Лабораторна робота №3

Визначення кількості та місць розташування постів спостережень за станом атмосферного повітря

1 Основні теоретичні положення

Якість повітря в населених пунктах контролюють стаціонарні, маршрутні і пересувні (підфакельні) пости спостереження.

Стаціонарний пост спостереження призначений для регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного аналізу, безперервного реєстрування вмісту забруднюючих речовин автоматичними газоаналізаторами. Мережа стаціонарних постів обладнана приміщеннями типу «ПОСТ» - утепленими павільйонами, в яких встановлені комплекти приладів та обладнання для відбору проб повітря і вимірювання метеорологічних параметрів: температури, вологості, швидкості та напрямку вітру. Діючі типи павільйонів «ПОСТ-1», «ПОСТ-2», «ПОСТ-2а» відрізняються продуктивністю та ступенем автоматизації. Найпоширенішими є лабораторії типу «Пост-2».

Лабораторію комплектну типу «ПОСТ-2» використовують для стаціонарних спостережень за рівнем забруднення атмосферного повітря, а також для з'ясування метеорологічних характеристик. Вона забезпечує автоматичне вимірювання та фіксування на діаграмній стрічці концентрацій оксиду вуглецю і діоксиду сірки; автоматичний відбір 33 проб повітря для визначення 5 газоподібних домішок, сажі та пилу; ручний відбір 5 проб повітря на вміст

газоподібних домішок, сажі і пилу; автоматичне вимірювання і реєстрацію напрямку та швидкості вітру, температури (від (-50) до +50 °С), вологості атмосферного повітря (0-100 %); контроль за температурою, вологістю і тиском атмосферного повітря за допомогою переносних приладів.

Комплект її технічних засобів містить: металевий каркас (павільйон) із зовнішніми та внутрішніми допоміжними пристроями; прилади автоматичного контролю концентрацій забруднюючих речовин: газоаналізатори типу ГМК-3 (для визначення оксиду вуглецю) і типу ГКП-1 (для діоксиду сірки); групу приладів для автоматичного та ручного відбору проб повітря на вміст газоподібних домішок, сажі та пилу: електроаспіратори типу ЕА-1, ЕА-2, ЕА-2С і автоматичний повітровідбирач «Компонент»; групу приладів для автоматичного і ручного контролю метеопараметрів: анеморумбограф типу М63МР, датчики температури і вологості.

Лабораторію «ПОСТ-2» обслуговує оператор, який реєструє значення температури, вологості, тиску. Вона може працювати в безперервному режимі або з перервами при півгодинному обслуговуванні оператором 2-4 рази на добу, одночасно контролюючи вміст у повітрі двох забруднюючих речовин. За одне обслуговування забезпечується одночасний відбір 38 проб (при автоматичному відборі - 33, при ручному - 5 проб). «ПОСТ-2» контролює 7 метеопараметрів (4 - при автоматичному вимірюванні з реєстрацією, 3 - при візуальному). Продуктивність лабораторії при чотириразовому обслуговуванні протягом доби становить 50 тис. проб/год., середній термін служби - 10 років.

Серед стаціонарних постів виокремлюють опорні стаціонарні пости (призначені для виявлення довготривалих змін вмісту основних або найбільш поширених забруднюючих речовин) та неопорні стаціонарні пости (призначені для спостережень за спеціальними шкідливими речовинами, що характерні для контрольованої місцевості).

Кількість стаціонарних постів визначають залежно від чисельності населення, рельєфу місцевості, особливостей промисловості, змін концентрацій забруднюючих речовин.

Стаціонарні пости спостережень можуть встановлюватись в житловій, промисловій, змішаній зонах та біля автомагістралей.

Маршрутний пост спостереження. Він призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості за допомогою спеціально обладнаної автолабораторії. Маршрут щомісячно змінюється з таким розрахунком, щоб відбір проб повітря у кожному пункті проводився в різний час доби. Наприклад, протягом першого місяця машина об'їжджає пости в порядку зростання номерів, другого - в порядку їх спадання, третього - з середини маршруту до кінця і з початку до середини. Розміщення маршрутних постів повинно бути таким, щоб виявляти максимальні концентрації забруднюючих речовин, які формуються джерелом викиду.

