Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФГУ ВПО**

**Тюменская государственная сельскохозяйственная академия**

**Механико-технологический институт**

**Кафедра: "Безопасности жизнедеятельности"**

Расчетно-графическая работа

**на тему:**

**"Расчёт противорадиационного укрытия на предприятии АПК"**

Выполнил: студент гр.

Проверил:

Тюмень, 2009

Содержание

Введение

Задача 1

Задача 2

Задача 3

Задача 4

Задача 5

1. Расчёт коэффициента защищённости противорадиационного укрытия

2. Дополнительные расчёты коэффициента защищённости противорадиационного укрытия

Литература

## Введение

Защита населения от современных средств поражения - главная задача гражданской обороны.

Укрытие в защитных сооруженияхобеспечивает различную степень защиты от поражающих факторов ядерного, химического и биологического оружия, а также от вторичных поражающих факторов при ядерных взрывах и применении обычных средств поражения (от разлетающихся с большой силой и скоростью обломков иосколков конструкций сооружений,комьев грунта и т.д.). Этот способ, обеспечивая надежную защиту, вместе с тем практически исключает в период укрытия производственную деятельность. Применяется при непосредственной угрозе применения ОМП и при внезапном нападении противника.

Противорадиационные укрытия (ПРУ). Они обеспечивают защиту укрываемых от воздействия ионизирующих излучений и радиоактивной пыли, отравляющих веществ, биологических средств в капельно-жидком виде и от светового излучения ядерного взрыва. При соответствующей прочности конструкций ПРУ могут частично защищать людей от воздействия ударной волны и обломков разрушающихся зданий. ПРУ должны обеспечивать возможность непрерывного пребывания в них людей в течение не менее двух суток.

Защитные свойства ПРУ от радиоактивных излучений оцениваются коэффициентом защиты (Кз) или коэффициентом ослабления (Косл), который показывает, во сколько раз укрытие ослабляет действие радиации, а следовательно, и дозу облучения.

## Задача 1

Рассчитать границы очага ядерного поражения радиусы зон разрушения после воздушного ядерного взрыва мощностью боеприпаса 150 кТ. Построить график и сделать вывод.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Q1=150 кТ  Q2=100 кТ  R2п=1,7 км  R2с=2,6 км  R2ср=3,8 км  R2сл=6,5 км | Решение:  ; Rп=; Rc=; Rср=; Rсл=.  Ответ: Rп=1,8 км; Rс=2,8 км; Rср=4,2 км; Rсл=7,2 км. |
| Rп, Rс, Rср, Rсл - ? |

Вывод: после воздушного ядерного взрыва мощностью 150 кТ, зона поражения составила 14,4 км. Радиусы зон разрушения следующие: Rп = 1,8 км; Rс. = 2,8 км; Rср = 4,2 км; Rсл = 7,2 км.

## Задача 2

Рассчитать границы очага ядерного поражения и радиусы зон разрушения при наземном ядерном взрыве мощностью боеприпаса 150 кТ. Построить график и сделать вывод.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Q1=150 кТ  Q2=100 кТ  R2п=1,9 км  R2с=2,5 км  R2ср=3,2 км  R2сл=5,3 км | Решение:  ; Rп=; Rc=; Rср=; Rсл=.  Ответ: Rп=2,1 км; Rс=2,8 км; Rср=3,5 км; Rсл=5,9 км. |
| Rп, Rс, Rср, Rсл - ? |

Вывод: при наземном ядерном взрыве зона полных разрушений больше чем при воздушном ядерном взрыве на 0,6 км. А общая зона поражения меньше на 2,6 км.

## Задача 3

Рассчитать величину спада уровня радиации через 2, 6, 12, 24, 48 часов после аварии на АЭС и после ядерного взрыва, если начальный уровень радиации через 1 час составит Р0=150 Р/ч. Построить график и сделать вывод.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Р0=150 Р/ч  t=2, 6, 12, 24, 48 ч | Решение:  Рt=, степень 1,2 применяется при расчетах спадов уровня радиации после ядерного взрыва, 0,5 - после аварии на АЭС.  После аварии на АЭС  Рt2=; Рt6=; Рt12=; Рt24=; Рt48=  После ядерного взрыва:  Рt2=; Рt6=; Рt12=; Рt24=; Рt48=;  Ответ:  1) Рt2=106,38 Р/ч; Рt6=61,47 Р/ч; Рt12=43,35 Р/ч; Рt24=30,67 Р/ч; Рt48=21,67 Р/ч;  2) Рt2=65,50 Р/ч; Рt6=17,48 Р/ч; Рt12=7,60 Р/ч; Рt24=3,63 Р/ч; Рt48=1,44 Р/ч. |
| Рt - ? |

Вывод: спад уровня радиации при ядерном взрыве происходит быстрее чем при аварии на АЭС.

