**Тема: ВИЗНАЧЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗГОРАННЯ ОРГАНІЧНОГО ПАЛИВА.**

**Мета:** навчитись визначати зону закритого приміщення, що заповнена продуктами згорання органічного палива.

**Основні теоретичні положення**

Відомо, що при згоранні деревини або кам’яного вугілля, крім вуглекислого газу (СО2) може утворюватися і чадний газ (СО). Останній легко окиснюється киснем повітря і при згоранні палива на відкритому повітрі або за наявності інтенсивної тяги небезпеки для людини не представляє. Однак, у закритому приміщенні чадний газ є дуже небезпечним, і може призвести до важкого отруєння і навіть смерті.

Оскільки густина чадного газу менше густини повітря, то в приміщеннях без вентиляції він накопичується під стелею. І чадний, і вуглекислий гази не мають ні кольору, на запаху, тому підвищення їх концентрацій в приміщенні до небезпечного рівня, відбувається непомітно для людей. Крім того, при проходженні над розжареним вугіллям вуглекислий газ відновлюється до чадного (СО2 + С = 2СО).

**Практична частина**

При виконанні роботи слід використовувати формули та наведений зразок розрахунків з даної роботи. Вихідні дані для розрахунків приведені в таблиці 1.

Який об’єм займе чадний газ, що виділяється при повному згорянні деревини, вугілля або іншого палива в приміщенні з наступними параметрами: l = 4,0 м – довжина приміщення; n = 2,0 м – ширина приміщення; h = 3,0 м – висота приміщення. Маса палива m = 12 кг; коефіцієнт згорання k = 0,8; коефіцієнт, що відповідає кількості карбону, що піддається неповному згоранню (що утворює СО) ψ1 = 0,1; коефіцієнт, що відповідає кількості карбону, що утворює СО у вторинному процесі, ψ2 = 0,15; Т1 = 40 °С = 313 К; Р1 = 780 мм.рт.ст. Визначити, з якої висоти приміщення буде починатися зона, заповнена чадним газом. Спрощено вважаємо, що чадний газ розташовується вгорі і не змішується з іншими газами.

Рішення:

1. Приймаємо, що усе паливо – це чистий карбон. Тоді його кількість визначається добутком маси палива на коефіцієнт згорання:

m1 = m \* k

m1 = 12 \* 0,8 = 9,6 кг

1. При згоранні палива паралельно йдуть два процеси:

С + О2 = СО2 (реакція 1)

2С + О2 = 2СО (реакція 2)

Крім того, частина вуглекислого газу вступає у вторинну реакцію над розпеченим вугіллям:

СО2 + С = 2СО (реакція 3)

Маса карбону, що приймає участь у реакції 2:

m2 = m \* ψ1

m2 = 9,6 \* 0,1 = 0,96 кг

Маса карбону, що приймає участь у реакції 3:

m3 = m1 \* ψ2

m3 = 9,6 \* 0,15 = 1,44 кг.

Загальна маса карбону, що утворює СО: m4 = m2 + m3

m4 = 0,96 + 1,44 = 2,4 кг.

1. Для простоти розрахунків приймаємо, що увесь процес утворення чадного газу проходить за реакцією 2. За рівнянням реакції знаходимо масу СО, що утворився:

= (2,4\*56)/24 = 5,6 кг

1. Об’єм, який займе ця кількість чадного газу за нормальних умов, складає:

= (5,6/0,028) \* 22,4 = 4480 л = 4,48 м3

1. Істинний об’єм чадного газу за температури 313 К знаходимо за рівнянням об’єднаного газового закону:

= (760\*4,48\*313)/780\*273 = 5 м3.

1. Заходимо площу приміщення: S = l \* n = 4\*2 = 8 м2.
2. Визначаємо висоту зони, що заповнена чадним газом:

= 5/8 = 0,625 м.

1. Відповідно, чадний газ заповнить приміщення вище рівня (h – hx) або   
   3 – 0,625 = 2,375 м. Тобто, зона, що заповнена чадним газом, знаходиться вище рівня 2,375 м.

Таблиця 1

Варіанти виконання завдання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | m, кг | T1, °С | P1, мм.рт.ст. | k | ψ1 | ψ2 | l, м | n, м | h, м |
| 1 | 15 | 42 | 780 | 0,75 | 0,10 | 0,15 | 2 | 4 | 2 |
| 2 | 25 | 46 | 784 | 0,83 | 0,18 | 0,17 | 2,5 | 5 | 3,7 |
| 3 | 17 | 50 | 786 | 0,82 | 0,19 | 0,18 | 8 | 3 | 2,75 |
| 4 | 24 | 54 | 785 | 0,76 | 0,17 | 0,19 | 3 | 6 | 2,7 |
| 5 | 19 | 40 | 788 | 0,79 | 0,20 | 0,14 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 31 | 58 | 787 | 0,77 | 0,30 | 0,12 | 2 | 4 | 3 |
| 7 | 26 | 52 | 783 | 0,78 | 0,21 | 0,13 | 2,5 | 5 | 3,7 |
| 8 | 10 | 48 | 782 | 0,84 | 0,16 | 0,11 | 8 | 3 | 2,75 |
| 9 | 21 | 44 | 789 | 0,85 | 0,14 | 0,10 | 3 | 6 | 2,7 |
| 10 | 37 | 56 | 781 | 0,80 | 0,15 | 0,20 | 3 | 3 | 3 |