразования.

Основным достоинством метода центробежного моделирования является возможность создания в модели условий работы и напряжений, идентичных с натурными. Это обстоятельство имеет решающее значение в случае, когда фактор собственного веса является определяющим для работы сооружения (земляные плотины, грунтовые откосы и др.) что полностью относится к рассматриваемому эксперименту.

Объектом моделирования являлся фрагмент левобережного примыкания плотины с массивом основания, где ожидалась наибольшая неравномерность деформаций, а следовательно, и трещинообразование тела плотины (т.е. проверялся ранее теоретически исследуемый фрагмент). Вид модели фрагмента основания и участка плотины приведен на рис.1. Модель изготавливалась следующим образом. В испытательной кассете высотой 400 мм, шириной 200 мм и длиной 800 мм помещались заранее вырезанные монолиты лессового грунта ненарушенной структуры, отобранные на участке основания строящейся плотины /5/. Монолиты устанавливались таким образом, чтобы между ними имелся зазор в 1 см. Этот зазор забивался сухим лессовым грунтом до той же плотности, что и в монолитах. Затем наносился проектный профиль модели и вырезалась модель основания и производился первый этап испытаний-обжатия основания модели, моделирующее природное давление. Для измерения осадок и горизонтальных перемещений на поверхности модели и на боковой стороне ее устанавливалась сеть поверхностных и боковых марок с шагом по высоте и по горизонтали, равным 5 см. Кроме того, для измерения деформаций модели во время опыта на поверхности устанавливались четыре двухкомпонентных датчик деформаций, позволяющих измерять осадку и продольное горизонтальное перемещение поверхности модели. Момент образования трещин фиксировался по

разрыву токопроводящей фольги, наклеенной на поверхность грунта в потенциально опасных зонах.

Для изготовления модели плотины использовался карьерный лессовый суглинок нарушенной структуры. Суглинок разламывался и увлажнялся до проектной влажности, уплотнение грунта модели плотины производилось с помощью ручной трамбовки. Предварительно определялось количество ударов, необходимое для получения заданной плотности. В модель суглинок укладывался слоями по 2 см и каждый слой уплотнялся определенным количеством ударов стальной трамбовки. В процессе изготовления через каждые 5-7 см по высоте отбирались контрольные пробы на плотность и влажность грунта. После завершения изготовления модели убирались деревянные рейки, установленные вдоль стенки кассеты. На их место засыпался с уплотнением чистый люберецкий песок. Относительная плотность песка после уплотнения составляла 0,6. Через этот песок в дальнейшем производилось замачивание модели основания.



Вид модели фрагмента основания и участка плотины Нижне-Алаарчинского водохранилища

1 – двухкомпонентные датчики деформаций (ДДД-Г)

2 – радиальные датчики, 3 – поверхностные датчики

4 – кассета центрифуги (800x400x200)

Рис.1

Подготовленная таким образом модель дооснащалась боковыми и поверхностными марками, на нее установились датчики деформаций и производился второй этап испытания: обжатие тела плотины и основания, моделирующее строительный период (до 200 g).

И, наконец, на третьем этапе испытания модель через песчаную засыпку насыщалась водой до уровня, соответствующего горизонту воды в водохранилище, после чего продолжался эксперимент. Нагружение проводилось ступенчато с интервалами в 25g на каждой ступени модель выдерживалась до стабилизации осадки. При образовании трещины, что фиксировалось при разрыве фольги, опыт останавливался; на момент разрыва определялись деформации модели и величина ускорения; трещина зарисовывалась, наклеивалась новая фольга и опыт продолжался быстрым разгоном центрифуги до ускорения, зафиксированного при образовании трещины, и далее по заданной программе. Максимальная величина ускорения, соответствующая расчетной эксплуатационной нагрузке, составляла 245 g.

Литература.

- 1.Бугров А.К., Зархи А.А. Расчеты несущей способности грунтовых массивов// Гидротехническое строительство.- 1979.-№11.-С.41-44.
- 2.Долежалова М. испытание глинистых грунтов на растяжение// Труды ВНИИ ВОДГЕО.- 1967.- №18.-С. 7-13.
- 3.Долежалова М. Приложение метода сеток к определению влияния крутизны бортов ущелья на напряжения и деформации в центральном ядре каменно-земляных плотин. Труды ВНИИ ВОДГЕО.-1969.-№5.-С.8-18.

4. Коган Я.Л., Овсянкина Г.А., Черников А.Г. Приближенный метод прогноза возможного образования трещин в ядрах земляных плотин при неравномерной осадке. Энергетическое строительство.-1971.-№5.-С.86-88.
5. Olimpiev.D.N, Makhmudov A, Shakirov B. International Conference on Agricultural Engineering and Green Infrastructure Solution. Stress-strain state on a loess subsidence base. 2021
6. Свтеев Ю.И. Влияние раскрытия бортов каньона и растяжения между ними на распределение напряжений в продольном сечении ядра каменно-земляной плотины. Труды ВНИИ ВОДГЕО. – 1969. – № 5. – С. 23-25.
7. Kjajensli B., Forblaa J. Yeahage Horizontal Cracks in the Core of Hyttejvet Dam. Proc. Norv. Ynst. Oslo, 1968, N80.p. 39.
8. Zeonards G., Narain J. Flexibility of clay Cracking of Earth Dams Proc. ASCE. New York, 1963, N 89.p. 43-59.
9. Proc. X Cong. Des Grands Barrages. Montreal, vol. 2. 1970.
10. Proc. IX Cong. Des Grands Barrages. Istanbul, vol. 3. 1967.
11. Sherard J.Z., Woodward R.J. et. Earth and Earth – rock Dams New-York. 1953.