

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Академия Государственной противопожарной службы

Кафедра Гражданской защиты УНК ГЗ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ОРГАНИЗАЦИЯ И ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-
СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ»

Исполнил

Проверил

Слушатель _____ группы

факультета

«__» _____ 20__ г.

Москва 2019г.

Оглавление

Исходные данные для контрольной работы.....	3
Раздел 1. Анализ характера разрушений зданий и сооружений при взрыве.....	4
1. Определение дальности разлета обломков.....	4
2. Определение длины и ширины завала, верхних граней обелиска завала.....	4
3. Определение высоты завала.....	4
4. Построение расчетной схемы завала.....	5
5. Определение объёма завала.....	7
Раздел 2. Расчёт сил и средств деблокирования пострадавших из под завалов	9
1. Определение количества личного состава, необходимого для комплектования сводных механизированных групп.....	9
2. Определение количества формируемых сводных механизированных групп.....	10
3. Определение общего количества спасательных звеньев ручной разборки.....	10
4. Определение количества личного состава для укомплектования звеньев ручной разборки.....	10
5. Расчет сил и средств для вскрытия убежищ и укрытий.....	10
6. Определение количества сил первой медицинской помощи.....	10
7. Определение сил для локализации и тушения пожаров.....	11
8. Определение численности личного состава формирований, участвующих в спасательных работах.....	11
9. Определение численности личного состава, участвующего в проведении неотложных работ.....	12
10. Определение общей численности личного состава формирований для проведения АСДНР.....	12
11. Определение сил для охраны общественного порядка.....	12
12. Определение количества основной инженерной техники, привлекаемой для проведения АСДНР.....	13
Список литературы:.....	15

Исходные данные для контрольной работы

№ вар	№ здания на генплане	Температура окружающей среды	Общее время выполнения спасательных работ, ч	Количество людей, находящихся в завале	Количество аварий на КЭС	Тип здания	Размеры основания здания	
							А	В
1	1	0	18	60	5	жилое кирпичное 5 этажное	40	50

Раздел 1. Анализ характера разрушений зданий и сооружений при взрыве

1. Определение дальности разлета обломков

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

$$L_{\text{м}} \frac{H}{3} = \frac{15}{3} = 5 \text{ .}$$

2. Определение длины и ширины завала, верхних граней обелиска завала

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

$$A_{\text{зав}} = 2L + A$$

$$A_{\text{зав.}} = 2 \cdot 5 + 40 = 50 \text{ м.}$$

Ширина завала – геометрический размер завала в направлении наименьшего размера В здания:

$$B_{\text{зав}} = 2L + B$$

$$B_{\text{зав.}} = 2 \cdot 5 + 50 = 60 \text{ м}$$

При землетрясениях площадь верхней грани обелиска по размерам меньше площади основания здания. Длина и ширина верхней грани обелиска, для этого случая, соответственно равна:

$$A_1 = A - 2L; \quad A_1 = 40 - 2 \cdot 5 = 30 \text{ м;}$$

$$B_1 = B - 2L; \quad B_1 = 50 - 2 \cdot 5 = 40 \text{ м.}$$

3. Определение высоты завала

Высота завала (h) - расстояние от уровня земли до максимального уровня обломков в пределах контура здания. Основным фактором, определяющими высоту завала, являются этажность здания. Определяем высоту завала при оперативном прогнозировании:

$$h = \frac{\gamma \cdot H}{100 + \kappa H}, \text{ м};$$

где H - высота здания в м; γ - показатель объема завала на 100 м^3 объема здания; $k=0,5$. Показатель объёма γ принимаем равным $\gamma=36$ (для жилого кирпичного здания).

$$h_{\text{м}} = \frac{\gamma \times H}{100 + kH} = \frac{36 \times 5}{100 + 0,5 \times 5} = 5$$

Высота завала на различных расстояниях x от здания зависит от высоты завала в пределах контура здания и дальности l разлета обломков.

