Практична робота № 2

ОРГАНІЗАЦІЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ  
ТА КОНТРОЛЬ ЗАБРУДНЕНЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ. РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЙ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ

**Мета роботи:** визначити приземну концентрацію забруднюючої речовини; визначити, чи відповідає ця величина безпечним значенням концентрацій (ГДК), які встановлені законодавством.

Теоретична частина

Згідно з законом України «Про охорону атмосферного повітря» для обмеження забруднення та можливості контролю стану повітряного середовища Міністерством охорони здоров’я (МОЗ) встановлюються гранично дос-тупні концентрації (далі – ГДК) забруднюючих атмосферу речовин. За норми забруднення повітря визнають граничні межі вмісту шкідливих речовин як  
у виробничій зоні (у такої, що призначена для розташування промислових підприємств, дослідних виробництв, науково-дослідних інститутів тощо), так і у селітебній зоні (у зоні розташування житлового фонду, громадських будівель і споруд тощо) населених пунктів. Найбільш уживаною серед показ-ників є гранично допустима концентрація.

*Гранично допустима концентрація* – така маса шкідливої речовини  
в одиниці об’єму (в мг на 1 м3 повітря, 1 л рідини чи 1 кг твердої речовини) окремих компонентів біосфери, періодична чи постійна, цілодобовий вплив якої на організм людини, тварин і рослин не викликає відхилень у нормальному їхньому функціонуванні протягом усього життя (нинішнього та майбут-ніх поколінь).

*Фонова концентрація*  – концентрація наявних у повітрі, воді чи ґрунті шкідливих домішок на певний час на певній території. Контроль за якістю біосфери здійснюється зіставленням фонової концентрації з гранично допустимою:

.

Загальна кількість хімічних речовин, що надходить у середовище проживання людини, перевищила 4 млн найменувань. Із них понад 40 тисяч мають шкідливі для людини властивості. Норми ГДК, що затверджуються Мініс-терством охорони здоров’я України, установлені для 600 речовин у повіт-ряному середовищі, для 200 – у водному та для 100 – для тих, що в ґрунті.

Усі шкідливі речовини за ступенем небезпечної дії на людину поділя-ються на чотири класи:

I – надзвичайно небезпечні (нікель, ртуть);

II – високо небезпечні (сірководень, діоксид азоту);

III – помірно небезпечні (сажа, цемент);

IV – мало небезпечні (бензин, фенол).

Чим шкідливіша речовина, тим складніше здійснити захист атмосферного повітря і тим нижче його ГДК. Для кожної речовини встановлюються дві норми концентрації: максимальна разова і середньодобова.

*Максимальна разова концентрація* – це найвища концентрація забруднювальних речовин у повітрі, отримана за аналізом багаторазово відібраних проб.

Розподіл концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері підпоряд-ковується законам турбулентної дифузії.

На розсіювання викидів суттєво впливає стан атмосфери, розміщення підприємства і характеристика джерел викидів (ураховується висота джерела, діаметр її гирла тощо), особливості місцевості, фізичні та хімічні властивості речовин, що відкладаються.

Із віддаленням від джерела викиду (труби) в напрямку розподілу промислових викидів відокремлюють три зони забруднення атмосфери:

1) зону перекидання факела викидів (вона характеризується невисоким вмістом шкідливих речовин у приземному шарі повітря);

2) зону задимлення з максимальним вмістом шкідливих речовин (ця зона найнебезпечніша для населення), яка залежить від метеорологічних умов  
і може бути розміщена у межах 10–49 висот джерела викиду (труби) від  
забудови;

3) зону поступового зниження рівня забруднення.

Значення максимальної приземної концентрації прямо пропорційне квадрату висоти джерела викиду (труби) над землею. Підйом гарячих потоків майже повністю зумовлений підйомною силою газів, що мають вищу температуру, ніж повітря навколишнього середовища.

*Приземна концентрація домішки в атмосфері* – концентрація домішки  
в атмосфері, виміряна на висоті 1,5–2,5 м від поверхні землі. Рівень призем-ної концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі, що утворюєть-ся від стаціонарних або рухомих об’єктів промисловості/транспорту під час одного і того ж масового викиду, може істотно змінюватися залежно від техногенних та природних кліматичних факторів.

Максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини (, мг/м3) при викиді газоповітряної суміші з одиночного джерела з круглим гирлом, яке досягається за несприятливих умов на відстані (, м) від джерела, визначають за такою формулою:

,

де *А* – коефіцієнт, що враховує частоту температурних інверсій; тут  м;

*М* – маса шкідливої речовини, викинутої в атмосферу за одиницю ча-су, г/с;

*F* – коефіцієнт швидкості осідання шкідливих речовин в атмосфері (для газів – 1; для пилу – 3; для пари – 2);

*m*, *n* – коефіцієнти, що враховують умови виходу газоповітряної суміші  
з джерела викиду;

 – коефіцієнт, що враховує рельєф місцевості;

*H* – висота джерела викиду, м (для наземних джерел  м);

 – витрата газоповітряної суміші, м3/с;

 – різниця між температурою, що виділяє газоповітряна суміш і температурою навколишнього атмосферного повітря  (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Завдання за варіантами

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варіанта | , | №  варіанта | , | №  варіанта | , |
| 1 | 830 | 8 | 980 | 15 | 580 |
| 2 | 540 | 9 | 800 | 16 | 680 |
| 3 | 670 | 10 | 790 | 17 | 480 |
| 4 | 800 | 11 | 650 | 18 | 780 |
| 5 | 760 | 12 | 820 | 19 | 650 |
| 6 | 560 | 13 | 900 | 20 | 750 |
| 7 | 480 | 14 | 870 | 21 | 900 |

У практичній роботі потрібно розрахувати максимальне значення приземної концентрації шкідливої речовини  відповідно до свого варіанта та результат занести в табл. 2.2, колонка 10.

Наприкінці розрахунків у роботі необхідно зробити висновок щодо розподілу концентрацій забруднюючих речовин в атмосфері.

Контрольні завдання та запитання

1. Що називається гранично допустимою та фоновою концентрацією?

2. Від чого може змінюватися рівень приземної концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі?

3. Що називається максимальною разовою концентрацією?

4. За допомогою додаткової літератури та Інтернет-ресурсів проаналізуйте стан атмосферного повітря в Україні.

Таблиця 2.2

Максимальні приземні й гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин,  
що викидаються заводом з виробництва азбесту

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Забруднююча речовина | Маса  речовини *М*, г/с | Висота викиду *Н*, м | Витрата суміші , м3/с | Коефіцієнти | | | | | Максимальна концентрація , мг/м3 | Максимальна разова ГДК, мг/м3 | Середньодобова ГДК, мг/м3 | Клас шкідливої  речовини |
| *A* | *F* | η | *m* | *n* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | **10** | 11 | 12 | 13 |
| Сірчаний газ | 0,80 | 40 | 0,03 | 200 | 1 | 1 | 1,412 | 1,003 |  | 0,008 | 0,003 | 2 |
| Сірководень | 0,20 | 30 | 1 |  | 0,008 | 0,008 | 2 |
| Оксид вуглецю | 3,60 | 40 | 1 |  | 3,000 | 1,000 | 4 |
| Пил нетоксичний | 5,20 | 20 | 3 |  | 0,500 | 0,050 | 3 |
| Сажа | 0,10 | 10 | 3 |  | 0,150 | 0,050 | 3 |
| Діоксид азоту | 0,45 | 30 | 1 |  | 0,085 | 0,040 | 2 |