**Лабораторна робота № 1**

**Тема: ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ПОВІТРІ**

**Мета:** навчитися визначати концентрацію шкідливих речовин у повітрі, розраховувати шкідливу дію суміші речовин.

**Основні** **теоретичні положення**

За стандарт якості повітря прийняті гранично допустимі концентрації (ГДК). Для шкідливих речовин їх встановлюють у двох показниках: максимальні разові (ГДКР), що визначаються протягом 5-20 хвилин, і середньодобові (ГДКС), що визначаються протягом 24 год.

ГДКС є основними: їх призначення – не допустити несприятливого впливу на людей в результаті тривалої дії шкідливих речовин.

ГДКР встановлюють для речовин, що мають різкий запах або подразнювальну дію.

Величина найбільшої концентрації будь-якої шкідливої речовини в атмосферному повітрі не повинна перевищувати величини ГДК, тобто СМ ≤ ГДК.

При одногодинній присутності в повітрі декількох (n) шкідливих речовин, що мають сумарну шкідливу дію, визначають їх безрозмірну сумарну концентрацію q, яка не повинна перевищувати одиницю. Цю величину розраховують за формулою 1.1:

  (1.1)

де C – концентрація компоненту в газі, мг/м3;

ГДК – гранично допустима концентрація компоненту в суміші, мг/м3.

Це ж співвідношення може бути представлене і у такому вигляді:

  (1.2)

В даному випадку розрахунок спрощується, якщо заздалегідь відомі або розраховані відношення ГДК1/ГДК2.

# ГДК для шкідливих речовин в повітрі можна знайти в довідковій літературі, вони визначені Державними санітарними правила охорони атмосферного повітря населених місць і обов’язкові для застосування по всій території нашої країни. Для деяких з цих речовин ГДК наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

**ГДК речовин у повітрі населених пунктів**

|  |  |
| --- | --- |
| Забруднюючаречовина | ГДК, мг/м3 |
| Максимальна разова  | Середньодобова |
| Пил неорганічний | 0,15 | 0,05 |
| Сульфур (ІV) оксид (SO2) | 0,5 | 0,05 |
| Карбон (ІІ) оксид (CO) | 5,0 | 3,00 |
| Нітроген (ІV) оксид (NO2) | 0,085 | 0,04 |
| Нітроген (ІІ) оксид (NO) | 0,4 | 0,06 |
| Сажа | 0,15 | 0,05 |
| Сірководень (H2S) | 0,008 | - |
| Бенз(а)пірен | - | 0,1 мкг\100 м3 |
| Хлористий гідроген (HCl) | 0,2 | 0,2 |
| Хлор | 0,1 | 0,03 |
| Амоніак | 0,2 | 0,04 |
| Завислі речовини | 0,5 | 0,15 |
| Зола ТЕС | 0,05 | 0,02 |

**Практична частина**

*Задача 1.*

Чи буде небезпечною сумарна дія SO2 (сполука 1) і NO2 (сполука 2), якщо вони містяться в повітрі в наступних концентраціях:

1.1. C1 = 0,04 мг/м3; C2 = 0,08 мг/м3;

1.2. С1 = 0,02 мг/м3; С2 = 0,05 мг/м3;

1.3. С1 = 0,01 мг/м3; С2 = 0,06 мг/м3.

Для цих умов розраховують за формулою 1.1 величину q і порівнюють з одиницею. Якщо величина q перевищує одиницю, то сумарна дія SO2 і NO2 є небезпечною, якщо менше одиниці, то сумарна дія є терпимою.

*Задача 2.*

Якою може бути концентрація Карбон (ІІ) оксиду (СО) в повітрі, якщо концентрація SO2 складає 0,02 мг/м3, а концентрація H2S – 0,001 мг/м3, щоб суміш була безпечною.

На підставі формули 1.1 вирішують рівняння відносно

C1 = $\left[1- \left(\frac{C\_{2}}{ПДК\_{2}}+ \frac{С\_{3}}{ПДК\_{3}}\right)\right]$ ГДК1,

потім підставляють відомі концентрації SO2 (C2), H2S (C3) і з табл. 1.1 беруть величини ГДК для SO2 (ГДК2) і H2S (ГДК3). Варіанти завдання:

2.1. С2 = 0,015 мг/м3; С3 = 0,0015 мг/м3;

2.2. С2 = 0,03 мг/м3; С3 = 0,0007 мг/м3;

2.3. С2 = 0,01 мг/м3; С3 = 0,0021 мг/м3.

*Задача 3.*

У приміщенні компресорної станції працює компресор з приводом від дизельного двигуна. Вихлопні гази від дизельного двигуна виведено назовні, але через нещільність вихлопної труби частина газів потрапляє в приміщення. Вихлопні гази містять бенз(а)пірен. Розміри приміщення: довжина – 32 м, ширина – 8 м, висота – 4,5 м. Скільки бенз(а)пірену може бути виділено в приміщення, щоб в ньому можна було безпечно працювати, якщо ГДК для бенз(а)пірену складає 0,1 мкг/100 м3?

Варіанти завдання з різними розмірами приміщення, м:

Довжина 48 32 16 42 32 32

Ширина 8,0 6,5 8,0 6,5 8,0 12

Висота 4,0 5,0 4,0 4,0 4,5 4,0

*Задача 4.*

У сушарці, де висушують цинковий концентрат, унаслідок неповного згорання, 0,01 % мазуту перетворюється на сажу і водень в пропорції 8:2. Перед подачею в робочий простір сушарки продукти згорання для зниження температури розводять п’ятикратною кількістю повітря. На форсунку подається 30 кг/год мазуту. При згоранні 1 кг мазуту утворюється 12 м3 продуктів згорання. У скільки разів вміст сажі в димових газах перевищуватиме ГДК?

Завдання можна варіювати, змінюючи витрату мазуту в межах 20, 25, 30, 35, 40, 45 і 50 кг/год, і кратність розведення продуктів згорання повітрям в межах 3, 5, 6, 7, 8.