## Задача 4

Рассчитать эквивалентную дозу облучения, полученную людьми, находящимися на зараженной радиационными веществами местности в течение 6 часов. Если начальный уровень радиации через 1 час после аварии на АЭС составил Р0=150 мР/.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Р0=150 мР/ч  t=6 ч  α=25%  β=25%  γ=25%  η=25% | Решение:  ; ;  ; Dэкс=0,877 · Dпогл;  Рад;  Dэкв = Q∆·Dпогл.  Q - коэффициент качества или относительный биологический эквивалент, показывает во сколько раз данный вид излучения превосходит рентгеновское по биологическому воздействию при одинаковой величине поглощенной дозы, для α - излучения Q=20, β и γ - излучения Q=1, η - излучения Q=5-10.  Dэкв = 20 · 723,38 · 0,25 + 1 · 723.38∙0,25+1∙723,38∙0,25+ +5∙723,38 ∙0,25=4882,8 мБэр = 0,0048 Зв.  Ответ: Dэкв =0,0048 Зв. |
| Dэкв - ? |

Вывод: Люди, находящиеся на зараженной радиацией территории после аварии на АЭС в течение 6 часов получат эквивалентную дозу 0,0048 Зв. Данная доза не представляет опасность для возникновения лучевой болезни.

## Задача 5

Рассчитать эквивалентную дозу облучения, полученную людьми, находящимися на зараженной радиационными веществами местности в течение 6 часов. Если начальный уровень радиации через 1 час после ядерного взрыва составил Р0=150 мР/.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано:  Р0=150 мР/ч  t=6 ч  α=25%  β=25%  γ=25%  η=25% | Решение:  ; ;  ; Dэкс=0,877 · Dпогл;  Рад;  Dэкв = Q∆·Dпогл.  Dэкв = 20 · 572,90 · 0,25 + 1 · 572,90 ∙ 0,25+1 ∙ 572,90 ∙ 0,25+  +5 ∙ 572,90 ∙ 0,25=3867,07 мБэр = 0,0038 Зв.  Ответ: Dэкв =0,0038 Зв. |
| Dэкв - ? |

Вывод: Люди, находящиеся на зараженной радиацией территории после ядерного взрыва в течение 6 часов получат эквивалентную дозу 0,0038 Зв. Данная доза не представляет опасность для возникновения лучевой болезни.

**Исходные данные для расчёта противорадиационной защиты.**

1. Место нахождения ПРУ - в одноэтажном здании;

2. Материал стен - Ко (из каменных материалов и кирпич);

3. Толщина стен по сечениям:

А - А - 25 см;

Б - Б - 12 см;

В - В - 12 см;

Г - Г - 25 см;

1 - 1 - 25 см;

2 - 2 - 12 см;

3 - 3 - 25 см.

4. Перекрытие: тяжёлый бетон, дощатый по лагам толщиной 10 см, вес конструкции - 240 кгс/м2;

5. Расположение низа оконных проёмов 2,0 м;

6. Площадь оконных и дверных проёмов против углов (м2)

α1 = 8/2,α2 = 15/4/2,α3 = 7,α4 = 6;

7. Высота помещения 2,9 м;

8. Размер помещения 4×6м;

9. Размер здания 12×20 м;

10. Ширина заражённого участка, примыкающего к зданию 20 м.

## 1. Расчёт коэффициента защищённости противорадиационного укрытия

Предварительные расчёты таблица №1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сечение здания | Вес 1 м2 конструкции  Кгс/м2 |  | 1-Lст стен | Приведённый вес Gпр кгс/м2 | Суммарный вес против углов Gα, Кгс/м2 |
| А - А  Б - Б  В - В  Г - Г  1 - 1  2 - 2;  3 - 3 | 450  216  216  450  450  216  450 | 0,134  0,258  0,068  0,034  0,020  0,221  0,057 | 0,866  0,742  0,932  0,966  0,861  0,781  0,943 | 389,7  160,2  201,3  434,7  360,00  168,4  424,3 | Gα4 = 389,7  Gα2 = 796,28  Gα3 = 360,00  Gα1 = 592,83 |

1. Материал стен - Ко (из каменных материалов и кирпича).