На расстоянии от здания 1 м высота завала равна:

$$h(x) = h_{\text{м}} \left(1 - \frac{x}{L} \right) = 5 \left(1 - \frac{1}{5} \right) = 4$$

На расстоянии от здания 2 м высота завала равна:

$$h(x) = h_{\text{м}} \left(1 - \frac{x}{L} \right) = 5 \left(1 - \frac{2}{5} \right) = 3$$

На расстоянии от здания 3 м высота завала равна:

$$h(x) = h_{\text{м}} \left(1 - \frac{x}{L} \right) = 5 \left(1 - \frac{3}{5} \right) = 2$$

На расстоянии от здания 4 м высота завала равна:

$$h(x) = h_{\text{м}} \left(1 - \frac{x}{L} \right) = 5 \left(1 - \frac{4}{5} \right) = 1$$

4. Построение расчетной схемы завала

На основании анализа материалов натуральных завалов зданий установлено, что завалы зданий можно упрощенно представить какobelisks – геометрические фигуры с прямоугольными основаниями, расположенными в параллельных плоскостях. Противоположные боковые граниobeliska наклонены к основанию. Основными данными для построения этой фигуры являются размеры основания здания A и B , высота завала h и дальность разлета обломков L . Характерными геометрическими показателями завала также являются длина и ширина завала.

A, B, H – длина, ширина, высота здания;

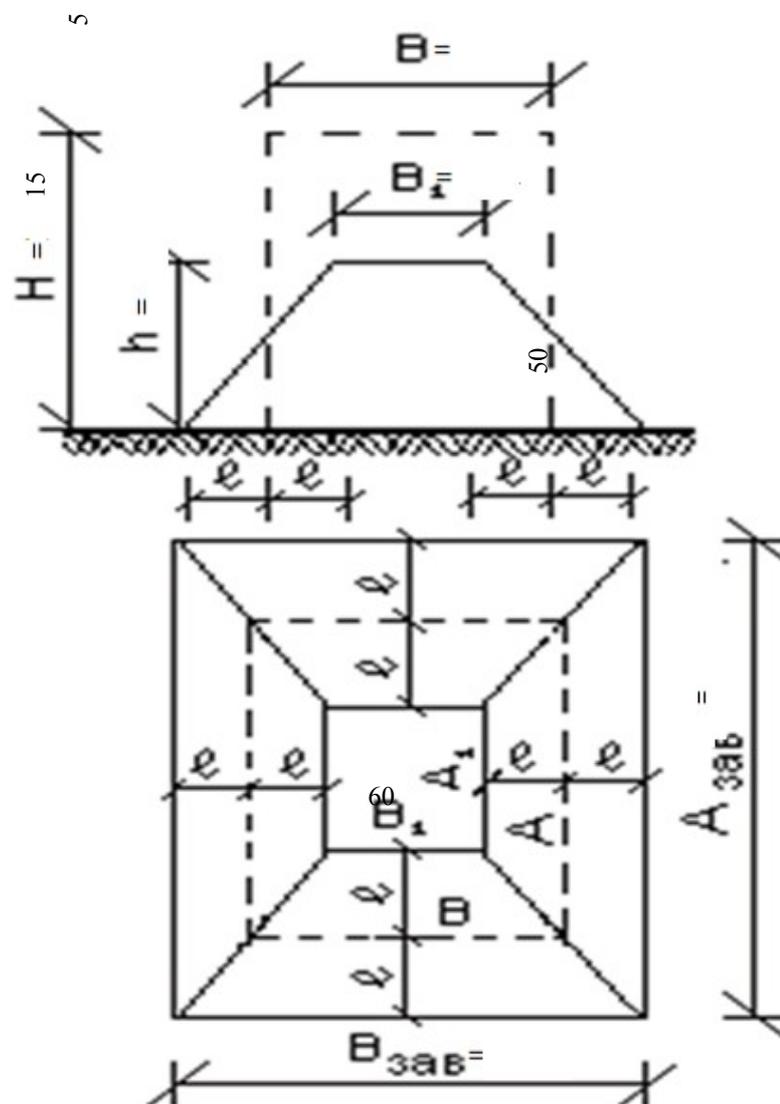
$A_{\text{зав}}$, $B_{\text{зав}}$ – длина, ширина завала;

h – высота завала;

l – дальность разлета обломков.

