

$$\tau_{\text{нкмпл}} = \frac{m_z}{g_z^{\text{надх}}} = \frac{V_{\text{вільн}} \varphi'_n}{g_z^{\text{надх}}}, \text{ с}, \quad (3)$$

де  $\varphi'_n$  – масова нижня концентраційна межа поширення полум'я горючого газу, кг м<sup>-3</sup>.

За наявності отворів у приміщенні виникає газообмін внаслідок різниці температур газового середовища в приміщенні і назовні, через що частина горючого газу буде втрачатися разом із потоком повітря. Витрата горючого газу, що витікає з приміщення разом із повітрям, пропорційна поточному значенню масової частки горючого газу в суміші на даний момент часу.

Рівняння матеріального балансу горючого газу, що надходить у приміщення, з урахуванням витоку газу через отвори із потоком повітря можна виразити диференціальним рівнянням

$$\frac{dm_z}{d\tau} = V_{\text{вільн}} \frac{d\varphi'_z}{d\tau} = g_z^{\text{надх}} - g_{zc}^{\text{вум}} \frac{\varphi'_z}{\rho_{zc}}, \quad (4)$$

де  $\varphi'_z$  – середня масова концентрація газу в приміщенні на момент часу  $\tau$ , кг м<sup>-3</sup>;  $g_{zc}^{\text{вум}}$  – масова витрата, з якою суміш повітря і горючого газу витікає із приміщення через отвори (розраховують залежно від схеми газообміну), кг с<sup>-1</sup>;  $\rho_{zc}$  – густина газоповітряної суміші за даних умов, кг м<sup>-3</sup>.

Масову витрату, з якою газова суміш витікає через отвори приміщення, згідно [4] можна розрахувати за формулою

- якщо отвори розташовані на одному рівні,

$$g_{zc}^{\text{вум}} = \frac{2}{3} K_{\text{отв}} S_{\text{отв}} \sqrt{\frac{2gh_{\text{отв}} \rho_{\text{нов}} \rho_{\text{нз}} (\rho_{\text{нов}} - \rho_{\text{нз}})}{(\rho_{\text{нов}}^{0,33} + \rho_{\text{нз}}^{0,33})^3}}, \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1},$$

- якщо отвори розташовані на різному рівні,

$$g_{zc}^{\text{вум}} = K_{\text{отв}} S_{\text{прин}} S_{\text{вум}} \sqrt{\frac{2gH \rho_{\text{нов}} \rho_{\text{нз}} (\rho_{\text{нов}} - \rho_{\text{нз}})}{\rho_{\text{нов}} S_{\text{прин}}^2 + \rho_{\text{нз}} S_{\text{вум}}^2}}, \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1},$$

де  $K_{\text{отв}}$  – коефіцієнт витрати отвору, який враховує втрати кінетичної енергії газового потоку при проході його через отвори за рахунок тертя, завихрення тощо, і залежить від форми отвору і тов-