**ПОВОДЖЕННЯ З ДЖЕРЕЛАМИ ВИПРОМІНЮВАННЯ І РАДІАЦІЙНИМИ ВІДХОДАМИ**

**6.1 Організація робіт з джерелами іонізуючого випромінювання**

**6.1.1 Радіаційний моніторинг**

Моніторинг радіаційний - система постійного спостереження і контролю наявності і міри радіоактивного забоуднення місцевості, повітря, води, їжі, техніки і людей в певному районі;

оцінка вихідного стану радіаційного забруднення довкілля, виявлення тенденцій до його зміни і попередження про критичні ситуації, що створюються, шкідливі або небезпечні наслідки. М.р.организуется і проводиться за спеціальною програмою на глобальному, національному (державному), регіональному і локальному рівнях. Він включає збір первинної інформації (вимір потужності поглиненої в повітрі дози, визначення вмісту радіонуклідів - наприклад цезій-137 і стронцій-90, в об´єктах довкілля, продуктах харчування, воді і ін.) з метою подальшого використання цієї інформації для контролю радіаційно-гігієнічного і контролю дозиметричного.

Радіаційниймоніторинг включає систему стеження за тимчасовою і просторовою динамікою радіаційного фону у фіксованих об'єктах спостереження. Можна виділити два види радіаційних спостережень: фоновий і импактный моніторинг. Фоновий здійснює стеження за зміною радіаційних параметрів, які можуть бути викликані трансграничними перенесеннями радіоактивного забруднення (продукти ядерних вибухів, ядерних аварій, космогенні ізотопи). Імпактний моніторинг здійснює стеження за зміною радіаційних параметрів від локальних джерел радіоактивного забруднення (підприємства ядерного паливного циклу).

Кожна точка на Землі має свій радіаційний фон, який здебільше є природним фоном для даної місцевісті. Зміна фону в даній конкретній точці у бік його підвищення може свідчити лише про одне: техногенне радіоактивне забруднення. Основне завдання радіаційного моніторингу зводиться до оперативного виявлення надфоновых рівнів радіаційного фону, які є симптомами виникнення надзвичайних ситуацій*.*

Грунт є акумулятором всього забруднення, що випадало будь-коли на поверхню землі. По аналізу грунтових проб судять про сумарне радіоактивне забруднення даної місцевості.

Атмосферне повітря є найбільш мобільним природним середовищем, в яке здійснюються викиди підприємств, у тому числі і аварійні. Тому для найбільш оперативного виявлення підвищень радіаційного фону здійснюється моніторинг саме цього середовища. Радіаційний моніторинг поверхневих вод здійснюється на тих водних об'єктах, в які здійснюється або здійснювалося скидання або відбувалося осідання радіоактивних речовин з атмосфери.

Ядерна ера людства почалася після другої світової війни створенням підприємств по напрацюванню збройового плутонію, ядерними випробуваннями атомних бомб в атмосфері і інших природних середовищах, ядерних бомбардувань японських міст Хіросіми і Нагасакі. З метою підтримки ядерного паритету в 40-50-і роки ХХ століття спостерігалася гонка ядерних озброєнь. Це зрештою привело до того, що в довкіллі з'явилися такі радіоактивні елементи, яких не спостерігалося раніше (продукти ділення ядер атомів). Радіаційний глобальний фон поступово підвищувався і досяг свого максимуму в 1963 році. Після підписання московського договору в 1963 році про заборону надземних ядерних випробувань, інжектування радіоактивних речовин в атмосферу практично припинилося. Максимальна щільність глобальних випадань радіонуклідів цезію-137 досягала в 1963 році 450 Бк/м2 в рік, стронцію-90- 280 Бк/м2 в рік. В даний час ці величини знаходяться на рівні одиниць Бк/м2 в рік.

В даний час значимішими в плані радіоактивного забрудненняприродного довкілля є підприємства ядерного паливного циклу: підприємства по видобутку і збагаченню урану, виробництву ядерного палива, атомні електростанції, підприємства по переробці відпрацьованого ядерного палива. Газоаерозольні викиди підприємств, що розсіюються з врахуванням метеорологічних умов, а також вторинні процеси перенесення радіоактивних речовин із забруднених територій є основними фізичними процесами, що впливають на динаміку розподілу техногенної радіоактивності в довкіллі.

