

Московская городская Дума
Министерство оборонной промышленности РФ
Московский комитет по науке и технологиям
Министерство РФ по атомной энергии
Всероссийский научно-исследовательский
институт межотраслевой информации
Фирма "Мангуст"
Российская инженерная академия,
секция "Машиностроение"
Чернобыльдепартамент Минсельхозпрода России
Союз Российских городов

Экологическая защита городов

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

Москва 1996

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОТКОСОВ ДАМБ, ОГРАЖДАЮЩИХ УЧАСТКИ ДЕПОНИРОВАНИЯ ОБЕЗВОЖЕННОГО ИЛИСТОГО ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД.

С.В. Храменков
(МГП "Мосводоканал", г.Москва)

С.В. Борткевич
(АО "ГИТЕСТ", г.Москва)

Н.А. Красильников
(АО "ГИТЕСТ", г.Москва)

В настоящее время стало возможным определить степень относительной значимости каждого теоретического положения, а также конструктивного решения, используемого в проекте при расчетах устойчивости откосов грунтовых дамб, ограждающих участки депонирования илстых осадков, возводимых на мягких нескальных основаниях. Это дает возможность, в каждом конкретном случае учесть наиболее важные и существенные из них, обеспечить надежность и экономичность сооружения. Количественная оценка этих положений, факторов или обстоятельств позволяет также выбрать оптимальный метод расчета, расчетные поперечники и расчетные случаи.

Ниже рассматриваются, применительно к дамбам, ограждающим участки депонирования илстых осадков, наиболее важные положения, факторы и обстоятельства, влияющие на устойчивость грунтовых откосов, в частности в случаях, когда они имеют слабое глинистое основание.

Для удобства их можно разделить на факторы проектно-технологического и инженерно-геологического порядка. Для количественной оценки каждого из них в АО "ГИТЕСТ" и АО "НИИЭС" была выполнена большая серия расчетов применительно к условиям насыпей, проектируемых грунтовых дамб и плотин малой и средней высоты. При этом были использованы зарубежные данные о расчетах грунтовых плотин и опытных насыпей, а также результаты расчетов 50 обрушенных грунтовых откосов. Высота этих плотин от 4 до 64 м (1).

Расчеты выполнены на ЭВМ одновременно по нескольким, широко применяющимся в проектной практике, методам (ВНИИГ-Терцаги, А.В. Бишоп, А.А.Ничипоровича и Р.Р. Чугаева), а также методу весового давления.

Возможное количественное влияние на устойчивость откоса плотины каждого из перечисленных факторов оценивалось величиной $K_{уст}$, выраженной в долях единицы, чтобы относительное влияние каждого фактора можно было сравнивать между собой, а также с теми значениями коэффициента устойчивости откосов, которые фактически приняты нормами (2). При определении величины $\Delta K_{уст}$ возможны два варианта: в первом величина $\Delta K_{уст} = K' - K''$, где K' и K'' - коэффициенты устойчивости откоса, полученные расчетом при разных значениях рассматриваемого фактора, например крутизны откосов плотины или параметров прочности (ρ , c и т.п.); во втором варианте $\Delta K_{уст} = K_{уст.расч} - 1$, где $K_{уст.расч}$ - полученный расчетом коэффициент устойчивости откоса, который в реальной жизни обрушился. Основные результаты исследований показаны в табл. 1.

Таблица 1.

