Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования. «Национально исследовательский университет «Московский энергетический институт»

Кафедра ВМСС

Практическое занятие 4

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Курс: Безопасность жизнедеятельности

Группа: А-08-19, бригада №4

Выполнили: Балашов С.А., Кретов Н.В., Поздняков Ю.Б., Суханова Я.А.

Проверил:

Москва 2023 г.

**Расчет 1. Прогноз численности населения**

Исходные данные для расчета представлены в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задача № 1** | | |
| **№** | Исходные параметры | Номер варианта |
| 4 |
| **1** | Количество часов после аварии (tавар), час | 3 |
| **2** | Мощность дозы через tавар часов после аварии (Pt), рад/час. | 0,9 |
| **Задача № 2** | | |
| **1** | Количество часов после взрыва (tвзр), час | 3,5 |
| **2** | Мощность дозы через tвзр часов после взрыва (Pt), рад/час. | 0,4 |
| **3** | Количество часов нахождения людей на местности (tм), час | 4 |
| **4** | Количество часов от взрыва до начала заражения местности (tзар), час | 3 |
| **5** | Тип реактора | РБМК |
| **Задача № 3** | | |
| **1** | Количество часов от взрыва до начала заражения местности (tзар), час | 6 |
| **2** | Мощность дозы через tзар часов после аварии (Pt), рад/час. | 0,51 |
| **Задача № 4** | | |
| **1** | Количество часов после взрыва (tвзр), час | 3 |
| **2** | Мощность дозы через tзар часов после аварии (Pt), рад/час. | 0,40 |
| **3** | Установленная мощность дозы (Дзад), рад/час | 2,5 |

**Задача 1.** На объекте через заданное после аварии время (tавар) мощность дозы составляет Pt рад/час. Определить мощность дозы через 1 час и через 1 сутки после аварии.

По варианту:

* количество часов после аварии часа;
* мощность дозы через 4 часа после аварии рад/час.

Согласно таблице коэффициентов пересчета мощности дозы на различное время после аварии на АЭС, для часа: ; для часа: .

Определим мощность дозы на 1 час после аварии:

рад/час

Определим мощность дозы на 1 сутки после аварии:

рад/час

**Вывод:** зная текущее значение мощности дозы, с помощью специальных таблиц можно произвести расчет мощности дозы на определенное время после взрыва, при этом используется коэффициент пересчета мощности дозы на различное время после аварии , показывающий во сколько раз уменьшится мощность дозы за тот или иной промежуток времени , относительно мощности дозы на 1 час после аварии, принимаемой за единицу.

**Задача 2.** На АЭС с реактором (РБМК) мощность дозы через заданное после взрыва время (tвзр) составляет Pt рад/час. Определить дозы облучения, которые получат люди, находящиеся на открытой местности, за время tм, если известно, что облучение началось через tзар час после аварии.

По варианту:

* количество часов после аварии часа;
* мощность дозы через 4 часа после аварии рад/час.
* количество часов нахождения людей на местности tм = 4 часа
* количество часов от взрыва до начала заражения местности tзар = 3 часа

Согласно таблице коэффициентов пересчета мощности дозы на различное время после аварии на АЭС, для часа: .

Определим мощность дозы на 1 час после аварии (по таблице 4.2):

Согласно таблице 4.3 (для ВВЭР) на пересечении колонки времени пребывания на зараженной местности, равному 4 часам и строки времени начала облучения с момента аварии, равному 3 часам, доза облучения на открытой местности при мощности дозы 1 рад/час равна 1,49 рад.

Определим дозу облучения для мощности дозы на 1 час, равную рад/час:

**Вывод:** полученный результат рад равен мГр, что находится ниже порога для получения детерминированного эффекта 1 степени, однако нельзя гарантировать полное отсутствие эффектов в будущем. Также это значение выше нормируемой эффективной дозы излучения в год для населения, что свидетельствует об опасности такого облучения.

**Задача 3.** В результате аварии на АЭС началось радиоактивное заражение местности через 6 часов после аварии. Мощность дозы – 0,51 рад/час. Определить дозу облучения за первые сутки нахождения на открытой местности.

Решение задачи осуществляется для следующих условий: количество часов от взрыва до начала заражения местности *tзар*= 6 час, мощность дозы через 6 часов после аварии *Pt* = 0,51 рад/час.

1. Определяем мощность дозы на 1 час после аварии:
2. Определяем мощность дозы на 24 часа после аварии по таблице:
3. Подставляем полученные значения в формулу:

**Вывод:** мы провели расчет дозы облучения (в рад), полученной за первые сутки нахождения на открытой местности, которая подверглась радиоактивному заражению из-за аварии на АЭС. Полученное значение равно 6,6708 рад. Это приблизительно 0,066708 Гр. Если человек подвергнется облучению данной дозой, то это будет относительно безопасно. Доза оправданного риска в чрезвычайных обстоятельствах равна 25 рад (или 0,25 Гр), что в 5 раз больше. Если человек больше не будет пребывать на территории заражения, доза не увеличится и его здоровью ничего не будет больше угрожать. При данной дозе вероятность мутации увеличивается в 2 раза.

**Задача 4.** Определить допустимую продолжительность работы спасательной команды на зараженной местности, если измеренная мощность дозы при входе в зону через tвзр час составляет Pt рад/час. Установленная мощность дозы равна Дзад, рад.

**Решение:**

1. Найдем мощность дозы на 1 час после аварии по формуле:

, где

Pt – заданная мощность дозы на любое время;

Кt – коэффициент пересчета мощности дозы на различное время после аварии на АЭС.

1. Далее находим коэффициент «а»:

, где

P1 – мощность дозы на 1 час после аварии;

Дзад – установленная мощность дозы;

Косл – коэффициент ослабления (на местности равен 1).

1. По таблице найдем допустимую продолжительность пребывания людей на радиоактивной зараженной местности при аварии на АЭС.

|  |  |
| --- | --- |
| a=Р1/(Дзад∙ Косл) | Время, прошедшее с начала аварии до начала облучения tзар, час |
| 3 |
| 0,2 | 11,3 |
| 0,3 | 7,1 |

Так как мы рассматриваем ситуацию, где существует негативное воздействие на человека, а посчитанное значение «а», равное 0,246, сильно отличается от табличных значений «а», равных 0,2 и 0,3, то мы не можем проводить грубые округления. Полученное значение «а» примерно равно среднему их значению, вычисляемому по формуле (0,2+0,3)/2=2,5. Поэтому возьмем среднее время, прошедшее с начала аварии до начала облучения, соответствующее данным коэффициентам: (11,3+7,1)/2=9,2 часа.

**Вывод:** допустимая продолжительность работы спасательной команды на зараженной местности составляет 9,2 часа.