**Захист відстанню та часом**

**Задача 34**

 У цеху підприємства розташовано джерело γ-випромінювання (рис. 7.1). Визначити відстані до стін, що виходять на територію підприємства і на територію житлової забудови, при яких потужність експозиційної дози на поверхні стенів буде рівною допустимою, для двох випадків:

 а) вузький пучок;

 б) джерело випромінює на всі боки рівномірно.

 Лінійний коефіцієнт ослаблення для повітря μ=0,02 1/м. Норма потужності експозиційної дози для стіни, що виходить на територію підприємства 300 мкР/год, на житлову територію - 10 мкР/год.

 Ослаблення потужності експозиційної дози від джерела, випромінюючого на всі боки рівномірно, приблизно виражається формулою:

 W = (Wo/r2 )exp(-μr), (7.5)

де Wo – потужність дози джерела, r – відстань до джерела.

 *Теріторія підприємства*

 δ

 r′

 r″ *житлова зона*

 *джерело*

Рисунок 7.1 – Схема розташування джерела γ-випромінювання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. |  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |  8 |  9 |  10 |
| Wo,Р/год |  1  |  0,8 | 0,75 | 1,5 | 0,32 | 0,86 |  2 | 0,5 | 0,4 | 0,42 |
| δ, см | 25 | 20 | 15 | 50 | 10 | 15 | 75 | 40 | 30 | 25 |
| мате-ріал | бетон | бетон | бетон | цегла | цегла | бетон | бетон | цегла | цегла | цегла |

**Задача 35**

 У приміщення розмірами ***а***× ***в***  і висотою 5 м виділяється радіоактивний газ або пара в кількості М. Визначити його концентрацію С через 12 годин після початку виділення. Розрахувати витрату вентиляційного повітря для зменшення концентрації до допустимої Сд за τ=0,5 год. Об'єм приміщення -V м3. Витрата вентиляційного повітря, м3/год.:

 G = M/Cд + (V/τ)lnC/Cд

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  № вар. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ***а***, м | 5 | 2 | 20 | 10 | 7,5 | 5 | 15 | 50 | 40 | 22 |
| ***в***, м | 10 | 5 | 20 | 10 | 10 | 15 | 30 | 68 | 40 | 34 |
| Газ або пара | 3Н | 36Cl | 82Br | 36Cl | 129I | 129I | 82Br | 3Н | 36Cl | 3Н |
| М, мКі/год. | 50 | 40 | 800 | 100 | 70 | 500 | 150 | 5000 | 1500 | 1000 |

**Задача 36**

Визначити час, який робітник може працювати на протязі зміни з джерелом нейтронного випромінювання, якщо енергія нейтронів – *Е*, а потужність поглиненої дози – *Р*. Взяти за ліміт дози 20 мЗв/рік. Робітник працює 240 днів на рік.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. |  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |  8 |  9 |  10 |
| *Е*, кеВ |  3  |  4 | 12 | 35 | 40 | 55 |  70 | 200 | 500 | 800 |
| *Р*, нГр/с | 5 | 3 | 2,5 | 6 | 1 | 1,5 | 0,75 | 4 | 0,3 | 0,9 |

**Практична робота 3. Визначення товщини екрану для захисту від бета-випромінювання.**

**Задача 37**

 Визначити товщину екрану для захисту від бета-випромінювання з максимальною енергією часток Еm.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. |  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |  8 |  9 |  10 |
| Еm, пДж | 0,032 | 0,5 | 0,31 | 0,1 | 0,6 | 0,4 | 0,09 | 1,0 | 0,25 | 0,75 |
| матеріал екрану  | алюміній | сталь | чавун | оргскло | свинець | алюміній | скло | свинець | алюміній | сталь |

 ***Приклад.*** Максимальна глибина проникнення бета-променів в матеріал dm, м визначається наступними наближеними співвідношеннями:

для 0,15 МеВ < Em < 0,8 МеВ

 dm =$\frac{4,07E\_{m}+1,38}{ρ}$ (1)

для 0,8 МеВ < Еm < 3 МеВ

 dm = $\frac{5,42E\_{m}-1,33}{ρ}$

для Еm > 3 МеВ

dm = $1,1\frac{\sqrt{1+22,4 E\_{m}^{2}-1}}{ρ}$ ,

де Еm - максимальна енергія бета-часток, МеВ; ρ - густина матеріалу, кг/м3.

 Визначити товщину екрану з алюмінію для захисту від бета-часток з енергією 500 кеВ. З формули (1) та додатку 7 маємо:

 dm = (4,07∙0,5 + 1,38)/2710 = 0,0013 м = 1,3 мм