2. Толщина стен по сечению (см):

*А - А - 25;*

*Б - Б - 12;*

*В - В - 12;*

*Г - Г - 25;*

*1 - 1 - 25;*

*2 - 2 -12;*

*3 - 3 - 25.*

3. Определяем вес 1 м2 конструкций для сечений (кгс/м2). Таблица №1.

*А - А - 450;*

*Б - Б - 216;*

*В - В - 216;*

*Г - Г - 450;*

*1 - 1 - 450;*

*2 - 2 - 216;*

*3 - 3 - 450.*

4. Площадь оконных и дверных проёмов против углов (м2).

*α1 = 8/2;*

*α2 = 15/4/2;*

*α3 = 7;*

*α4 = 6.*

5. Высота помещения *2,9 м2*.

6. Размер здания *12×20 м.*

*Площадь стен:*

*S1=2,9\*·12=34,8 м2 - внутренней;*

*S2=2,9\* 20=58 м2 - внешний.*

*Gα1= 3 - 3 +2 - 2*

*Gα2 = Г-Г + В-В + Б-Б*

*Gα3 = 1 - 1*

*Gα4 = А-А*

7. Определим коэффициент проёмности.

;



А – А, ;



Б – Б,



В – В ,



Г – Г,



1 – 1,



2 – 2 ,



3 – 3,



8. Определяем суммарный вес против углов Gα.

*Gα1= 168,4 + 424,3 = 592,8;*

*Gα2= 160,2 + 201,3 + 434,7 = 796,2;*

*Gα3= 360;*

*Gα4= 389,7;*

9. Определяем коэффициент защищённости укрытия.

Коэффициент защиты Кздля помещений в одноэтажных зданиях определяется по формуле:



Где К1 - коэффициент, учитывающий долю радиации, проникающий через наружные и внутренние стены принимаемый по формуле:

10. Определяем коэффициент, учитывающий долю радиации, проникающей через наружные и внутренние стены.



11. Размер помещения (м×м).4х6

*α1= α3 = 67,4*

*α2= α4 =112,6*

12. Находим кратность ослабления степени первичного излучения в зависимости от суммарного веса окружающих конструкций по таблице 28.

*Кст1 = 592,83 = 550 + 42,83 = 45 + (42,83· 0,4) = 62,13*

*550 - 45 ∆1 = 600 - 550=50*

*600 - 65 ∆2 = 65 - 45=20*

*∆2/∆1 = 20/50=0,4*

*Кст2 = 796,28 = 700 + 96,28= 120 + (96,28 · 1,3) = 245,16*

*700 - 120 ∆1 = 800 - 700 = 100*

*800 - 250 ∆2 = 250 - 120 = 130*

*∆2/∆1 = 130/100 = 1,3*

*Кст3 = 360 = 350 + 10 = 12 + (10 · 0,08) = 12,08*

*350 - 12 ∆1 = 400 - 350 =50*

*400 - 16 ∆2 = 16 - 12 = 4*

*∆2/∆1 = 4/50 = 0,08*

*Кст4 = 389,7 = 350 + 39,7 = 12 + (39,7 · 0,08) = 12,31*

*350 - 12 ∆1 = 400 - 350 =50*

*400 - 16 ∆2 = 16 - 12 = 4*

*∆2/∆1 = 4/50 = 0,08*

13. Определяем коэффициент стены.

Кст - кратность ослабления стенами первичного излучения в зависимости от суммарного веса ограждающих конструкций.



14. Определяем коэффициент перекрытия.

Кпер - кратность ослабления первичного излучения перекрытием.

*10 см бетон - 240 кгс/м 2 = 4,28*

*Кпер = 240= 200 + 40= 3,4 + (40 · 0,022) = 4,28*

*200 - 3,4 ∆1 = 250- 200 = 50*

*250 - 4,5 ∆2 = 4,5 - 3,4 = 1,1*

*∆2/∆1 = 1,1/50 = 0,022*

15. Находим коэффициент V1, зависящий от высоты и ширины помещения, принимается по таблице №29.

