

комп'ютерної техніки і при різній потужності освітлювальних приладів розраховується за формулою, Вт:

$$Q_{\text{надл.}} = Q_{\text{обл.}} + Q_{\text{л.}} + Q_{\text{осв.}} + Q_{\text{рад.}}, \quad (1.9)$$

де $Q_{\text{обл.}}$ – надходження тепла під час роботи обладнання, Вт;
 $Q_{\text{л.}}$ – надходження тепла від людей, Вт;
 $Q_{\text{осв.}}$ – надходження тепла від освітлювальних приладів, Вт;
 $Q_{\text{рад.}}$ – надходження тепла за рахунок сонячної радіації, Вт.

Надходження тепла під час роботи обладнання, Вт:

$$Q_{\text{обл.}} = n \cdot P \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (1.10)$$

де n – кількість комп'ютерів, шт;
 P – встановлена потужність комп'ютера, Вт;
 k_1 – коефіцієнт використання встановленої потужності, приймаємо $k_1 = 0,8$;
 k_2 – коефіцієнт одночасної роботи обладнання, приймаємо $k_2 = 0,5$.

Надходження тепла від людей, Вт:

$$Q_{\text{л.}} = n_{\text{л.}} \cdot q_{\text{л.}}, \quad (1.11)$$

де $q_{\text{л.}}$ – кількість явного тепла, яке виділяється однією людиною, Вт.

Задача 9

Розрахувати повітрообмін у приміщенні при заданій кількості працюючих, комп'ютерній техніці і різній потужності освітлювальних приладів. Температура повітря у приміщенні 20 °С. Максимальна кількість тепла від сонячної радіації через вікна вказана в таблиці. Різниця температур припливного та повітря, що видаляється складає 10 °С. Кількість явного тепла, яке виділяється однією людиною прийняти 95 Вт. Теплоємність повітря $C_p=1000$ Дж/кг. Потужність одного комп'ютера 150 Вт.

Найменування	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість працюючих	3	5	4	6	8	10	4	8	3	5
Кількість комп'ютерів, шт	2	4	4	5	4	7	2	5	3	5
Потужність освітлювальних приладів, Вт	300	400	360	420	560	1000	450	640	360	480
Кількість тепла від сонячної радіації через вікна, Вт	100	150	120	200	240	260	160	220	140	180

Приклад

Розрахуємо повітрообмін у приміщенні бухгалтерії при кількості працюючих – 3 особи, загальна кількість техніки – 4 комп'ютери, загальна потужність освітлювальних приладів 520 Вт. Температура повітря в приміщенні 24 °С. Максимальна кількість тепла від сонячної радіації через вікна 150 Вт. Різниця температур припливного та повітря, яке видається з приміщення, складає 5 °С. Кількість явного тепла, що виділяється однією людиною, 95 Вт. Теплоємність повітря $C_p=1000$ Дж/кг, густина повітря $\rho=1,2$ кг/м³. Потужність одного комп'ютера 300 Вт.

Проведемо розрахунок надходження тепла в приміщення за формулою (1.9). Для цього спочатку знаходимо кількість тепла, що надходить під час роботи обладнання, формула (1.10):

$$Q_{обл.} = 4 \cdot 300 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 480 \text{ Вт.}$$

Розрахуємо надходження тепла від людей, формула (1.11):

$$Q_{л} = 3 \cdot 95 = 285 \text{ Вт.}$$

Обчислюємо кількість загального тепла в приміщенні:

$$Q_{надл.} = 480 + 285 + 520 + 150 = 1435 \text{ Вт.}$$

Проведемо розрахунок повітрообміну, м³/год:

$$L = \frac{Q \cdot 3600}{C_p \cdot \rho \cdot (t_{вуд} - t_{прпл.})},$$

$$L = \frac{1435 \cdot 3600}{1000 \cdot 1,2 \cdot (24 - 19)} = 861 \text{ м}^3/\text{год.}$$

РОЗДІЛ 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

2.1 Рекомендації до виконання самостійної роботи

2.1.1 Розрахунок втрат тиску в газоході

Характеристика розрахункових ділянок. Для даного розрахунку газохід від металургійного агрегату до димової труби розбивають на розрахункові ділянки. **Розрахунковою** вважається ділянка, на якій витрата газу та поперечний розмір газоходу незмінні. Ділянки нумерують римськими цифрами, починаючи від металургійного агрегату до димової труби.

Сумарні втрати тиску (енергії 1 м³ газу) складаються з втрат тиску на тертя по довжині трубопроводу Δp_{mp} і втрат тиску на місцевих опорах Δp_m :

$$\Delta p = \sum_{i=1}^m \Delta p_{mp\ i} + \sum_{i=1}^m \Delta p_{m\ i}, \quad (2.1)$$

де i – номер розрахункової ділянки;
 m – кількість розрахункових ділянок.

Для кожної розрахункової ділянки зазначаються наступні величини:

- втрати тиску на тертя по довжині розрахункової ділянки (l_i , h_i);
- втрати тиску на окремих місцевих опорах (вхід у димову трубу, різкий поворот на 90° зі зміною перетину газоходу, плавний поворот на 90°, коридорний пучок труб пароперегрівача).

Розрахунок фізичних параметрів продуктів згоряння. Визначають середній на розрахунковій ділянці коефіцієнт витрати повітря:

$$\overline{\alpha_i} = 0,5 (\alpha_{ni} + \alpha_{ki}) \quad (2.2)$$

де α_{ni} – коефіцієнт витрати повітря на початку розрахункової ділянки;
 α_{ki} – коефіцієнт витрати повітря наприкінці розрахункової ділянки.

Коефіцієнт витрати повітря наприкінці розрахункової ділянки дорівнює:

$$\alpha_{ki} = \alpha_{ni} + \Delta \alpha_l \cdot l, \quad (2.3)$$

де $\Delta \alpha_l$ – питоме підсмоктування повітря в цегляному газоході на 1 м довжини;

l – довжина розрахункової ділянки, м.

Приймаємо, що в рекуператорі і котлі-утилізаторі підсмоктування повітря має місце тільки в місцях розміщення поверхонь нагрівання. Наприкінці цих розрахункових ділянок коефіцієнт витрати повітря дорівнює:

$$\alpha_{ki} = \alpha_{ni} + \Delta \alpha_i, \quad (2.4)$$