Рис. 1 Расчетная схема завала

50



5. Определение объёма завала

Объём образовавшегося завала оперативно можно определить по формуле:

$$V_{\text{зав}} = \frac{\gamma \times A_{\text{зав}} \times B_{\text{зав}} \times H}{100} = \frac{36 \times 40 \times 50 \times 15}{100} = 10800 \text{ м}^3$$

Объём обелиска можно определить по формуле:

$$V = \frac{h}{6} [A_1 B_1 + (A_1 + A_{\text{зав}})(B_1 + B_{\text{зав}}) + A_{\text{зав}} \cdot B_{\text{зав}}],$$

где $A_{\text{зав}}$, $B_{\text{зав}}$ - размеры нижних граней обелиска (длина и ширина завала);
 A_1 и B_1 - размеры верхних граней обелиска.

$$V_{\text{об}} = \frac{h}{6} [A_1 B_1 + (A_1 + A_{\text{зав}})(B_1 + B_{\text{зав}}) + A_{\text{зав}} \cdot B_{\text{зав}}] =$$

$$= \frac{5}{6} [30 \times 40 + (30 + 50)(40 + 60) + 50 \times 60] = 10167 \text{ м}^3$$

Структура характеристики завала.

Структура завала по весу обломков:

Крупные от 2 до 5 т.: $10800 \cdot 0,3 = 3240 \text{ м}^3$

Средние от 0,2 до 2 т.: $10800 \cdot 0,1 = 1080 \text{ м}^3$

Мелкие до 0,2 т.: $10800 \cdot 0,6 = 6480 \text{ м}^3$

Структура завала по составу элементов.

Кирпичные глыбы, битый кирпич: $10800 \cdot 0,5 = 5400 \text{ м}^3$

Обломки железобетонных и бетонных конструкций: $10800 \cdot 0,15 = 1620 \text{ м}^3$

Деревянные конструкции: $10800 \cdot 0,15 = 1620 \text{ м}^3$

Металлические конструкции: $10800 \cdot 0,05 = 540 \text{ м}^3$

Строительный мусор: $10800 \cdot 0,15 = 1620 \text{ м}^3$

Содержание арматуры в завале за пределами контура здания определяется по формуле:

$$F_a(x) = F_a \times \left(1 - \frac{x}{L}\right) \text{ см}^2$$

F_a – содержание арматуры в пределах контура здания.

$$F_a = 20 \times 5 = 100$$

x - рассматриваемое расстояние от контура здания.

L – дальность разлета обломков.

$$F_a(1) = 100 \left(1 - \frac{1}{5} \right) = 80 \quad \text{см}^2$$

$$F_a(2) = 100 \left(1 - \frac{2}{5} \right) = 60 \quad \text{см}^2$$

$$F_a(3) = 100 \left(1 - \frac{3}{5} \right) = 40 \quad \text{см}^2$$

$$F_a(4) = 100 \left(1 - \frac{4}{5} \right) = 20 \quad \text{см}^2$$

Раздел 2. Расчёт сил и средств деблокирования пострадавших

из-под завалов

1. Определение количества личного состава, необходимого для комплектования сводных механизированных групп

Количество личного состава, необходимого для комплектования сводных механизированных групп, определяется по следующей зависимости:

$$N_{смг} = \frac{W\Pi_3}{T} K_3 K_c K_n$$

где W – объем завала разрушенных зданий и сооружений, м³;

Π_3 – трудоемкость по разборке завала, чел. ч / м³, принимается равной 1,8 чел. ч / м³;

T – общее время выполнения спасательных работ, ч;

K_3 – коэффициент, учитывающий структуру завала, принимается равным $K_3 = 0,2$;