*V (3) = 2,9= 2+ 0,9= 0,06 - (0,9 · 0,02) = 0,042*

*2 - 0,06 ∆1 = 3- 2 = 1*

*3 - 0,04 ∆2 = 0,04- 0,06 = - 0,02*

*∆2/∆1 = - 0,02/1 = - 0,02*

*V (6) = 2,9= 2+ 0,9= 0,16 - (0,9 · 0,07) = 0,097*

*2 - 0,16 ∆1 = 3- 2 = 1*

*3 - 0,09 ∆2 = 0,09- 0,16 = - 0,07*

*∆2/∆1 = - 0,07/1 = - 0,07*

*V (4) = 4= 3+ 1= 0,042 + (1 · 0,018) = 0,06*

*3 - 0,042 ∆1 = 6- 3 = 3*

*6 - 0,097 ∆2 = 0,097- 0,042 =0,055*

*∆2/∆1 = 0,055/3 = 0,018*

*V (4) = V1 =* *0,06*

16. Находим коэффициент,учитывающий проникание в помещение вторичного излучения.

*К0= 0,09a = 0,09 · 1,5 = 0,135*



*Sa = 8+ 15 + 7 + 6 = 36 м2*

*Sп = 4 · 6 = 24 м2*

*а = 36/24 = 1,5*

17. Определяем коэффициент, учитывающий снижение дозы радиации в зданиях, расположенных в районе застройки *Км*, от экранизирующего действия соседних строений, определяется по таблице №30.

*Км = 0,65*

18. Определяем коэффициент, зависящий от ширины здания и принимаемый по таблице №29.

*Кш = 0,24*

19. Определяем коэффициент защищённости укрытия.



**Вывод:** Коэффициент защищённости равен *Кз=6,99*, это меньше *50*, следовательно здание не соответствует нормированным требованиям и не может быть использовано в качестве противорадиационного укрытия.

С целью повышения защитных свойств здания необходимо провести следующие мероприятия 2,56 СНИПА:

1. Укладка мешков с песком у наружных стен здания;

2. Уменьшение площади оконных проёмов;

3. Укладка дополнительного слоя грунта на перекрытие.

## 2. Дополнительные расчёты коэффициента защищённости противорадиационного укрытия

Предварительные расчёты таблица №2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сечение здания | Вес 1 м2 конструкции  Кгс/м2 |  | 1 - αт стен | Приве-дённый  вес Gпр кгс/м2 | Суммарный  вес против  углов Gα, Кгс/м2 |
| А - А  Г - Г  1 - 1  3 - 3 | 1550  1550  1550  1550 | 0,067  0,017  0,014  0,028 | 0,93  0,98  0,99  0,97 | 1446  1523  1534  1505 | Gα1 = 1673  Gα2 = 1884  Gα3 = 1534  Gα4 = 1446 |

1. Ширина менее *50 см = 0,5 м*.

2. Объём массы песка *2000 - 2200 кгс/м2*.

3. Определяем вес 1 м2.

*2200 · 0,5=1100 кгс/м2*.

4. Уменьшаем площадь оконных проёмов на 50%.

5. Определяем суммарный вес против углов Gα.

*Gα1= 168,42 +1505 = 1673;*

*Gα2= 160,27 + 201,31 + 1523 = 1884;*

*Gα3= 1534; Gα4= 1446;*

6. Определяем коэффициент, учитывающий долю радиации, проникающей через наружные и внутренние стены.



7. Укладываем слой грунта на перекрытие *30 см = 0,3 м.*

8. Объём массы грунта

*1800 кгс/м2;*

*1800 · 0,3 = 540 кгс/м2.*

Определяем вес 1 м2перекрытия грунта:

*540+240=780 кгс/м2,*9. Определяем коэффициент перекрытия.

*Кпер = 780= 700 + 80= 70 + (80 · 0,5) = 110*

*700 - 70 ∆1 = 800 - 700= 100*

*800 - 120 ∆2 = 120-70 = 50*

*∆2/∆1 = 50/100 = 0,5*

*Кпер = 110*

*V1 = 0,06*

*К0 = 0,09 · а*

*α = 1,5/2= 0,75*

*К0 = 0,09 · 0,75 = 0,067*

*Км = 0,65*

*Кш = 0,24*

10. Определяем коэффициент стены.

Кст =1446 = 1300 + 146 = 8000 + (146 · 10) = 9460

1300 - 8000 ∆1 = 1500 - 1300 = 200

1500 - 10000 ∆2 = 10000 - 8000 = 2000

∆2/∆1 = 2000/200 = 10

11. Определяем коэффициент защищённости укрытия.



**Вывод:** Коэффициент защищённости равен *Кз=168,3*, это больше *50*, соответственно здание соответствует нормированным требованиям и может быть использовано в качестве противорадиационного укрытия.

## Литература

1. СНИП Строительные нормы и правила 11 - 11, 77 г, Защитные сооружения гражданской обороны.

2. В.Ю. Микрюков Безопасность жизнедеятельности, высшее образование 2006 г.