**6.1.2 Вимоги до організації робіт з джерелами ІВ**

Усі роботи з радіоактивними речовинами (РР) та іншими джерелами ІВ мають бути організовані таким чином, щоб забезпечувалася радіаційна безпека персоналу і населення, а також охорона навколишнього середовища від радіоактивного забруднення. Вимоги, що забезпечують радіаційну безпеку таких робіт, викладені в "Основних санітарних правилах роботи з радіоактивними речовинами й іншими джерелами РВ ОСП-72/87". Це вимоги до розміщення установок; організації робіт і робочих місць; одержання, обліку, зберігання і перевезення джерел РВ; вентиляції, пилогазоочищення, опалення, водопостачання і каналізації; зберігання, видалення і знешкодження радіоактивних відходів. В ОСП сформульовані положення щодо вмісту РР і дезактивації робочих приміщень та устаткування; про заходи індивідуального захисту й особистої гігієни; з організації радіаційного дозиметричного контролю; з попередження радіаційних аварій і ліквідації їх наслідків.

Виробництво, обробка, застосування, зберігання, транспортування джерел РВ, переробка і знешкодження радіоактивних відходів здійснюється з дозволу і під контролем органів та установ Держсаннагляду, яким надається вся інформація, необхідна для оцінки можливої радіаційної небезпеки відповідної установи.

**6.1.3 Вимоги до приміщень**

Місця для розміщення установ, призначених для роботи з джерелами ІВ, мають відповідати вимогам "Санітарних норм проектування промислових підприємств СН245-71\*" та ОСП.

Забороняється розміщення таких установ у житлових будинках, громадських і дитячих закладах. Місця для будівництва установ, призначених для роботи з відкритими джерелами, слід вибирати з підвітряної сторони щодо житлових будинків, дитячих, громадських закладів, зон відпочинку.

Навколо установ із джерелами РВ у разі потреби встановлюється санітарно-захисна зона (СЗЗ) і зона спостереження (ЗС). У СЗЗ при нормальній роботі установи рівень опромінення людей може перевищити ГД, тому тут забороняється будівництво житлових будинків, а також будинків і споруд, що не стосуються роботи цієї установи. У зоні спостереження опромінення може досягати ГД, але у ній проводиться радіаційний контроль.

Розміри зон визначаються на основі розрахунку дози зовнішнього опромінення, поширення радіоактивних викидів у атмосферу і скидів у водоймища й у кожному конкретному випадку встановлюються за узгодженням із органами Держсаннагляду. Розміри ЗС звичайно в кілька разів більші, ніж СЗЗ. Наприклад, СЗЗ АБС має радіус 3-5 км, а ЗС може простягатися на відстань 20-30 км від АЕС.

Устаткування, контейнери, упаковка, транспортні засоби, приміщення, призначені для робіт із джерелами РВ, повинні мати попереджувальний знак радіаційної небезпеки.

**6.1.4 Організація робіт**

Установи, приміщення й установки для роботи з джерелами ІВ до початку їх експлуатації мають бути прийняті компетентною комісією на підставі акта приймання. Місцеві органи Держсаннагляду оформляють на термін до трьох років санітарний паспорт установи, що дає право зберігання і проведення робіт із джерелами РВ. Адміністрація установи:

* • визначає перелік осіб для роботи з джерелами РВ;
* • розробляє правила внутрішнього розпорядку, інструкцію з радіаційної безпеки, інструкцію з попередження і ліквідації аварій;
* • навчає й інструктує працівників;
* • періодично перевіряє знання правил ведення робіт і чинних інструкцій;
* • призначає відповідальних за радіаційний контроль і безпеку;
* • організовує обов'язковий медичний контроль при прийнятті на роботу і періодичні медогляди.

В інструкції з радіаційної безпеки викладаються порядок проведення робіт; облік зберігання і видачі джерел РВ; скидання і видалення радіоактивних відходів; стан приміщень; заходи особистої профілактики; організація проведення радіаційного контролю.

Найбільш складний комплекс захисних заходів передбачається при роботі з РР у відкритому вигляді, оскільки необхідно забезпечити захист людей не тільки від зовнішнього, а й від внутрішнього опромінення і запобігти забрудненню навколишнього середовища. Така небезпека існує при роботі ядерних реакторів, у радіохімічному виробництві, особливо при проведенні ремонтів.

До основних захисних заходів належать: вибір устаткування, технологічних режимів, планування й обробка приміщень; раціональне планування робочих місць, режиму вентиляції, захисту від зовнішнього і внутрішнього опромінення, збирання й утилізації радіоактивних відходів; дотримання заходів особистої гігієни і використання засобів індивідуального захисту.

За ступенем радіаційної небезпеки РР поділяються на чотири групи в міру зменшення небезпеки: А, Б, В, Г (табл. 6.1).

