

Практическое занятие № 13

Оценка устойчивости объекта при затоплении

Задача: Определить время подхода к объекту волны прорыва, высоту и продолжительность прохождения в результате разрушения плотины гидротехнического сооружения и затопления территории. Объект в зоне возможного подтопления.

Исходные данные

Вариант	$V, 10^6, \text{ м}^3$	$l, \text{ км}$	$B, \text{ м}$	$H, \text{ м}$
1	2,5	22,5	10,4	8,5
2	1,8	20	10,3	8,0
3	2,3	17,5	15,4	7,0
4	2,9	15	13,3	9,0
5	2,8	12,5	14,7	10,0
6	2,4	10	13,8	9,5
7	2,7	7,5	12,1	7,5
8	2,2	5	11,6	7,0
9	3,0	2,5	10,8	5,5
10	1,9	22,5	9,6	8,5
11	2,1	20	14,5	5,0
12	2,6	17,5	10,8	6,0
13	3,1	15	13,7	6,5
14	2,5	12,5	12,0	8,0
15	2,7	10	15,0	10,0
16	2,4	7,5	11,5	9,5
17	1,8	5	14,8	8,5
18	2,0	2,5	10,0	6,0
19	2,6	22,5	12,5	9,0
20	3,0	20	14,0	5,5

Методика оценки устойчивости объекта при затоплении

В результате ливней возможен прорыв плотин (дамб) гидротехнических сооружений, в частности, искусственных водохранилищ (водоемов). В этих случаях повышается риск подтопления, а также опасного затопления объектов экономики, расположенных в зоне прохождения волны прорыва.

Время подхода волны прорыва к объекту

$$t_{np} = \frac{l}{3,6v},$$

где l – расстояние от водоема до объекта, км; v – скорость движения волны прорыва, м/с ($v = 1,5 \dots 2,5$ – в зоне возможного подтопления; $v = 2,5 \dots 5,0$ – в зоне опасного затопления).

Высота волны прорыва

$$h_g = k_1 H,$$

где k_1 - коэффициент, учитывающий расстояние от водоема до объекта (таблица 1); H – глубина воды перед плотиной, м.

Таблица 1 - Значения k_1 и k_2 в зависимости от l

$l, \text{ км}$	0	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5
k_1	0,25	0,245	0,24	0,235	0,23	0,225	0,22	0,215	0,21	0,205
k_2	1,0	1,07	1,15	1,22	1,30	1,37	1,45	1,52	1,60	1,67

Продолжительность прохождения волны прорыва определяется по формуле

$$t = k_2 \tau,$$

где k_2 – коэффициент, учитывающий удаление объекта от водоема (таблица 1); τ – время опорожнения водоема, ч.

Время опорожнения водоема

$$\tau = \frac{V}{3600GB},$$

где V – объем водоема, м^3 ; G – максимальный расход воды на 1 м ширины участка перелива воды через уровень плотины, $\frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{м}}$ (таблица 2); B – ширина участка перелива воды через уровень плотины, м.

Таблица 2 - Значения G в зависимости от H

$H, \text{ м}$	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
$G, \frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{м}}$	10,0	13,0	16,0	20,0	25,0	30,0