K_c – коэффициент, учитывающий снижение производительности в темное время суток, принимается равным $K_c = 1,5$;

K_n – коэффициент, учитывающий погодные условия, принимается равным $K_n = 1,3$.

$$N_{смг} = 0,15 \frac{W\Pi_3}{T} K_3 K_c K_n = 0,15 \frac{10167 \times 1,8}{18} \times 0,2 \times 1,5 \times 1,3 = 59$$

По условиям выполнения задания известно предполагаемое количество людей, которые могут оказаться в завале, то объем завала для извлечения пострадавших определяем по формуле:

$$V_{зав} = 1,25 N_{зав} \times h_{зав} = 1,25 \times 60 \times 375 = 375 \text{ м}^3$$

где $N_{зав}$ – количество людей, находящихся в завале, чел;

$h_{зав}$ – высота завала, м.

$$N_{смг} = \frac{V_{зав} \times \Pi_3}{T} \times K_3 \times K_c \times K_n = \frac{375 \times 1,8}{18} \times 1,3 \times 1,5 \times 0,2 = 15 \text{ чел.}$$

2. Определение количества формируемых сводных механизированных групп

$$n_{смг} = \frac{N_{смг}}{23} = \frac{15}{23} \approx 1$$

Численность личного состава сводной механизированной группы принята с учетом ее работы в две смены.

3. Определение общего количества спасательных звеньев ручной разборки

Общее количество спасательных звеньев ручной разборки составит:

$$n_{р.з.} = n \times k \times n_{смг} = 8 \times 1 \times 16$$

где n – количество смен в сутки при выполнении спасательных работ;
 k – коэффициент, учитывающий соотношение между сводными механизированными группами и звеньями ручной разборки в зависимости от структуры завала, принимается равной 8.

4. Определение количества личного состава для укомплектования звеньев ручной разборки

$$N_{п.з.} = 7 \times n_{р.з.} = 7 \times 16 = 112$$

5. Расчет сил и средств для вскрытия убежищ и укрытий

$$n_{рас} = \frac{K_{ззс} \cdot П_{зс}}{T} = \frac{1 \times 4}{18} = 0,22 \approx 1$$

где $K_{ззс}$ – количество заваленных защитных сооружений;

$П_{зс}$ – трудоемкость вскрытия одного защитного сооружения маш.ч/соор.

Принимаем при высоте завала 5 равным 4

T - общее время вскрытия защитных сооружений равное 18 час.

6. Определение количества сил первой медицинской помощи

Количество отрядов первой медицинской помощи ($n_{пмп}$), численность врачей и среднего медицинского персонала, общая численность личного состава для ОПМ определяем:

$$N_{\text{бп}} = 0,6 N_{\text{чел}} = 0,6 \times 60 \approx 36$$

$$N_{\text{сп}} = N_{\text{общ}} - N_{\text{бп}} = 60 - 36 = 24$$

$$n_{\text{нмп}} = \frac{N_{\text{сп}}}{100} = \frac{24}{100} = 0,24$$

$$N_{\text{вр.}} = 8 \quad n_{\text{нмп}} = 8 \times 0,24 = 2$$

$$N_{\text{см}} = 38 \quad n_{\text{нмп}} = 38 \times 0,24 = 9$$

$$N_{\text{нмп}} = 146 \quad n_{\text{нмп}} = 146 \times 0,24 = 35$$

где $N_{\text{бп}}$ – безвозвратные потери;

$N_{\text{сп}}$ – численность санитарных потерь;

$N_{\text{вр.}}$ – численность врачей;

$N_{\text{см}}$ – численность среднего медицинского персонала;

$N_{\text{нмп}}$ – общая численность личного состава отрядов первой медицинской помощи.