Таблиця 6.1. Групи радіаційної небезпеки радіоактивних речовин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Група РНРР | Найменування радіонуклідів | Мінімально значима активність на робочому місці, Бк |
| група А | уран-232; торій-228, 230; радій-226, 228; кюрій-242, 248; свинець-210. | 1000 |
| група Б | уран-230, 233, 236; торій-227; плутоній-241, 243; ра-дій-223, 224; йод-125,126,129,131 та ін. | Ввід 104 до 105 |
| група В | йод-132, 135; фосфор-32; натрій-23, 24; марганець-52, 54, 56; кобальт-56, 58, 60 та ін. | Від 106 до 107 |
| група Г | йод-123; торій-232, 234; фосфор-33; вуглець-14; крем-ній-31; тритій-3 та ін. | Більше 108 |

**Примітка.** *Мінімально значима активність - це активність відкритого джерела іонізуючого випромінювання в приміщенні або на робочому місці, при перевищенні якої потрібен дозвіл органів державної санітарно-епідеміологічної служби на використання цих джерел.*

Залежно від групи РР і фактичної активності їх на робочому місці встановлюється три класи робіт.

**

Приміщення для робіт класів І і II ізолюють від інших та обладнують санпропускником, душовою і пунктом радіаційного контролю. Приміщення для робіт класу І розділяються на три зони:

перша зона — приміщення, що не обслуговуються, де розміщуються основні джерела ІВ і радіоактивного забруднення;

друга зона - завантаження, що обслуговується періодично під час ремонту і вивантаження РР, тимчасового зберігання і видалення радіоактивних відходів;

третя зона - приміщення постійного перебування персоналу. Для виключення можливості винесення забруднень між приміщеннями другої і третьої зони обладнується спеціальний шлюз. Стіни, підлоги, стелі, устаткування і робочі меблі в приміщеннях для робіт класів II і І мають мати гладку поверхню і слабко сорбуючі покриття, що полегшують видалення радіоактивних забруднень. Краї покриття підлоги повинні бути закріплені й забиті врівень зі стінами. Вентиляційні й повітроочисні пристрої мають забезпечити захист від забруднення повітря всередині приміщень та зовнішнього повітря.

На етапах одержання, транспортування і зберігання джерел РВ передбачається виконання комплексу організаційних, технічних та інших заходів, що запобігають їх уособлюванню і потраплянню в навколишнє середовище. Тут важливі дисциплінованість і відповідальне ставлення до виконання посадових обов'язків. Негативні приклади, що характеризують можливість радіоактивного забруднення НС і навіть безконтрольного поширення компонентів ядерної зброї, неодноразово наводилися в засобах масової інформації.

**6.1.5 Одержання, облік і зберігання джерел радіоактивних випромінювань**

Постачання установі джерел РВ проводять за заявкою, погодженою з органами Держсаннагляду і внутрішніх справ. Адміністрація установи несе відповідальність за збереження джерел РВ і має забезпечити такі умови зберігання, надходження, одержання, використання, витрати і списання з обліку всіх джерел РВ, за яких виключається можливість їх втрати чи безконтрольного використання. Джерела РВ мають приймати відповідальні особи, які призначені наказом керівника установи і ведуть систематичний облік наявності і руху джерел РВ в установі, у підзвітних осіб, у сховищах і відходах.

Виконавці робіт одержують джерела РВ тільки за письмовим дозволом керівника, від ним уповноваженої особи, несуть відповідальність за збереження джерел з моменту одержання до їх повернення чи списання.

**6.1.6 Транспортування радіоактивних речовин**

Умови безпеки транспортування РР регламентуються "Правилами безпеки при транспортуванні РР" й основними правилами безпеки і фізичного захисту під час перевезення ядерних матеріалів (ОПБЗ-83).

РР транспортуються як безпечні вантажі, якщо їх активність є меншою за встановлену межу (для різних радіонуклідів від 106 до 102 Ки) при потужності еквівалентної дози на поверхні упаковки не більше 3 мкЗв/годину. Транспортування радіоактивних вантажів здійснюється в транспортних пакувальних комплектах, що можуть складатися з кількох елементів, вкладених один в іншій.

За матеріалом, із якого виготовлені захисні протирадіаційні пристрої (ПРП), пакувальні комплекти поділяються на три види:

I - для перевезення у та інших видів РВ, крім нейтронного. Захисні ПРП роблять зі свинцю, чавуна, сталі чи інших важких матеріалів;

II - для перевезення джерел нейтронних випромінювань. Захисні ПРП роблять із матеріалів, що містять водень, із додаванням бору і кадмію;

III - для джерел ß-випромінювання; захисні ПРП виготовляють із легких матеріалів (алюмінію, пластмас).

За здатністю зберігати захисні і герметичні властивості при зовнішніх впливах пакувальні комплекти поділяють на два типи:

А - витримують впливи, що трапляються у звичайній практиці транспортування (падіння з невеликої висоти, удар сусіднього вантажу, стискання, злива);

В - витримують аварійні умови без зміни захисних властивостей. Установлено чотири транспортні категорії радіаційної упаковки (І, П, III, IV), що визначаються рівнем радіації в будь-якій точці на зовнішній поверхні упаковки та на відстані 1 м від неї.