

Контрольное задание № 4 ЗАДАЧА по взрывобезопасности

Вариант задач студенты выбирают по предпоследней цифре учебного шифра из таблицы:

Предпоследняя цифра учебного шифра студента	Варианты задачи
1 или 6	а
2 или 7	б
3 или 8	в
4 или 9	г
5 или 0	д

Оценить потери людей и степень разрушения зданий при взрыве заложенного террористами заряда.

Исходные данные

Заряд заложен в автомобиле, припаркованном к магазину. Взрывчатое вещество - гексоген. Магазин находится возле автобусной остановки, рядом с ним стихийно возникший микрорынок. За магазином расположены многоэтажные жилые дома из кирпича. В час “пик” в конце рабочего дня в магазине может находиться до 60 человек, рядом с магазином до -70 человек. Плотность населения жилой застройки- 3 000 чел/км². Грунт в районе происшествия плотный.

Вариант	Масса взрывчатого вещества М, кг	Площадь магазина S _м , м ²	Расстояние от магазина до ближайших жилых домов R _ж , м
а	120	120	70
б	80	80	50
в	90	90	30
г	150	150	60
д	110	110	90

Указания к решению задачи

Степень разрушений, вызванных взрывом, зависит от избыточного давления ΔP_{ϕ} , возникающего при взрыве заряда взрывчатого вещества (ВВ).

Безопасный радиус зоны чрезвычайной ситуации (ЧС) $R_{зчс}$ определяется из условия $\Delta P_{\phi} = 10 \text{ кПа}$ При расстояниях, равных $R_{зчс}$ возникают слабые разрушения – повреждения или разрушения крыш и оконных и дверных проёмов. Ущерб – 10-15% от стоимости зданий.

При $\Delta P_{\phi} = 20 \text{ кПа}$ возникают средние разрушения - разрушения крыш, окон, перегородок, чердачных перекрытий, верхних этажей. Ущерб- 30-40%.

При $\Delta P_{\phi}=30$ кПа возникают сильные разрушения – разрушения несущих конструкций и перекрытий. Ущерб-50%. Ремонт нецелесообразен.¹

При $\Delta P_{\phi}=50$ кПа происходит полное разрушение - обрушение зданий.

Избыточное давление при взрыве заряда ВВ на расстоянии R определяется по формуле М.А.Садовского:

$$\Delta P_{\phi} = 95 \frac{\sqrt[3]{G\alpha}}{R} + 390 \frac{\sqrt[3]{G^2\alpha^2}}{R^2} + 1300 \frac{G\alpha}{R^3},$$

где G- масса взрывчатого вещества, кг;

α - коэффициент перехода к тротиловому эквиваленту. Для гексогена $\alpha=1.19$.

Подставив в эту формулу расстояние до ближайших жилых домов, можно оценить степень разрушения жилой застройки.

Безопасный радиус зоны ЧС определяется по формуле:

$$R_{зчс} = 13,5 \sqrt[3]{G\alpha}$$

Площадь зоны ЧС составит:

$$S_{зчс} = \pi R_{зчс}^2$$

Степень разрушения объекта (магазина):

$$D = \frac{S_{зчс}}{S_{м}} \cdot 100\%$$

Возможные потери людей в зоне ЧС, как и степень разрушения зданий, определяются величиной избыточного давления при взрыве. В зависимости от степени защищённости людей процент потерь оценивают с помощью следующей таблицы

Таблица. Потери людей в зоне ЧС, %

Степень разрушения зданий, сооружений	Степень защищённости людей					
	не защищены		в зданиях		в защищённых сооружениях	
	общие	санитарные	общие	санитарные	общие	санитарные
слабая	8	3	1.2	0.4	0.3	0.1
средняя	12	9	3.5	1.0	1.0	0.3
сильная	80	25	30	10	2.5	0.8
полная	100	30	40	15	7.0	2.5

Литература:

1. Корсаков Г.А. Расчет зон чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие. - СПб, 1997.

¹ Восстановление объекта целесообразно, если разрушение зданий и сооружений не превышают 40%.