7. Определение сил для локализации и тушения пожаров

$$n_{\text{пож}} = \frac{n_{\text{смг}}}{5} = \frac{1}{5} = 1$$

$$N_{\text{пож}} = 6 \quad n_{\text{пож}} = 6 \times 1 = 6$$

8. Определение численности личного состава формирований, участвующих в спасательных работах

Общая численность личного состава формирований, участвующих в спасательных работах, будет равна:

$$N_{\text{л.с.сп.}} = N_{\text{смг}} + N_{\text{р.з.}} + N_{\text{нмп}} + N_{\text{пож}} =$$

$$= 15 + 112 + 35 + 6 = 168 \text{ чел.}$$

$$L_{\text{нп}} = 0,6 \times S_{\text{км}} = 0,6 \times (40 \times 50 / 1000) \approx 2$$

(0,6 км заваленных маршрутов на 1 км² разрушенной части объекта)

$$N_{\text{пт}} = \frac{n}{T} (30 L_{\text{пт}} K) K_c \quad n = \frac{2}{18} (30 \times 1.2) \times 5 \times 3 \quad \text{чел} .$$

где $N_{\text{пт}}$ – численность личного состава, участвующего в расчистке подъездных путей, чел;

T – общее время проведения работ, ч;

$L_{\text{пт}}$ – протяженность заваленных подъездных путей, км;

K_c, K_p – коэффициенты, учитывающие погодные условия и время суток;

n – количество смен работы в сутки.

Потребная численность личного состава аварийно-технических команд ($N_{\text{кэс}}$) необходимого для ликвидации аварий на КЭС:

$$N_{\text{кэс}} = \frac{n}{T} (50 K_{\text{кэс}} K) K_c \quad n = \frac{2}{18} (50 \times 5) \times 5 \times 3 \quad \text{чел} .$$

9. Определение численности личного состава, участвующего в проведении неотложных работ

Численность личного состава, участвующего в проведении неотложных работ:

$$N_{\text{л.с.днр.}} = N_{\text{пт}} + N_{\text{кэс}} = 8 + 54 = 62 .$$

10. Определение общей численности личного состава формирований для проведения АСДНР

Общая численность личного состава формирований для проведения АСДНР будет составлять:

$$N_{\text{л.с.асднр.}} = N_{\text{л.с.сп}} + N_{\text{л.с.днр.}} = 168 + 62 = 230 .$$

11. Определение сил для охраны общественного порядка

Количество патрульных постовых звеньев для охраны общественного порядка ($n_{\text{ооп}}$) и численность личного состава охраны общественного порядка ($N_{\text{ооп}}$) определяются:

$$n_{\text{ооп}} = \frac{N_{\text{л.с.асднр.}}}{100} = \frac{230}{100} \approx 2$$

$$N_{\text{ооп}} = 7 \quad n_{\text{ооп}} = 7 \times 2 = 14 .$$

12. Определение количества основной инженерной техники, привлекаемой для проведения АСДНР

Количество бульдозеров для расчистки подъездных путей определяется по формуле:

