**Лекція 6**

**Категорії, розміщення і кількість постів спостережень**

Існуюча мережа спостережень за забрудненням атмосферного повітря включає стаціонарні, маршрутні і пересувні (підфакельні) пости спостережень. На постах спостережень може здійснюватись відбір проб повітря для аналізу як ручним способом, так і автоматизованим (типу системи АНКОС-АГ).

*Постом спостереження* є вибране місце(точка місцевості),наякому розміщують павільйон або автомобіль, обладнаний відповідними приладами.

*Стаціонарний пост* призначений для забезпечення регулярноговідбору проб повітря з метою визначення і реєстрації вмісту ЗР. Серед стаціонарних виділяють *опорні стаціонарні пости*, які призначені для виявлення довготривалих змін вмісту основних (пил, *СО, SO2, NO2*) і найбільш поширених специфічних ЗР. До основних ЗР в Україні відносять також *формальдегід,* *бенз(а)пірен та свинець.*

*Маршрутний пост* призначений для регулярного відбору пробповітря в місцях, де неможливо чи недоцільно встановлювати стаціонарний пост. Такі пости використовують при необхідності більш детально вивчити стан забруднення атмосферного повітря в окремих районах, наприклад, в нових житлових районах. Це також регулярні спостереження, але за допомогою спеціально обладнаних машин, які переміщуються за певним маршрутом (їх продуктивність: біля 5000 проб на рік, 8-10 проб щодня в 4-5 точках). Порядок об'їзду маршрутних постів (заздалегідь вибраних точок на місцевості) повинен бути один і той же, щоб відбір проб в кожній точці визначався одним і тим же часом доби.

*Пересувний підфакельний пост* призначений для відбору проб піддимовим (газовим) факелом з метою виявлення зони впливу конкретного джерела промислових викидів. Відбір проб здійснюється також за допомогою спеціально обладнаної автомашини. Підфакельні пости – це точки, розташовані на фіксованих відстанях від джерела. Вони переміщуються відповідно до напряму факела джерела викидів, що обстежується.

Репрезентативність спостережень за станом атмосферного повітря в місті залежить від правильності розташування постів на території, що обстежується.

При виборі *місця розташування постів* потрібно встановити, яку інформацію очікують отримати – рівень забруднень атмосферного повітря, характерний для відповідного району міста, чи концентрацію домішок в конкретній точці, що перебуває під впливом викидів окремого промислового підприємства, автомагістралі чи іншого джерела.

* + *першому випадку* пост повинен бути розташований на ділянці,якане підлягає впливу окремо розташованих джерел викидів (завдяки перемішуванню міського повітря рівень забруднення атмосфери буде визначатись сумарним впливом всіх джерел викидів).
  + *другому випадку* пост розміщується в зоні максимальнихконцентрацій викидів від конкретного джерела.

Пости розміщуються на відкритих майданчиках, що провітрюються з усіх боків (на асфальті, твердому ґрунті чи газоні).

Необхідність організації контролю забруднень атмосферного повітря зоні антропогенного впливу визначається попередніми експериментами і теоретичними дослідженнями. Обстеження території проводять пересувними лабораторіями протягом 1-2 років. Метод називається рекогносцирувальним і широко використовується в Україні і за кордоном. Таким чином, місця розташування стаціонарних і маршрутних постів спостережень вибирають на основі попередніх досліджень джерел забруднень міста і вивчення метеорологічних умов розсіювання домішок, а також розрахунків полів максимальних концентрацій домішок.

Пости необхідно встановлювати в житлових і адміністративних районах; в районах з різним типом забудови; в парках, зонах відпочинку і там, де відмічаються найбільші середні рівні, що перевищують встановлені порогові значення.

Розміщення стаціонарних постів узгоджується з місцевими органами Держгідрометслужби і підрозділів Міністерства охорони здоров’я України. Їх відкриття, закриття і перенесення здійснюються за «Настановою гідрометеорологічним станціям і постам».

Стандартна мережа пунктів повинна відповідати таким вимогам:

1. мінімальна кількість, що дозволяє отримати достовірні просторово-часові закономірності розподілу домішок в атмосфері;
2. мінімум матеріальних і трудових затрат.
   * більшості міст СНД є 3-6 стаціонарних постів, в найбільших – 6-20 (в м. Києві – 16); в більшості міст Західної Європи – 1-3.

При організації мережі ЗДССКА було рекомендовано встановлювати стаціонарні пости в містах з розрахунку 1 пост на 10-20 км2 у рівнинній місцевості і 1 пост – на 5-10 км2 в пересіченій.