Підфакельний (пересувний) пост спостереження. Його використовують для відбору проб під димовим факелом з метою виявлення зони його впливу. Ці місця обирають з урахуванням закономірностей поширення забруднюючих речовин в атмосфері. У зоні максимального забруднення відбирають не менше 60 проб повітря, а в інших зонах - до 25 проб, на висоті 1,5 м від поверхні землі протягом 20-30 хв не менше ніж у трьох точках одночасно.

Залежно від виду постів спостережень та їх завдань визначають програми і терміни спостережень. На стаціонарних постах спостереження за забрудненням атмосферного повітря та метеорологічними параметрами проводять протягом року, незалежно від погодних умов. Вони можуть працювати за повною, неповною, скороченою програмами спостережень

.2 Порядок виконання роботи

Кількість *стаціонарних* постів визначають залежно від чисельності населення (табл. 1).

Обчислимо кількість населення, яка проживає на території досліджень N. Враховуючи, що площа області 21,8 тис. км^2, кількість населення 2770,3 тис. осіб, площа басейну, який вивчаємо 70,83 км^2, можна умовно визначити кількість населення, яка проживає на досліджуваній території.

Згідно з таблицею 1. визначити визначаємо кількість стаціонарних постів спостереження. Нанести пости спостереження на карту-схему.

Таблиця 1 - Залежність кількості стаціонарних постів спостереження від чисельності населення

Кількість населення, тис. осіб	<50	50-100	100-200	200-500	500-1000	1000-2000	> 2000
Кількість постів, шт.	1	2	3	3-5	5-10	10-15	15-20

Маршрутні пости розміщують в точках перетину концентричних кіл з радіальними лініями, що вказують напрямки світу (рис. 1). Визначаючи місця відбору проб, приймають до уваги висоту джерела викиду (Н) і максимально можливу зону забруднення ним атмосферного повітря (R), яка дорівнює 20Н. Складають схему, центром якої є джерело викиду, навколо котрого будують кола з радіусами 0,5R; 1R; 1,5R (R=20·H, H - висота джерела викиду). У точках перетину кіл з проведеними з центра лініями, що позначають сторони світу, відбирають проби повітря.

Визначимо, які радіуси будуть мати концентричні кола для даного варіанту і у скількох точках необхідно відібрати проби повітря при маршрутних спостереженнях. Точки відбору проб наносимо на карту-схему.

Пересувний (підфакельний) пост розміщують під димовим факелом. Проби відбирають за переважаючим напрямком вітру на відстанях: 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 15; 20 км від джерела забруднення. Допоміжні точки встановлюють у зоні формування максимальної концентрації, на межі санітарної захисної зони (СЗЗ), на відстані СЗЗ + 200 м. На кожному колі по обидві сторони від осі факелу на відстані 0,4R встановлюють ще по два пости. Точки відбору проб на пересувних постах спостереження показують графічно (рис. 2).