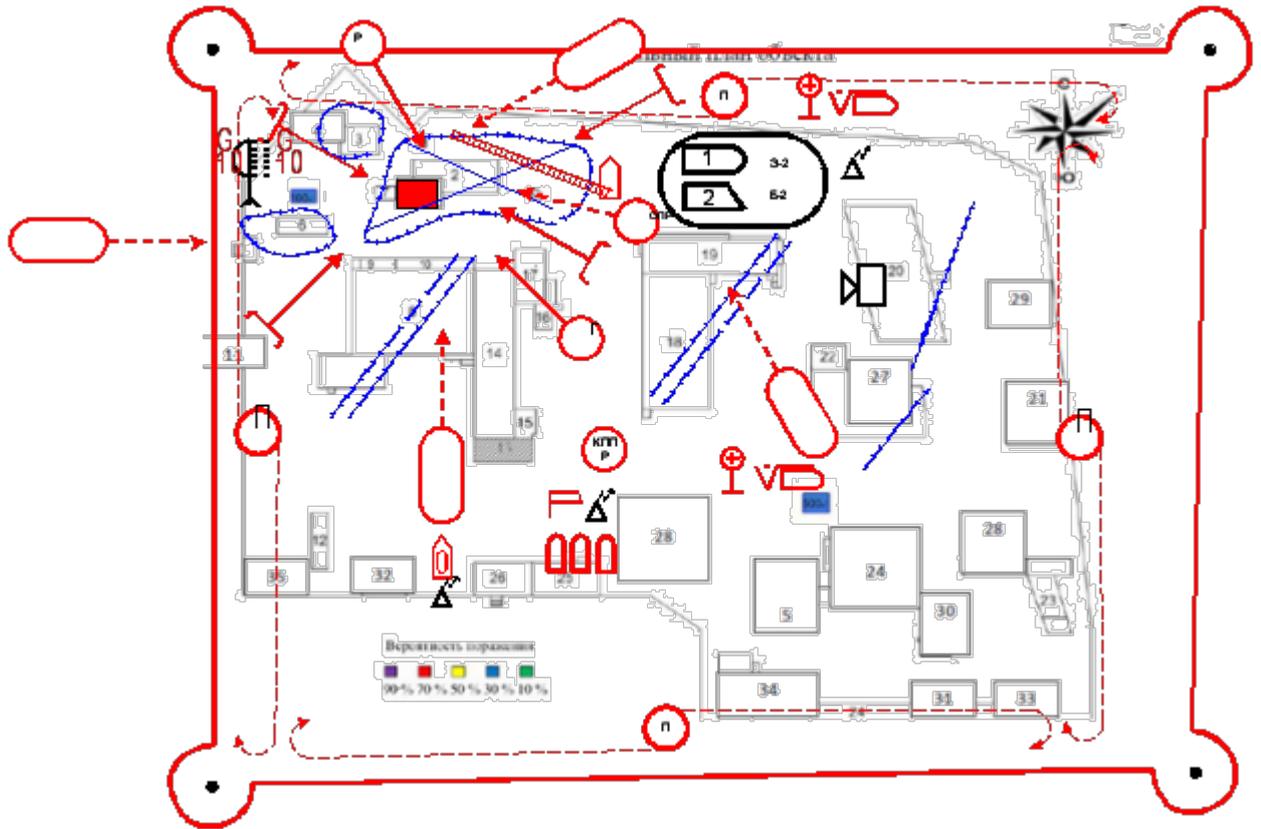
$$m_{б.пн} = \frac{1,2}{T} (10L_{пн}) K_{сн} = \frac{1,2}{18} (10 \times 1,2) \times 5 \times 3 = 2$$

Инженерная техника для оснащения аварийно-технических команд определяется потребностью в укомплектовании аварийно-технических команд из расчета по одному бульдозеру, экскаватору и автокрану в каждую команду.

Потребное количество инженерной техники для ликвидации аварий на КЭС можно определить по формуле:

$$m_{тех.кэс} = \frac{1,2}{T} (2,5_{кэс})_{сн} = \frac{1,2}{18} (2,5 \times 5) \times 5 \times 3 = 2$$

Раздел 3. Схема расстановки сил и средств, при ликвидации ЧС.



Список литературы:

1. ГОСТ Р 22.0.10-96 правила нанесения на карты обстановки о чрезвычайных ситуациях.
2. Наставление по организации и технологии ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Часть 1, 2. – М.: МЧС России, 2000.
3. Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и мероприятий гражданской обороны. Рекомендации / Под редакцией В. А. Пучкова. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2004.
4. А.Н. Неровных, А.В. Фирсов. Анализ характера разрушения зданий при землетрясениях. Методические указания по выполнению контрольной работы. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010.
5. Харисов Г.Х., А.Н. Калайдов, А.Н. Неровных, А.В. Фирсов. Сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Организация и ведение аварийно-спасательных работ. Учебно-методическое пособие. – М.: АГПС МЧС России, 2011, 50 с.
6. А.Н. Калайдов, А.Н. Неровных, А.В. Фирсов. Организация и технология ведения аварийно-спасательных работ при землетрясениях и взрывах. Учебное пособие. – М.: АГПС МЧС России, 2011, 63 с.