*Таблиця*–Кількість контрольно-вимірювальних постів в залежності відчисельності населення

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чисельність |  |  |  |  |  | . |
| населення, | 50 | 50-100 | 100-200 | 200-500 | 500-1000 | * 1 млн. |
| тис. осіб |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Кількість |  |  |  |  |  |  |
| постів | 1 | 2 | 3 | 3-5 | 5-10 | 10-20 |

**Програма і методи спостережень**

Регулярні спостереження на стаціонарних постах проводяться за однією з чотирьох програм спостережень: повною, неповною, скороченою, добовою.

*Повна програма:* отримання інформації про разові та середньодобовіконцентрації щодня шляхом безперервної реєстрації автоматичними пристроями або дискретно через рівні інтервали часу не менш 4 разів при обов'язковому відборі о 1-й, 7-й, 13-й, 19-й годинах за місцевим декретним часом.

*Неповна програма:* отримання інформації про разові концентраціїщоденно о 7-й, 13-й, 19-й годинах місцевого декретного часу.

*Скорочена програма:* отримання інформації тільки про разовіконцентрації щодня о 7-й і 13-й годинах місцевого декретного часу; допускається проведення спостережень за скороченою програмою при температурі менше за 45оС і в місцях, де середньомісячні концентрації нижчі з 1/20 ГДКмр або нижньої межі діапазону вимірювань концентрації домішки за допомогою методу, що використовується. Допускається проведення спостережень за зміненим графіком: о 7-й , 10-й, 13-й годинах у вівторок, четвер, суботу і о 16-й, 19-й, 22-й годинах в понеділок, середу, п'ятницю. Ці спостереження можуть бути використані тільки для отримання разових концентрацій.

*Добова програма:* отримання інформації про середньодобовуконцентрацію. Спостереження проводяться шляхом безперервного добового відбору проб або дискретно через рівні інтервали часу не менше 4 разів на добу в одну і ту ж поглинальну посудину. За добовою програмою не можна отримати разові концентрації.

Всі програми дозволяють отримати концентрації середньомісячні, середньорічні і середні за більш тривалий термін.

Одночасно з відбором проб повітря визначають такі метеорологічні параметри: *напрям і швидкість вітру,* *температуру повітря,* *стан погоди* *і підстилаючої поверхні*.Для стаціонарних постів допускається зміщеннявсіх термінів спостережень на 1 годину в один бік. Допускається не проводити спостереження у неділю і святкові дні.

Спостереження на маршрутних постах проводяться за *повною,* *неповною і скороченою* програмами.Для цих постів допускається зміщеннявсіх термінів спостережень на 1 годину в обидва боки від стандартних термінів.

Терміни відбору проб повітря при підфакельних спостереженнях повинні забезпечити виявлення найбільших концентрацій домішок, пов'язаних з особливостями режиму викидів і метеорологічних умов розсіювання домішок, вони можуть відрізнятися від термінів на стаціонарних і маршрутних постах.

У період *несприятливих метеорологічних умов* (НМУ), що супроводжуються високим ЗА, проводять спостереження через кожні 3 години. Проби відбирають в місцях з найбільшою щільністю населення (на стаціонарних і маршрутних) або під факелом основних джерел забруднення.

**Періодичність і кількість спостережень**

Для вирішення практичних задач, пов'язаних з організацією спостережень, необхідно знати, якою мінімальною кількістю спостережень (N) можна обмежитися для отримання характеристик ЗА з заданою похибкою. Для отримання достовірних оцінок як метеорологічних параметрів, так і рівня забруднення атмосфери необхідно забезпечити проведення не менше 200 спостережень в різних погодних умовах і режимах викидів, а не однією серією спостережень.

У кліматології чим довший ряд спостережень, тим надійніше середнє значення. Період спостережень за рівнем забруднень атмосфери повинен бути обмежений п'ятьма роками або меншим періодом, протягом якого не відбувалося різких змін цього рівня, оскільки внаслідок впливу антропогенних факторів він може змінитися більш, ніж в 2 рази (наприклад, при введенні в експлуатацію нових підприємств, зміні технології виробництв тощо).

Таким чином, досвід показує, що максимальний період, для якого доцільно розраховувати одне середнє значення концентрації домішки з усіх результатів спостережень, не повинен перевищувати 5 років.