№ п/п	Факторы	Возможные значения $\Delta K_{уст.}$
1	2	3
ПРОЕКТНО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ		
1.	Уположение откоса с 1:2 до 1:3.	+0,5 + 0,6
2.	Полное обводнение низового откоса дамбы (против дренированного состояния).	-0,4 + 1,0
3.	Значение прочностных свойств грунта основания (изменение $tg \varphi$ на 0,1 или с 0,01 МПа).	$\pm 0,1 + 0,25$
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ		
4.	Недоучет порового давления консолидации в основании , теле дамбы или прилегающей к дамбе зоне депонированных осадков.	-0,5 + 1,5
5.	Влияние методики определения $tg \varphi$ и c в лабораторных условиях.	$\pm 0,3 + 0,4$
6.	Определение $tg \varphi$ и c в массиве естественного сложения.	+0,4 + 0,5
ХАРАКТЕР ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ		
7.	Геологические условия , характерные для большинства плотин и дамб.	$\pm 0,05 + 0,20$
8.	Грунтовые дамбы на очень слабом основании , а также внутренние откосы дамб , расположенные на депонируемых осадках. Недоучет возможной неравномерности деформаций относительно "жесткого" тела дамбы на слабом илистом основании , "скол" тела дамбы.	-0,3 + 0,9

Здесь ясно видно , что факторам 1-6 проектирующий инженер должен уделить внимание в первую очередь , а фактором 7 , по-видимому , можно пренебречь.

Данные , приведенные в табл.1 , позволяют сделать ряд методических рекомендаций для оценки устойчивости откосов грунтовых дамб : по ограничению области применения рекомендуемой методики расчета , поиску наиболее опасных поверхностей скольжения , по применению ЭВМ и выбору расчетной формулы.

Для сравнения следует отметить , что разница между несколькими методами расчета (для сухого откоса) сравнительно мала , $\Delta K_{уст} = 0,05 - 0,15$. Примерно также изменяется значение коэффициента устойчивости при отклонении поверхности откоса от расчетной на плюс-минус 5 град.

При анализе устойчивости грунтовых откосов предполагается , что разрушение грунта происходит одновременно по всей поверхности скольжения и к моменту обрушения сопротивление грунта сдвигу мобилизовано полностью на любом участке этой поверхности. Для грунтовых дамб , возводимых на слабом глинистом основании , эта предпосылка , к сожалению , выполняется не всегда. В том случае , если грунт основания характеризуется существенно большей деформативностью и меньшей прочностью , чем грунт тела насыпи , в основании возможны значительные неравномерные деформации и смещения , которые , как показывает опыт , могут привести к образованию в теле насыпи "скола" - вертикальных сквозных трещин. Это явление имело место на нескольких насыпях и дамбах , выполненных из переуплотненного , недоувлажненного глинистого материала или песка. В табл.2 показано как это явление может сказаться на устойчивости откосов грунтовой насыпи.

Таблица 2.

Разрушенная насыпь (слабое глинистое основание)	Коэффициент устойчивости	
	по расчету авторов	по расчету АО "ГИТЕСТ" и АО "НИИЭС"
Опытная насыпь Ланестр, Н=3,75 м	1,35 - 1,50	1,10
Опытная насыпь Палавас, Н=6 м	1,30 - 1,48	1,18
Никопольская дамба №8, Н=18 м	-	1,64 - 1,93

Литература :

1. Красильников Н.А. Исследование устойчивости грунтовых откосов и методика проектирования грунтовых плотин. - М. Информэнерго, 1991 - 45 с.
2. Рекомендации по проектированию плотин из грунтовых материалов. Раздел : Расчет устойчивости откосов грунтовых плотин. П-783-88 - 79 с.

В настоящем сборнике представлены тезисы докладов научно-технической конференции "Экологическая защита городов", состоявшейся 4-5 декабря 1998 года в Москве

Редакционная коллегия:

*В.В. Алесенко, д.т.н. (председатель); В.Н. Болдырев;
Э.Ф. Вайнштейн, д.х.н.; А.В. Дьяченко, к.х.н.; Л.А. Жарких;
Г.Н. Козырева; С.О. Кузнецов, к.т.н.; В.А. Мещенинов;
В.А. Мизин*

Сборник подготовили:

*Е.И. Андреева, В.Д. Лысенко,
Л.М. Ромашкина, Г.А. Чекмарева*