**1 вариант**

**ЗАДАЧА 7**

На одной из нефтебаз в результате халатности обслуживающего персонала произошел перелив дизельного топлива через край резервуара при сливе его из железнодорожных цистерн. Площадь пролива дизельного топлива составила F=1256 м2. Теплая погода (температура воздуха 30о С) способствовала испарению дизельного топлива и загазованности территории. Источником зажигания паров дизельного топлива послужило пламя спички.

Определить интенсивность теплового излучения и вероятность поражения человека на расстоянии r = 40 м от геометрического центра пролива дизельного топлива (№ варианта см. табл. 7, прил. 1).

*Решение*

1. Определим эффективный диаметр пролива, м,





2. Плотность окружающего воздуха при температуре 30о С

 (справочные данные).

3. Рассчитаем высоту пламени, м,



где m – удельная массовая скорость выгорания дизельного топлива, кг/м2·с (см. табл. 19, прил. 2)



4. Найдем коэффициент пропускания атмосферы





5. Определим фактор облученности для вертикальной площадки



где коэффициенты А, В, S и h соответственно равны:

 

 

 

 



6. Определим фактор облученности для горизонтальной площадки





7. Угловой коэффициент облученности будет равен





8. Найдем интенсивность теплового излучения, кВт/м2,



где Et=32 кВт/м2 – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени для дизельного топлива (см. табл. 19, прил. 2).



9. Определим эффективное время экспозиции, с,



где t0=5 с – характерное время обнаружения пожара;

v=5 м/с – скорость движения человека.



10. Найдем функцию





11. По табл. 20, прил. 2 в зависимости от функции  определяем, что вероятности поражения человека в рассматриваемой ситуации нет. Этот вывод согласуется с данными, представленными в табл. 21, прил. 2, в которой приведена допустимая интенсивность теплового излучения пожаров проливов горючих жидкостей.

Таблица 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Топливо | Площадь пролива топлива F, м2 | Расстояние от геометрического центра пролива топлива r, м |
| **1** | **Бензин** | **78,5** | **150** |
| 2 | Дизельное топливо | 314 | 145 |
| 3 | Нефть | 706,5 | 140 |
| 4 | Метан | 1962,2 | 135 |
| 5 | Бутан-пропан | 1256 | 130 |
| 6 | Бензин | 314 | 125 |
| 7 | Дизельное топливо | 706,5 | 120 |
| 8 | Нефть | 1962,2 | 115 |
| 9 | Метан | 1256 | 110 |
| 10 | Бутан-пропан | 78,5 | 105 |
| 11 | Бензин | 1962,2 | 100 |
|  | | | |
| 12 | Дизельное топливо | 1256 | 95 |
| 13 | Нефть | 314 | 90 |
| 14 | Метан | 706,5 | 85 |
| 15 | Бутан-пропан | 1962,2 | 80 |
| 16 | Бензин | 706,5 | 75 |
| 17 | Дизельное топливо | 1962,2 | 70 |
| 18 | Нефть | 78,5 | 65 |
| 19 | Метан | 78,5 | 60 |
| 20 | Бутан-пропан | 314 | 55 |

Таблица 19

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Топливо | Еt, кВт/м2 | | | | | m, кг·м2·с |
| d=10 м | d=20 м | d=30 м | d=40 м | d=50 м |
| Метан  Пропан-бутан  Бензин  Дизельное топливо  Нефть | 220  80  60  40  25 | 180  63  47  32  19 | 150  50  35  25  15 | 130  43  28  21  12 | 120  40  25  18  10 | 0,08  0,10  0,06  0,04  0,04 |

Примечание:

Для диаметров очагов менее 10 или более 50 м следует принимать величину Еt такой же, как и для очагов диаметром 10 м и 50 м соответственно.

Таблица 20

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условная вероятность поражения | Величина | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0  10  20  30  40  50  60  70  80  90  -  99 | -  3,72  4,16  4,48  4,75  5,00  5,25  5,52  5,84  6,28  0,00  7,33 | 2,67  3,77  4,19  4,50  4,77  5,03  5,28  5,55  5,88  6,34  0,10  7,37 | 2,95  3,82  4,23  4,53  4,80  5,05  5,31  5,58  5,92  6,41  0,20  7,41 | 3,12  3,90  4,26  4,56  4,82  5,08  5,33  5,61  5,95  6,48  0,30  7,46 | 3,25  3,92  4,29  4,59  4,85  5,10  5,36  5,64  5,99  6,55  0,40  7,51 | 3,36  3,96  4,33  4,61  4,87  5,13  5,39  5,67  6,04  6,64  0,50  7,58 | 3,45  4,01  4,36  4,64  4,90  5,15  5,41  5,71  6,08  6,75  0,60  7,65 | 3,52  4,05  4,39  4,67  4,92  5,18  5,44  5,74  6,13  6,88  0,70  7,75 | 3,59  4,08  4,42  4,69  4,95  5,20  5,47  5,77  6,18  7,05  0,80  7,88 | 3,66  4,12  4,45  4,72  4,97  5,23  5,50  5,81  6,23  7,33  0,90  8,09 |

Таблица 21

|  |  |
| --- | --- |
| Степень поражения | Интенсивность теплового излучения, кВт/м2 |
| Без негативных последствий в течение длительного времени  *Безопасно для человека в брезентовой одежде*  Непереносимая боль через 20-30 с  Ожог 1-й степени через 15-20 с  Ожог 2-й степени через 30-40 с | 1,4  4,2  7,0  7,0  7,0 |
| Окончание табл. 21 | |
| *Воспламенение хлопка-волокна через 15 мин*  Непереносимая боль через 3-5 с  Ожог 1-й степени через 6-8 с  Ожог 2-й степени через 12-16 с  *Воспламенение древесины с шероховатой поверхностью (влажность 12%) при длительности облучения 15 мин*  *Воспламенение древесины, окрашенной масляной краской по строганной поверхности, воспламенение фанеры* | 7,0  10,5  10,5  10,5  12,9  17,0 |

**Библиографический список**

1. Демиденко Г.П., Кузьменко Е., Орлов П.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник/ Под. ред. Г.П. Демиденко. Киев: Высш. шк., 1987, 256 с.
2. Атаманюк В.Г. и др. Гражданская оборона: Учебник для вузов/ В.Г. Атаманюк, Л.Г. Шершнев, Н.И. Акимов; Под ред. Д.И. Михайлика, - М: Высш. шк., 1986, 207 с.
3. Афанасьева А.И., Груздева С.Е. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях. Метод. указ. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2002, 58 с.
4. Горбунова Л.Н., Калинин А.А., Кондрасенко В.Я. и др. Чрезвычайные ситуации, их поражающие факторы и устойчивость объектов. Учеб. пособие в 2 ч, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000, 304 с.
5. Журавлев В.П., Пушенко С.Л., Яковлев А.М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 1999.
6. В.Я. Кондрасенко, А.И. Жуков. Безопасность жизнедеятельности. – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 1999, 245 с.
7. С.А. Ковалев, В.С. Сердюк. Основа безопасности в чрезвычайных ситуациях. Учеб. пособие 2 ч., Омск, изд-во ОмГТУ, 1999, 232 с.