

ОЦІНКА РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ В УМОВАХ РОБОТИ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Лабжинська М.Ю., асп., (НУХТ);

Н.В. Володченкова, канд.техн.наук., доцент (каф. БЖД НУХТ)

Небезпека перебування людей у середовищі із підвищеним рівнем радіації визначається тривалістю дії, типом радіаційного випромінювання та інтенсивністю випромінювання на організм людини. Підвищений радіаційний фон є небезпечним чинником навколишнього середовища, що може призвести до появи важких хронічних хвороб та смерті. Найбільша загроза полягає у тому, що радіація не має жодних видимих чи відчутних проявів, тобто не можна встановити її наявності чи перевищення – лише виміряти за допомогою спеціальних засобів вимірювальної техніки. У місцях постійного перебування людей (на робочих місцях) обов'язково проводяться систематичні вимірювання радіаційного фону, які є єдиним способом дізнатися про радіаційну загрозу та встановити перевищення нормального радіаційного фону [1].

Вимірювання радіаційного фону здійснюється за допомогою дозиметра-радіометра геологорозвідувального сцинтиляційного радіометра СРП-88Н, який призначений для пошуку і виявлення джерел гамма-випромінювання, а також непрямих вимірювань радіоактивності. Прилад вимірює природний гамма-фон від 10 до 3×10^4 мкР/год і відрізняється високою чутливістю вимірювань та надійністю у порівнянні із більш сучасними аналогами. Рівень власно радіаційного фону приладу не перевищує 10 с^{-1} . Дозиметр проводить оцінку радіаційного фону за величиною потужності іонізуючого випромінювання (гамма-випромінювання і потоку бета-частинок). Принцип роботи пристрою полягає у тому, що частинка потрапляє в детектор і викликає світіння катодної речовини (сцинтилятора), при цьому утворюється фронт пучків фотонів, які реєструються надалі як показники потрапляння частинки в речовину. Дана система реєструє вже не саму частку, а її «відбитки» у вигляді світла. В якості детектора використано кристали йодистого натрію висотою 40 та діаметром 25 мм. Результати отримано шляхом математико-статистичної обробки експериментальних даних.

Питання захисту людини від радіаційних випромінювань виникли одночасно із відкриттям явища радіації. Це пов'язано із комплексом негативних наслідків для організму. Радіометричний контроль на підприємствах проводиться з метою своєчасного встановлення факту і ступеня забруднення обладнання, виробничих та допоміжних приміщень, готової продукції, транспорту та інших об'єктів, які можуть стати причиною отримання підвищених доз радіаційного опромінення працівниками підприємства.

Місто Київ зазнало підвищеного впливу радіації внаслідок аварії на ЧАЕС 1986 р., що загострило увагу на питанні радіаційної обстановки та зумовило необхідність проведення систематичного моніторингу природного радіаційного фону.

Природний радіаційний фон м. Києва є вищим порівняно із іншими містами України, однак сьогодні він не перевищує нормативні значення (Норма радіаційного фону становить до 20 мкР/год, а природний радіаційний фон – 10-16 мкР/год). Щоденні заміри радіаційного фону дозволяють виявити підвищення рівня радіації та вчасно вжити необхідних заходів для ліквідації небезпечних наслідків [2].

Дослідження радіаційної обстановки проводилося на підприємстві зі зберігання і пробки зерна міста Києва. Можливими джерелами випромінювання радіації на зернопереробному підприємстві є будівельні матеріали виробничих та побутових приміщень, залізні конструкції (з/д колії, пожежні драбини тощо), з/д транспорт, автотransпорт, виробниче та технологічне обладнання, сировина, а також джерела іонізуючого випромінювання, що перебувають у радіологічній лабораторії підприємства і використовуються у приладах для радіологічних досліджень сировини та продуктів переробки зерна [3]. Значення рівня радіації може коливатися залежно від метеорологічних умов (усувається поправкою).

