

ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЦТВ

ЛЕКЦІЯ 8

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПРИ ВИХОДІ ГОРЮЧИХ РЕЧОВИН ІЗ НОРМАЛЬНО ПРАЦЮЮЧОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

ПЛАН ЛЕКЦІЇ

**1. Апарати з відкритою
поверхнею випаровування.**

**2. Апарати з дихальними
пристроями.**

Горючі гази, пари і рідини виходять з апаратів і трубопроводів у виробниче приміщення або на відкриті площадки не тільки при ушкодженнях та аваріях, але і при нормальній експлуатації апаратів, що мають свої конструктивні особливості. До таких апаратів відносяться апарати з відкритою поверхнею випаровування, апарати з дихальними пристроями, апарати періодичної дії та інші.

Апарати з відкритою поверхнею випаровування

На практиці з таким випаровуванням зустрічаються у тому випадку, якщо рідина розлилась на підлозі, а також при зберіганні рідин у відкритих резервуарах, при фарбуванні виробів, просочуванні тканин і паперу розчиненими смолами, промиванні та сушінні деталей розчинниками тощо.

1.1. Пожежна небезпека апаратів із відкритою поверхнею випаровування рідини.

- **ГК пароповітряної суміші над відкритою поверхнею утворюється, якщо виконується умова (1.1.) для пожежонебезпечних рідин або умова (1.2) для всіх класів горючих речовин (газів, рідин, пилу та волокон).**

- $$t_p \geq t_{сп} \quad (1.1)$$

- **де - робоча температура рідини, С;**

- **- температура спалаху рідини, С.**

- $$, \quad \varphi_p \geq \varphi_H \quad (1.2)$$

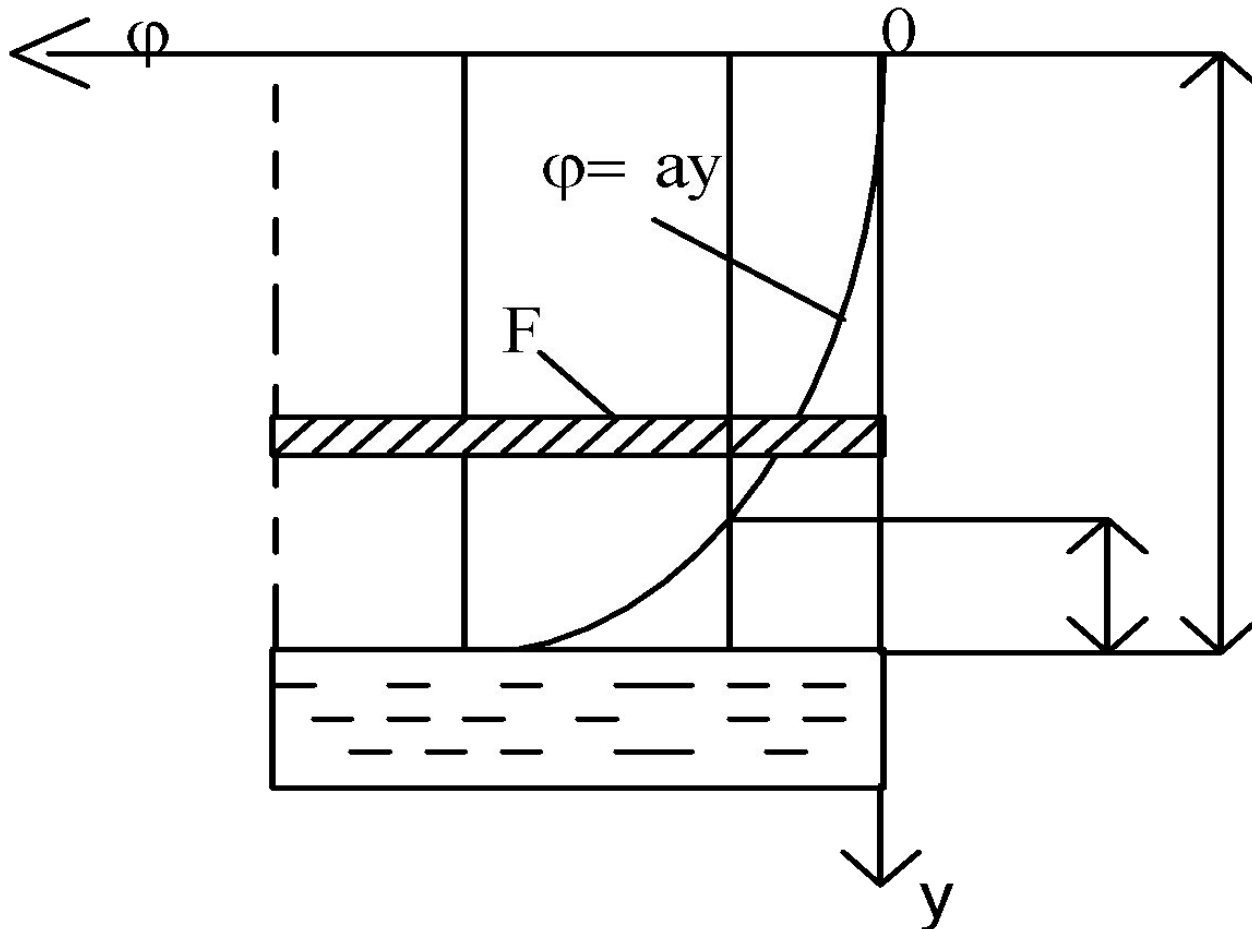
- **де - нижня концентраційна межа поширення полум'я, %;**

- **- фактична (робоча) концентрація горючої речовини, %.**

При визначенні пожежної небезпеки велике значення має вид випаровування рідини. Розрізняють випаровування у нерухоме та рухоме середовище.

