

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОЙ ПЛОТИНЫ ВОДОХРАНИЛИЩА НИЖНЕДНЕСТРОВСКОЙ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Анисимов К.И., Бондаренко А.В. (*Одесская государственная академия строительства и архитектуры*), инж. Слободянюк В.П.

Оценка фильтрационного режима и устойчивости низового откоса грунтовой плотины водохранилища, расположенной в Одесской области и входящей в состав Нижнеднепровской оросительной системы.

Основанием грунтовой плотины служит ил мощностью до 6 м. на пикете ПК 2, ПК 1-56 подстилаемой слоями песков мелкозернистых и гравелистых мощностью 1-1,5м, с прослоями зеленовато-серых, тяжелых суглинков. Ниже на отметке -7~-9м рыхлые известняки, подстилаемые серыми глинами. С пикета ПК 0 до ПК 2 основанием плотины служит средние суглинки серовато-желтые с прослойками легких суглинков. Отметка подошвы плотины в наиболее высоких местах находится в пределах +2,0 ~ +2.5 м. Проектная отметка гребня плотины +8.0м. Плотина изогнутая в плане: с ПК 3+99 до ПК 3+4 произведен поворот оси плотины радиусом $R=62$ м, с величинами $\alpha = 58^{\circ}30'$ и $K = 58$ м. Плотина с ПК 3 до ПК 4 + 66,0 м имеет заложение верхового откоса $m = 8,0$ который защищен от волнового воздействия сборными железобетонными плитами размерами в плане 4,0 x 2,0 м. толщиной 0,1 м уложенным на слой обратного фильтра толщиной 0,2 м. Арматурные выпуски из плит сварены между собой и омоноличены бетоном. Ширина гребня плотины 6,0 м. Низовой откос имеет заложение $m = 8,0$ и защищен от атмосферных воздействий посевом многолетних трав (Рис 4.А). С пикета ПК 3 +24 верховой откос плотины не имеет облицовки; для придания ему устойчивости при волновом воздействии, заложение откоса принято $m = 10,0$ (Рис. 4.Б). В конструктивном отношении эти два участка плотины также отличны: на первом участке плотины выполнена однородной, из суглинка; на втором участке плотина представлена неоднородным профилем - в виде экрана из суглинка с низовой призмой из разнородного грунта. В обоих профилях плотина сопряжена с основанием зубом глубиной 1,5 м. с заложением откосов 1:2. Дренажным устройством обеих частей плотины

является канава, расположенная в 2 м от подошвы низового откоса. Глубина канавы 0,5 м, ширина по дну 1,0 м.

Основными задачами обследования грунтовой плотины, выполнявшемся в комплексе с работами по оценке технического состояния конструкций водосброса и водовыпуска с отводящим каналом, являлись: поиск фильтрационных аномалий в теле грунтовой плотины, оценка величин расходов в дренажном устройстве, определение коэффициентов устойчивости низового откоса.

В результате обследования плотины было отмечено следующее. Значительные повреждения крепления откоса, вследствие разрушения омоноличивания швов плит крепления, с последующим размывом основания на глубину до 0,8 м (Рис. 1). Нагорная канава, предназначенная для перехватывания поверхностного стока, пересыпана автодорогой. Труба для отвода воды из канавы забита мусором и грунтом. Возле правого устья водобойного колодца образовалась промоина размером приблизительно 3х4 м, глубиной свыше 2 м. По низовому откосу уложена труба газопровода, частично уложенная в открытую траншею глубиной около 1,6 м (Рис. 2). На незакрепленном верховом откосе плотины, на всем его протяжении произошел размыв, высота уступа на границе размыва составляет около 1 м. В районе ПК 1 поперек оси плотины расположена траншея глубиной 1,3-1,5 м практически через весь профиль плотины. Через пробуренные скважины в теле плотины произведены замеры положения депрессионной кривой. Произведено измерение расходов воды профильтровавшейся в дренажную канаву [4]. Измерение расхода производилось мерным водосливом (Рис. 3). Произведен замер сосредоточенных путей фильтрации путем термоминдукции фильтрационного потока [3]. Измерение производилось на верховом откосе, в пробуренных скважинах, и также в дренажной канаве по всей ее длине. Произведены расчеты устойчивости сооружения по схеме круглоцилиндрической поверхности скольжения [1, 2] (Рис. 4. В, Г, Д), в том числе на сейсмическое воздействие.

На основании проведенных натурных обследований грунтовой плотины и расчетных работ были даны следующие рекомендации.

Необходимо восстановить нарушенное крепление берегового примыкания. Под дорогой, перекрывающей нагорную канаву, следует уложить трубу диаметром 400 мм. Трубу для отвода воды из нагорной канавы, следует расчистить. Промоину возле правого устья водосточного колодца следует засыпать суглинком с послойным уплотнением. Следует организовать поверхностный сток. Восстановить нарушенное крепление верховного откоса в переменном уровне. Устройство траншеи по низовому откосу плотины может привести к потере устойчиво-

сти грунтового массива подрезанного траншеей. По низовому откосу труба должна быть уложена на эстакаду. Восстановить размывый верховой откос плотины.



Рис 1. Разрушение откоса правого берега.