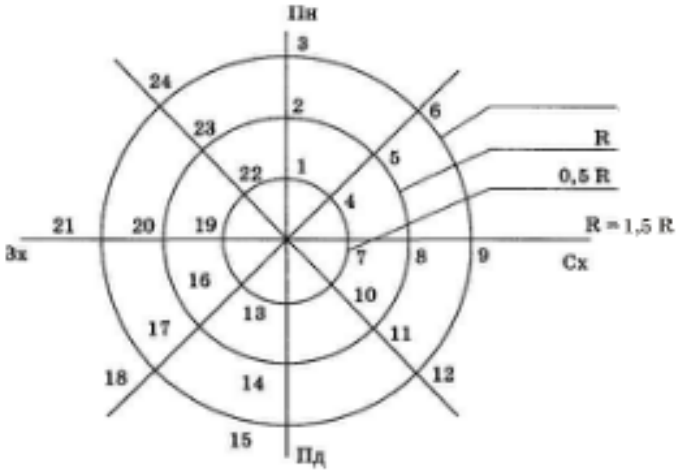

Рисунок 1 - Схема розташування маршрутних постів спостереження

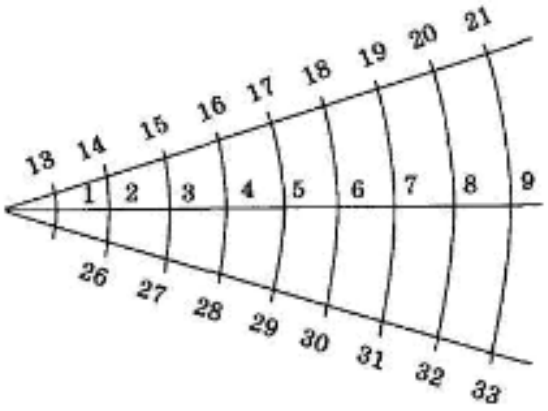

Рисунок .2 - Розміщення точок відбору проб при спостереженні на пересувних постах

Обгрунтування програми моніторингу атмосферного повітря

.1 Основні теоретичні положення

Діюча мережа спостережень за станом атмосферного повітря, сформована зі стаціонарних, маршрутних та підфакельних постів дає змогу контролювати забруднення повітря в населених пунктах, виявляти вплив джерел забруднення на певні території та викиди стаціонарних джерел забруднення. За допомогою системи постів встановлюють динаміку забруднення атмосфери, виявляють території, де зростає вміст забруднюючих речовин у повітрі, визначають небезпечні джерела викидів.

За *повною програмою* спостереження проводять щоденно (неділя - вихідний, субота - чергується) о 1, 7, 13 та 19 год за місцевим часом або інколи використовують зміщений графік. Спостереження за цією програмою передбачають вимірювання вмісту в повітрі пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю та оксидів азоту, а також тих речовин, концентрації яких перевищують ГДК.

За *неповною програмою* спостереження проводять щоденно (субота і неділя чергуються) о 7, 13 та 19 год. У районах, де температура повітря нижча (-45) °С, спостереження проводять за скороченою програмою щоденно, крім неділі, о 7 та 13 год за місцевим часом.

Таблиця 1 - Речовини, що підлягають контролю

Пости спостереження	Кількість постів	Речовини, що контролюються	
		за обов'язковою програмою	перевищують ГДК
Маршрутні			
Пересувні			
Стаціонарні			

Спостере ження за *скороченою програмою* проводять у місцях, де середньомісячні концентрації менші за 0,5 ГДК(максимально разових).

Перелік забруднюючих речовин, які підлягають контролю, визначається згідно реальної концентрації за певний період часу та значень ГДК по даному елементу. Крім цих речовин, в перелік речовин, які підлягають обов'язковому контролю в місті входять: розчинні сульфати - в містах з населенням більше 100 тис. жителів; формальдегіди і сполуки свинцю - в міста більше 500 тис.; метали - в містах з підприємствами чорної та кольорової металургії; бенз(а)пірен - в містах більше 100 тис. (або біля підприємства з великими викидами); пестициди - в містах їх використання.

Усі програми спостережень обов'язково охоплюють спостереження за метеопараметрами. За несприятливих погодних умов відбір проб повітря на всіх постах повинен проводитись через кожні три години.

2 Порядок виконання роботи

На стаціонарних постах обов'язково проводять спостереження за такими речовинами, як пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, оксид азоту і тими речовинами, концентрації яких перевищують ГДК. Ці спостереження проводять, якщо підприємства впливають на місця розташування постів.

На маршрутних постах проводять спостереження за тими речовинами, концентрації яких перевищують ГДК, та додатково за пилом, діоксидом сірки, оксидом вуглецю, оксидом азоту за умови, що вони є в газовій суміші викиду.

Спостереження під факелом проводять щодо типових для підприємства інгредієнтів. У зоні максимального забруднення аналізують концентрації всіх речовин, що викидаються, за межею санітарної зони — лише ті речовини, концентрації яких перевищують ГДК.

За даними аналізу ситуації оформляємо таблицю 1.