

Анализ характера разрушения зданий при землетрясении

Практическая работа №8

16.02.2023

Показатели завалов зданий



Показатели, характеризующие завал:

- дальность разлета обломков;
- длина и ширина завала, верхних граней обелиска завала;
- высота завала;
- объемно-массовые характеристики завалов;
- структура завалов по весу обломков, составу строительных элементов и арматуры.

Показатели, характеризующие обломки завала:

- вес обломков;
- геометрические размеры;
- структура и содержание арматуры.

При землетрясениях дальность разлета обломков рассчитывается из условия, что угол наклона боковых сторон обелиска равен углу естественного откоса.

$$l = \text{от } \frac{H}{4} \text{ до } \frac{H}{3}, \text{ м}$$

где H - высота зданий, м.

Высота 1-го этажа для типовых жилых и производственных зданий составляет 3 м и 4 м.

При оперативном прогнозировании заваливаемости улиц и подъездных путей, дальность разлета обломков рекомендуется принимать равным:

$$l = \text{от } \frac{H}{3}, \text{ м}$$

Длина завала - геометрический размер завала в направлении наибольшего размера стороны здания (А):

$$A_{\text{зав}} = 2l + A, \text{ м}$$

Ширина завала - геометрический размер завала в направлении наименьшего размера стороны здания (В):

$$B_{\text{зав}} = 2l + B, \text{ м}$$

При землетрясениях площадь верхней грани обелиска по размерам меньше площади основания здания.

$$A_1 = A - 2l, \text{ м}$$

$$B_1 = B - 2l, \text{ м}$$

Высота завала (h) - расстояние от уровня земли до максимального уровня обломков в пределах контура здания.

$$h = \frac{\gamma * H}{100 + k * H}, \text{ М}$$

где: γ - показатель объема завала здания:

для промышленных зданий $\gamma=20$;

для жилых зданий $\gamma=40$.

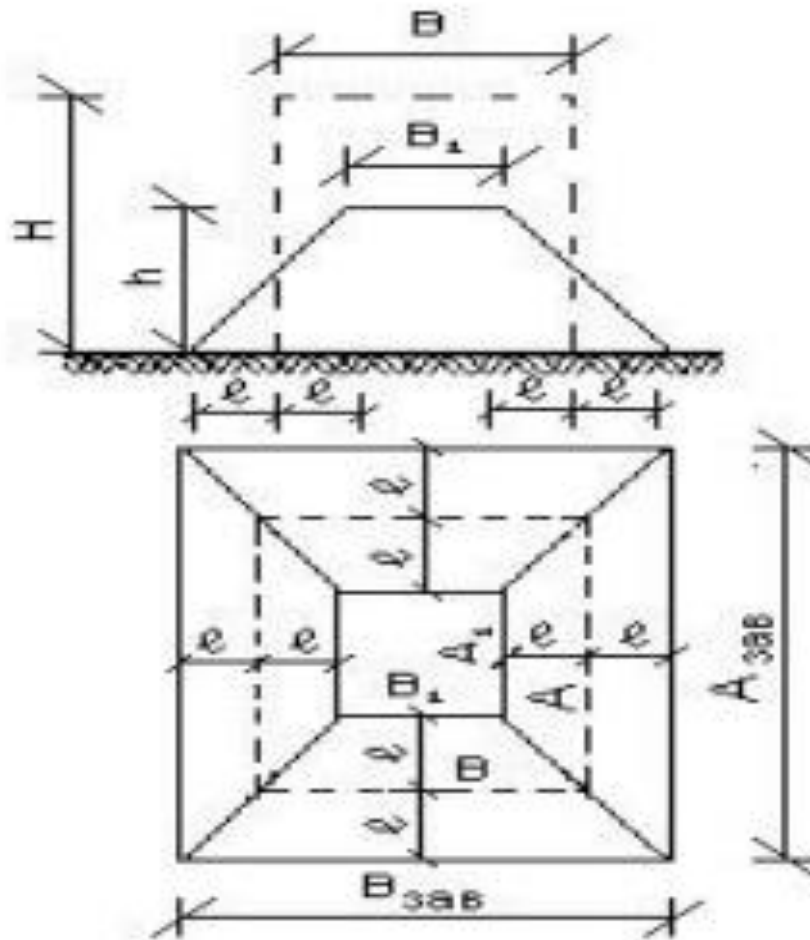
$k=0,5$ (поправочный коэффициент).

Высота завала на различных расстояниях (x) зависит от высоты завала и дальности (l) разлета обломков, определяется:

$$h_{(x)} = h * \left(1 - \frac{x}{l}\right), \text{ М}$$

Тип здания	Пустотность(α), м ³ /100 м ³ завала	Показатель объема, (γ)	Объемный вес(β), т/м ³
Производственные здания:			
одноэтажное легкого типа	40	14	1,5
одноэтажное среднего типа	50	16	1,2
одноэтажное тяжелого типа	60	20	1
многоэтажное	40	21	1,5
смешанного типа	45	22	1,4
Жилые здания бескаркасные:			
кирпичное	30	36	1,2
мелкоблочное	30	36	1,2
крупноблочное	30	36	1,2
крупнопанельное	40	42	1,1
Жилые здания каркасные:			
со стенами из навесных панелей	40	42	1,1
со стенами из каменных материалов	40	42	1,1

Примечания: 1. Пустотность завала (α) - объем пустот в м³ на 100 м³ завала.
2. Объемный вес завала (β) - вес в т на 1 м³ завала.



Основными данными для построения этой фигуры являются размеры основания здания ($A_{зав}$ и $B_{зав}$), высота завала (h) и дальность разлета обломков.

Характерными геометрическими показателями завала также являются показатели верхних граней обелиска (A_1 и B_1).

Объём образовавшегося завала оперативно можно определить по формуле:

$$V_{\text{зав}} = \frac{\gamma * A * B * H}{100}, \text{ м}^3$$

Объёмobelиска можно определить по формуле:

$$V_{\text{об}} = \frac{h}{6} * [A_1 * B_1 + (A_1 + A_{\text{зав}}) * (B_1 + B_{\text{зав}}) + A_{\text{зав}} * B_{\text{зав}}], \text{ м}^3$$

Дано промышленное здание высотой H м, длиной A м и шириной B м. Определить дальность разлета обломков, длину, ширину и высоту завала, построить расчетную схему завала, а также определить объёмов завала и обелиска.

№ Вар.	Тип здания	H, м	A, м	B, м
1	Одноэтажное легкого типа	12	24	10
2	Одноэтажное тяжелого типа	16	30	24
3	Многоэтажное	13	45	30
4	Одноэтажное легкого типа	18	51	40
5	Смешанного типа	28	93	77
6	Одноэтажное тяжелого типа	22	65	53
7	Многоэтажное	41	91	85
8	Одноэтажное легкого типа	52	98	90
9	Одноэтажное легкого типа	14	20	10

№ Вар.	Тип здания	Н, м	А, м	В, м
10	Смешанного типа	17	30	20
11	Многоэтажное	19	32	19
12	Одноэтажное тяжелого типа	34	56	31
13	Смешанного типа	36	32	25
14	Одноэтажное легкого типа	38	67	51
15	Многоэтажное	41	76	55
16	Смешанного типа	22	31	20
17	Одноэтажное среднего типа	32	60	50
18	Смешанного типа	16	20	15
19	Многоэтажное	17	34	24
20	Одноэтажное легкого типа	21	54	43