

1. Визначення параметрів хвилі на задану відстань від греблі при її прориві (руйнуванні)

2. Методика оцінки

Вихідними даними для проведення розрахунків є:

- об'єм водосховища $W, м^3$;
- глибина води перед греблею (глибина прорану) $H, м$;
- ширина прорану або ділянки переливу води крізь гребень греблі $B, м$;
- середня швидкість руху хвилі прориву $V, м/с$;
- відстань від греблі (водоймища) до об'єкта $R, км$.

Послідовність розрахунків.

1. Розраховується час підходу хвилі прориву ($t_{np}, год$) на задану відстань R до об'єкта:

$$t_{np} = R / (3600 \cdot V),$$

для зон надзвичайно небезпечного та небезпечного затоплення: $V = 2,5 - 5 м/с$;

для ділянок можливого затоплення: $V = 1,5 - 2,4 м/с$.

2. Визначається висота хвилі прориву ($h, м$) на відстані R до об'єкта:

$$h = m \cdot H,$$

де m – коефіцієнт у табл. 1 який залежить від відстані греблі до об'єкта.

3. Визначається час спорожнення водосховища ($T, год$):

$$T = W / (3600 \cdot N \cdot B),$$

де N – максимальна витрата води на 1 м ширина прорану (ділянки переливу води скрізь гребень греблі), $м^3/с \cdot 1 м$, що визначається за табл. 2.

4. Визначається тривалість (час) проходження хвилі прориву ($t, год.$) на заданій відстані до об'єкта R :

$$t = m_1 \cdot T,$$

де m_1 – коефіцієнт у табл. 1 який залежить від відстані греблі до об'єкта.

2.1. Приклад використання методики

Покажемо можливість застосування запропонованої методики для вирішення наступної задачі.

Задача. Нехай задано:

- об'єм водосховища $W = 70 \cdot 10^6 м^3$;
- глибина води перед греблею (глибина прорану) $H = 50 м$;
- ширина прорану $B = 100 м$;
- середня швидкість руху хвилі прориву $V = 5 м/с$;
- відстань від греблі до об'єкта $R = 25 км$.

Визначити параметри хвилі на задану відстань R від греблі при її (руйнуванні).

Розв'язання.

1. Розрахуємо час підходу хвилі прориву ($t_{np}, год$) на задану відстань R до об'єкта:

$$t_{np} = 25000 м / (3600 \cdot 5 м/с) = 1,4 год.$$

2. Визначимо висоту хвилі прориву ($h, м$) на відстані R до об'єкта:

$$h = 0,2 \cdot 50 м = 10 м,$$

де $0,2$ – коефіцієнт у табл. 1, який залежить від відстані греблі до об'єкта.

3. Визначаємо час спорожнення водосховища ($T, год$):

$$T = 70 \cdot 10^6 м^3 / (3600 \cdot 350 м^3/с \cdot 1 м \cdot 100 м) = 0,6 год.$$

де $350 м^3/с \cdot 1 м$ – максимальна витрата води на 1 м ширини прорану (ділянки переливу води скрізь гребень греблі), що визначена нами за табл. 2.

4. Визначаємо тривалість (час) проходження хвилі прориву ($t, год$) на заданій відстані до об'єкта R :

$$t = 1,7 \cdot 0,6 год = 1 год.$$

де $1,7$ – коефіцієнт у табл. 1, який залежить від відстані греблі до об'єкта.

Відповідь: $t_{np} = 1,4 год, h = 10 м, T = 0,55 год, t = 1 год.$

Таблиця 1

Значення коефіцієнтів m та m_1 при різних відстанях від греблі до об'єкта

Найменування параметрів	Відстань від греблі до об'єкту (R), км						
	0	25	50	100	150	200	250
коефіцієнт m	0,25	0,2	0,15	0,075	0,05	0,03	0,02
коефіцієнт m_1	1	1,7	2,6	4	5	6	7

Таблиця 2

Максимальна витрата води на 1 м ширини прорану

$H, м$	5	10	25	50
$N, м^3/с 1м$	10	30	125	350

3. Розрахунок необхідної кількості плавзасобів для евакуації населення з зони затоплення (з пункту збору постраждалих).

1. Визначення тривалості рейсу i – го виду плавзасобу ($R_i^{ПЗ}$, хв.):

$$R_i^{ПЗ} = \frac{2 \cdot L_{ME}}{V_i^{ПЗ}} (1 + 0,3 \cdot V_{ВП}) + t_{ЗРi}^{ПЗ}$$

де: L_{ME} - довжина маршруту евакуації, м;

$V_i^{ПЗ}$ - швидкість руху плавзасобу i – го виду по воді, м/хв. (табл. 3);

$V_{ВП}$ - швидкість течії водного потоку, км/год;

$t_{ЗРi}^{ПЗ}$ - час, необхідний на завантаження та розвантаження плавзасобу i – го виду, хв.

(табл. 3).

2. Розрахунок необхідної кількості плавзасобів i – го виду для евакуації населення ($N_{ПЗi}$, шт.):

$$N_{ПЗi} = \frac{N_{Насi}^{ПЗ} \cdot R_i^{ПЗ}}{N_{Mi}^{ПЗ} \cdot T} \cdot k_D \cdot k_{П} \cdot k_{ПЗ}$$

де: $N_{Насi}^{ПЗ}$ - кількість населення, що евакуюється i – им плавзасобом;

$N_{Mi}^{ПЗ}$ - місткість i – го виду плавзасобу, чол. (табл. 3);

$R_i^{ПЗ}$ - тривалість рейсу плавзасобу i – го виду, хв. (п. 1);

T - тривалість евакуації, хв.;

k_D - коефіцієнт доби (1 – день, 2 – ніч, 1,5 – ранок та вечір);

$k_{П}$ - коефіцієнт підводних умов (приблизно приймається 1,25);

$k_{ПЗ}$ - коефіцієнт використання плавзасобу.

3. Розрахунок загальної кількості плавзасобів, необхідних для евакуації населення ($N_{ПЗ}$, шт.):

$$N_{ПЗ} = \sum_{i=1}^m N_{ПЗi}$$

Таблиця 3

Характеристики основних плавзасобів ДСНС України

№ з/п	Найменування характеристик	Плавзасоби			
		ПТС-2	ДЛ-10	НЛ-5	НЛ-8
1	Місткість, чол	75	25	5	8
2	Швидкість, м/хв.: з забортним двигуном на веслах:	283 -	200 83	133 67	116 50
3	Час, необхідний для завантаження та розвантаження, хвилини	30	22	13	16