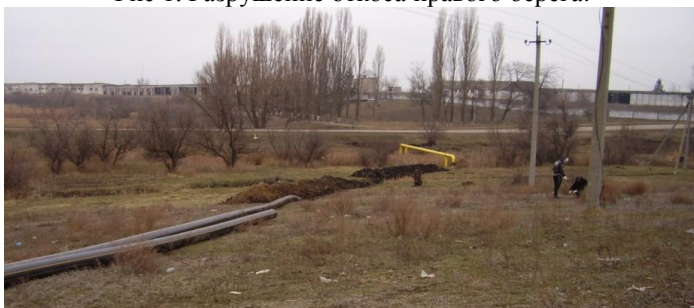
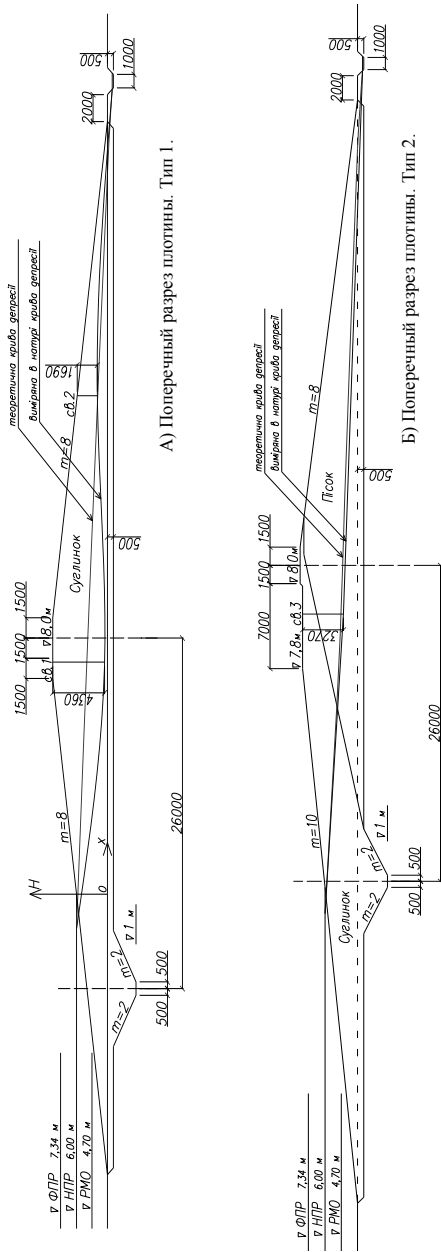


Рис 2. Труба, уложенная на низовом откосе



Рис 3. Измерение расходов воды в дренажной канаве



В) Расчетная схема низового откоса с существующей траншеей

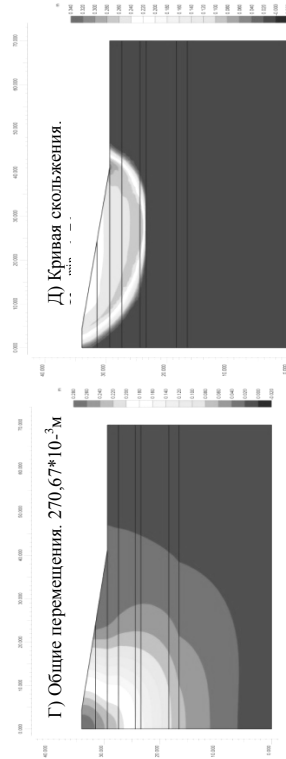
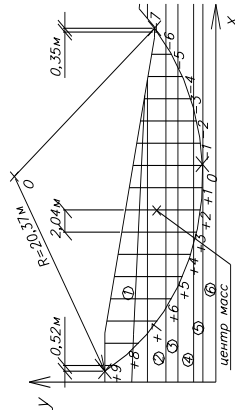


Рис. 4. Расчетные схемы грунтовой плотины.

Траншея, раскопанная поперек плотины, при форсированном уровне в водохранилище в сочетании с волновым воздействием, может стать причиной перелива воды с последующим размывом тела плотины. Траншея должна быть засыпана грунтом с уплотнением. Положение депрессионной кривой в теле однородной плотины ниже проектного на 1,5м, в теле неоднородной плотины на 0,2м. Это обстоятельство свидетельствует о повышении водонепроницаемости верхового откоса и дренирующей способности песчаной прослойки, в основании прорезанной зубом. Низкое стояние кривой депрессии повышает степень устойчивости плотины. Измеренный фильтрационный расход на участке неоднородной плотины составляет 0,219 м³/сут на 1 м длины плотины. В результате измерений температуры фильтрационного потока, не выявлено сосредоточенных путей фильтрации. Нивелированием гребня плотины не выявлено ее осадок.

Выводы

Фильтрационный режим грунтовой плотины не вызывает опасений. Расчеты устойчивости плотины свидетельствует о достаточной степени устойчивости. При выполнении разработанных рекомендаций и технологических схем по ремонту, сооружения гидроузла могут работать в штатном режиме.

Summary

Estimation of a filtrational mode and the stability of a local slope of a soil dam of a water basin which are located in the Odessa area and a part of Nizhnednestrovsky irrigating system.

1. СНиП 2.06.05-84. Плотины из грунтовых материалов. М., 1985.
2. ДБН В.1.1-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины. К., 2010.
3. Дмитриев С. В. Экспериментальное подтверждение решения задачи конвективного теплообмена в грунтовых сооружениях / С. В. Дмитриев // Гідромеліорація та гідротехнічне будівництво .- Випуск 31 .- Рівне, 2006 .- С. 133-138.
4. Гидротехнические сооружения / Г.В. Железняков, Ю.А. Ибад-заде, П.Л. Иванов др.; Под общ. ред. В.П. Недриги. — М.: Стройиздат, 1983. — 543 с.,— (Справочник проектировщика).