Критерії якості довкілля запропоновані Міністерством охорони здоров'я України після дослідів на тваринах і добровольцях -людях за визначенням безпечних рівнів впливу токсичних речовин на живі організми. ГДК в Україні, Росії та інших країнах закріплені законодавчо. Відповідність якості НПС цим стандартам контролюється відповідними органами нагляду. Таким чином, повинно виконуватися таке співвідношення між концентрацією *q* ЗР та її *ГДК* (мг/м3):

|  |  |
| --- | --- |
| *q ≤ ГДК*. | (2.2) |

Встановлено, що в місцях відпочинку людей (рекреаційні зони) рівень забруднення атмосферного повітря не повинен перевищувати *0,8 ГДК*.

Для деяких із ЗР має місце *ефект сумації*. За наявності в атмосфері декількох (*n*) шкідливих речовин, що мають ефект сумації, їх безрозмірна сумарна концентрація не повинна перевищувати одиниці

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *q*1 | + | *q*2 | + .... + | *qп* | ≤1. | (2.3) |  |
|  | *ГДК*2 |  |  |
| *ГДК*1 | |  | *ГДКп* | |  |  |

Ефект сумації виявлено, наприклад для: фенолу і діоксиду сірки; діоксиду сірки і діоксиду азоту; діоксиду сірки і сірководню; озону, діоксиду азоту і формальдегіду тощо.

У залежності від тривалості впливу розрізнюють: *ГДК максимальні* *разові* (*ГДКмр*), *середні добові* (*ГДКсд*)і *робочої зони* (*ГДКрз*).

*ГДКмр* –належить20-30-хвилинному інтервалу осереднення;встановлюється для попередження рефлекторних реакцій людини (відчуття запаху, світлочутливість) і не викликає змін біоелектричної активності головного мозку.

*ГДКсд* –це концентрація ЗР в повітрі,що при цілодобовому вдиханнілюдиною не справляє на неї прямого чи опосередкованого шкідливого впливу; належить необмеженому періоду осереднення і вводиться з метою попередження загальнотоксичної, мутагенної, канцерогенної та іншої дії.

*ГДК рз* –це рівень концентрації інгредієнта,який не повиненвикликати у робітників при щоденному вдиханні протягом 8 годин (але не більш 41 години на тиждень) захворювань або призводити до погіршення стану здоров'я у віддалені терміни. Під робочою зоною розуміють шар повітря висотою 2 м, де розташовується постійне або тимчасове робоче місце. Приклади *ГДК* деяких ЗР наведено в табл.

*Таблиця* –Гранично допустимі концентрації забруднювальних речовинв атмосферному повітрі населених пунктів

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Речовина** | ***ГДК мр*** | ***ГДКсд*** | ***ГДКрз*** | **Клас** |  |
| **небезпеки** |  |
|  |  |  |  |  |
| Діоксид азоту | 0,085 | 0,04 | 5,0 | 2 |  |
| Діоксид сірки | 0,5 | 0,05 | 10,0 | 3 |  |
| Оксид вуглецю | 5,0 | 3,0 | - | 4 |  |
| Пил | 0,5 | 0,15 | - | 3 |  |
| Аміак | 0,2 | 0,04 | 20,0 | 4 |  |
| Ртуть | - | 0,0003 | 0,01 | 1 |  |

Якщо для ЗР не розроблені *ГДК*, то використовується такий показник, як *орієнтовно безпечний максимальний разовий рівень дії* (*ОБРД*) забруднення повітря або тимчасова *допустима концентрація* *(ТДК)* –терміном на2роки. *ЛК50* і *ЛК100* –летальна концентрація,щовикликає при диханні загибель 50% і 100% тварин (миші протягом 2, пацюки – 4 годин, відповідно).

Виділяють чотири *класи небезпеки ЗР*:

1. *Надзвичайно небезпечні* **–**бенз(а)пірен,свинець,сполуки ртуті і хрому,гексахлоран, ціановодні, пентаоксид ванадію, ДДТ, озон тощо.
2. *Високонебезпечні –* сірчана кислота,сірководень,кофеїн,феноли,діоксид азоту, бензол, хлор, оксиди марганцю тощо.
3. *Помірно небезпечні* **–**діоксид сірки,бутиловий спирт,пил тощо.
4. *Малонебезпечні речовини* –оксид вуглецю,етиловий спирт,аміак,нафталін, ацетон, скипидар тощо.

Таким чином, санітарно-гігієнічні нормативи повинні забезпечувати фізіологічний оптимум для життя людини.