

## ПРАКТИЧНЕ ЗАВДАННЯ 4

### Розрахунок необхідного повітрообміну виробничого приміщення при потребі відведення надлишкового тепла.

*Мета заняття:* Реалізуючи здатність до організації контролю за дотриманням і забезпеченням норм охорони праці, навчитись розрахунку повітрообміну виробничого приміщення при потребі відведення надлишкового тепла від декількох типових його джерел.

Необхідний для обміну об'єм повітря  $V_{\text{вент}}$  визначимо виходячи з рівняння теплового балансу:

$$V_{\text{вент}} \cdot c (t_{\text{виход}} - t_{\text{приход}}) \cdot \rho = 3600 \cdot Q_{\text{надл}}, \quad (4.1)$$

де  $Q_{\text{надл}}$  – надлишкова теплота (Вт);  $c = 1000$  – питома теплопровідність повітря (Дж/кг·град.);  $\rho = 1,2$  – густина повітря (кг/м<sup>3</sup>).

Температуру повітря, що надходить ззовні,  $t_{\text{приход}}$ , приймають з таблиці вихідних даних.

Температура повітря, що виходить з виробничого приміщення, визначається за формулою:

$$t_{\text{виход}} = t_{\text{р.м.}} + (H - 2) t, \quad (4.2)$$

де  $t$  – зростання температури на 1м висоти приміщення;  $t_{\text{р.м.}}$  – температура на робочому місці;  $H$  - висота приміщення.

Надлишкове тепло  $Q_{\text{надл}}$  формується принаймні з чотирьох джерел:

$$Q_{\text{надл}} = Q_{\text{надл.1}} + Q_{\text{надл.2}} + Q_{\text{надл.3}} + Q_{\text{надл.4}}. \quad (4.3)$$

Доданки у формулі (4.3) мають наступний зміст: тепловиділення від системи освітлення

$$Q_{\text{надл.1}} = E \cdot p, \quad (4.4)$$

де  $E$  – коефіцієнт втрат електроенергії на тепловідвід (для освітлення приймається  $E=0.55$ );  $p$  – сумарна потужність ламп світильників, Вт.

Тепловиділення від сонячної радіації

$$Q_{\text{надл.2}} = m \cdot S \cdot k \cdot Q_c, \quad (4.5)$$

де  $m$  – число вікон;  $S$  – площа вікна, м<sup>2</sup> ;

$k$  – коефіцієнт, що враховує теплоізолюючу дію скла (для подвійного скління  $k=0.6$ );

$Q_c = 127$  Вт/м – питома тепловиділення від вікон. Тепловиділення від людей.

$$Q_{\text{надл.3}} = n \cdot q, \quad (4.6)$$

де  $q = 80$  Вт/люд. – питоме виділення тепла однією людиною;  $n$  – кількість працівників в даному приміщенні.

Тепловиділення від обладнання залежить від виду обладнання та його кількості ( $n_{oi}$ ). Одиниця кожного виду обладнання виділяє у довкілля певну кількість тепла  $q_i$ , а сумарно тепловиділення від обладнання становить:

$$Q_{\text{надл } 4} = \sum_{i=1}^n (q_i \cdot n_i). \quad (4.7)$$

Підставивши отриманні значення в формулу (4.3) і отримавши загальну кількість надлишкового тепла  $Q_{\text{надл}}$ , що виділяється в атмосферу цеху від вказаних джерел, розраховують необхідну величину повітрообміну:

$$L_1 = 3600 \frac{Q_{\text{надл}}}{c \cdot \rho \cdot (t_{\text{вид}} - t_{\text{пр}})}. \quad (4.8)$$

Якщо поділити отримане значення  $L_1$  на об'єм виробничого приміщення  $V$ , то отримаємо коефіцієнт кратності обміну повітря:

$$K = \frac{L_1}{V} \quad (4.9)$$

**Завдання 4.1.** За варіантом, вказаним викладачем, кожен студент має виконати розрахунок величини повітрообміну у приміщенні дільниці термічної обробки деталей, необхідної і достатньої для нормалізації температури повітря у цьому приміщенні.

Таблиця 4.1.

Вихідні дані для розрахунку повітрообміну виробничого приміщення

Варіант	Об'єм приміщення дільниці термічної обробки деталей, м <sup>3</sup>	Температура зовнішнього повітря, t <sub>приход</sub> °С	Надлишок тепла від освітлення, Q <sub>надл1</sub> , Вт	Вікна (скло подвійне)		Кількість працівників	Надлишок тепла від обладнання, Q <sub>надл4</sub> , Вт
				Площа вікна, S, м <sup>2</sup>	Кількість вікон, m		
1	160	18	100	1,6	4	4	2000
2	280	16	200	2,0	5	6	3000
3	350	14	250	2,0	6	8	3500
4	600	12	300	3,0	6	8	5000
5	800	10	350	4,0	6	10	5500
6	1200	9	400	4,6	8	10	6000
7	1400	8	450	4,6	9	12	7000
8	1600	7	500	4,6	10	12	8000
9	1800	5	550	4,6	11	14	9000
10	2000	4	600	4,6	12	14	10000