Значення вимірювання радіаційного фону у різних частинах території підприємства та у виробничих і допоміжних приміщеннях наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати вимірювання радіаційного фону на зернопереробному підприємстві міста Києва

Місце дослідження	Значення рівня радіаційного фону, мкР/год
Радіологічна лабораторія	$11,0 \pm 2$
Хімічна лабораторія	$12,2 \pm 2$
Сходи млин-завода	$17,5 \pm 3$
Територія підприємства	$14,6 \pm 2$
Вагонорозвантажувач	$18,5 \pm 3$
Залізничні колії	$16,7 \pm 2$
1-й поверх млин-завода	$13,0 \pm 1$
4-й поверх млин-завода	$12,6 \pm 1$
7-1 поверх млин-завода	$14,1 \pm 2$
Підсиловий поверх елеватора	$12,4 \pm 2$
Поверх голівок норій	$14,8 \pm 2$

Результати отримано шляхом перерахунку отриманого значення потоку гамма-випромінювання (с^{-1}) в одиниці потужності експозиційної дози (мкР/год), враховуючи величину чутливості блоку детектування за формулою (1):

$$R = \frac{\text{СРП} \times 1000}{3,9}, \quad (1)$$

де СРП – значення потоку гамма-випромінювання, с^{-1} ;

1000 – коефіцієнт перерахунку;

3,9 – чутливість приладу при детектуванні, $\text{с}^{-1} \times \text{м}^2 \times \text{г}^{-1}$.

Вимірювання загального радіаційного фону на підприємстві протягом місяця встановило наступні середні значення (у перерахунку на мкР/год): приміщення радіологічної лабораторії (джерела іонізуючого випромінювання містяться у свинцевому сейфі) – 11,0; приміщення хімічної лабораторії – 12,2; гранітні сходи у млин-заводі – 17,5; відкрита територія – 14,6; з/д вагон на з/д коліях – 16,7; 1-й поверх млин-завода – 13,0; 7-й поверх млин-завода – 14,1; підсилований поверх елеватора – 12,4.

Аналіз отриманих даних показав, що жодне значення не перевищило норму радіаційного фону, але відбулося незначне перевищення природного радіаційного фону, що знаходиться в межах допустимої похибки та спричинене будівельними матеріалами (граніт та залізо).

У всіх інших приміщеннях будівель, а також на території підприємства та біля обладнання чи транспорту спостерігався такий самий середньомісячний рівень радіаційного фону, що не перевищує гранично допустимих нормативних значень.

При виявленні перевищень допустимих значень рівня радіації слід проводити негайну евакуацію персоналу із застосуванням засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) та дезактивацію – видалення радіоактивних речовин із поверхні чи середовища.

Доведено, що рівень радіації знижується із часом, що пов'язано із явищем розпаду ядер радіоактивних елементів, але поряд із розпадом відбувається синтез нових джерел радіації, тому неможливо повністю викоринити та уникнути радіаційного опромінення, можливо лише мінімізувати його вплив.

Для зниження рівня радіації можна запропонувати вологе прибирання із використанням миючих засобів, заміну будівельних матеріалів, усунення джерела радіоактивних випромінювань, використання засобів індивідуального захисту та спецодягу тощо.

Висновки. Отже, на зернопереробному підприємстві у м. Києві спостерігається нормальний середньомісячний радіаційний фон, який не несе загрози здоров'ю та життю працівників навіть при постійному перебуванні на території та у виробничих приміщеннях.

Література

1. A. Gunatilaka On localisation of a radiological point source. In International Conference on Information / Gunatilaka, A., Ristic, B. and Gailis, R. / Decision and Control. – 2007.
2. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and Effects of Ionizing Radiation. Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Vol. 1. New York. – 2008.
3. J.E. Pattison Enhancement of natural background gamma-radiation dose around uranium microparticles in the human body / Pattison, J.E.; Hugtenburg, R.P.; Green, S. / Journal of the Royal Society Interface 7 (45): 603–11. – 2009.