- При випаровуванні в нерухоме середовище (молекулярна дифузія) розсіювання парів ускладнено, створюються більш благосприятливі умови для накопичення парів у місць їх виділення з утворенням місцевих пожежонебезпечних концентрацій

Над відкритою поверхнею випаровування рідини закон зміни концентрації пари (по висоті) можна зобразити параболою n-го порядку



Визначення висоти небезпечної зони над поверхнею рідини

$$h_{\text{Нб}} = \sqrt{12 \cdot D_t \cdot \tau / (1 - \varphi_s)} \cdot \left(1 - \sqrt{\varphi_H / \varphi_s}\right)$$

де D_t - коефіцієнт дифузії пари рідини в повітрі за нормальних умов, ;

τ - тривалість випаровування, с;

φ_s - концентрація насичених парів, об. частки.

Визначення кількості рідини, що випаровується з відкритої поверхні у нерухоме середовище

$$m_H = 1,155 \cdot \varphi_s \cdot \rho_t \cdot F_B \cdot \sqrt{\frac{D_t \cdot \tau}{1 - \varphi_s}},$$

m_H - маса рідини, що випаровується з відкритої поверхні в нерухоме середовище, кг;

ρ_t - густина пари рідини при робочій температурі, ;

F_B - площа поверхні випаровування, ;

D_t - коефіцієнт дифузії пари за робочою температурою, .

Величину коефіцієнта дифузії пари або газу в повітря при робочій температурі можна визначити за формулою

$$D_t = D_0 \left(\frac{t_p + 273}{273} \right)^n$$

D_0 - значення коефіцієнта дифузії за нормальних умов, наведені в довідковій літературі;

n - показник ступеня, що залежить від фізико-хімічних властивостей речовини, знаходимо у довідковій літературі.

Визначення кількості рідини , що випаровується у рухоме середовище

$$m_B = 10^{-6} \cdot \eta \cdot \sqrt{M} \cdot P_S \cdot F_B \cdot \tau$$

η - коефіцієнт, що залежить від температури та швидкості руху повітря (довідкові дані).

F_V - площа поверхні випаровування, m^2 ;

M – молекулярна маса рідини, $kg/kmol$;

P_s – тиск насичених парів за температури випаровування рідини, Pa ;

t - час випаровування, s .

Протипожежний захист апаратів з відкритою поверхнею випаровування

- **Заміна апаратів відкритих на закриті;**
- **Заміна ЛЗР негорючими або менш пожежонебезпечними рідинами;**
- **Вибір найбільш раціональної форми відкритого апарата з мінімальною поверхнею випаровування;**
- **Улаштування систем відсмоктування й уловлювання парів рідини;**
- **Наявність спеціальних пристроїв захисту на випадок пожежі (кришки, аварійний злив, локальна установка пожежогасіння);**
- **Підтримання робочої температури рідини нижчою за температуру спалаху рідини**

Апарати з дихальними пристроями

Апарати з дихальними пристроями являють собою закриті ємності, внутрішній об'єм яких сполучається з атмосферою за допомогою дихальних пристроїв (дихальних труб, відкритих люків, клапанів тощо.)

Такі апарати застосовують у тих випадках, коли робота апарата за умовами технології потребує зміни рівня рідини. До них відносяться резервуари та інші ємкісні апарати для прийому і зберігання ЛЗР та ГР, мірники, дозатори тощо.

ПН апаратів з дихальними пристроями обумовлюється кількістю парів ГР, що виходить в атмосферу або в приміщення через дихальні клапани або відкриті люки”.

- **Велике дихання** - витиснення парів рідини назовні або підсмоктування повітря усередину апаратів при зміні в ньому рівня рідини.
- **Мале дихання** - витиснення парів назовні або підсмоктування повітря усередину апарата при зміні температури в його газовому просторі під впливом зміни температури середовища.

Визначення кількості парів горючої рідини, що виділяються з апаратів при великому диханні

$$G_{\text{в}} = (V_1 - V_2) \frac{P_{\text{р}}}{T_{\text{р}}} \varphi_s \frac{M}{8314,31},$$

**Визначення кількості горючих парів,
що виходять із апарата при малому
диханні**

$$G_M = V \cdot P_p \cdot \left(\frac{1 - \varphi_1}{T_1} - \frac{1 - \varphi_2}{T_2} \right) \cdot \frac{\bar{\varphi}}{1 - \bar{\varphi}} \cdot \frac{M}{831431}$$

Протипожежний захист апаратів з дихальними пристроями

- Ліквідація пароповітряного простору в резервуарах (понтони, плаваючі дахи) Якщо $V_1=V_2=V=0$, тоді $G=0$
- Термоізоляція резервуарів. Тоді $T_1= T_2$, $\phi_1=\phi_2$ і $G=0$. Для цього влаштовують підземні резервуари;
- Забезпечення сталості об'єму газового простору (газозрівнювальна газова обв'язка двох або більше апаратів)
- Фарбування резервуарів світлими променевідбиваючими фарбами;
- Зрошування резервуарів водою, охолодження дахів та стінок резервуарів;
- Улаштування систем уловлювання та утилізації парів (сорбція);
- Виведення дихальних труб за межі приміщення;
- Герметизація газового простору резервуарів дихальними клапанами

ЗАВДАННЯ НА САМОПІДГОТОВКУ:

- Михайлюк О.П., Сирих В.М. Задачник Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів.- Харків.- ХІПБ МВС України, 1998.- с.18-29 (Розв'язати задачу 2.2. с.26).
- Михайлюк О.П., Олійник В.В., Мозговий Г.О. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Навчальний посібник – Харків.- АЦЗУ, 2004.- С.74-126