

тема

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ
НЕОБХІДНОГО ЧАСУ
ЕВАКУАЦІЇ**

- **ПЛАН ЛЕКЦІЇ:**
- 1. КРИТИЧНІ ЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ.
- 2. РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЗА МЕТОДИКОЮ ГОСТ 12.1.004-91
-
- 3. РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ЗА МЕТОДИКОЮ А.
В. МАТЮШИНА.

ТЕМПЕРАТУРА СЕРЕДОВИЩА.

Температура середовища, °	1 0 9 3	3 7 1- 4 8 2	1 7 6	1 0 0	7 1
Час отримання опіків Пступеня, с	< 1	3	7	1 5	2 6

Небезпечні фактори пожеж

Найменування фактору	Розмірність	Критичне значення
Температура	°C	70
К-т ослаблення середовища	m^{-1}	0,46
Концентрація речовин в повітрі:	$г/м^3$	
ціанистий водень		0,2
оксиди		1
сірководень		1,1
азот		3
хлористий водень		3,6
оксид вуглецю		162
двоокис вуглецю		214
кисень		

- **2. РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОГО ЧАСУ
ЕВАКУАЦІЇ ЗА МЕТОДИКОЮ ГОСТ
12.1.004-91**

Час досягнення критичної температури

$$t_{\text{кр}}^T = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 + \frac{70 - t_0}{(273 + t_0)z} \right] \right\}^{1/n},$$

Час досягнення втрати видимості

$$t_{\text{кр}}^{\text{В.В.}} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{V \ln(1.05\alpha E)}{l_{\text{пр}} B D_m z} \right]^{-1} \right\}^{1/n},$$

Час досягнення критичної концентрації кисню

$$t_{\text{кр}}^{\text{O}_2} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{0.044}{\left(\frac{BL_{\text{O}_2}}{V} + 0.27 \right) z} \right]^{-1} \right\}^{1/n},$$

Час досягнення граничної концентрації токсичних продуктів горіння

$$t_{\text{кр}}^{\text{Т.П.}} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[1 - \frac{VX}{BLz} \right]^{-1} \right\}^{1/n},$$

B - розмірний комплекс, що залежить від теплоти згоряння матеріалу і вільного об'єму приміщення

$$B = \frac{353C_p \cdot V}{(1 - \varphi)\eta Q}$$

A – параметр, що визначається:

1. Для випадку горіння рідин із сталою швидкістю

$$\mathbf{A} = \Psi_{\mathbf{F}} \cdot \mathbf{F},$$

$$\mathbf{n} = \mathbf{1}$$

$\Psi_{\mathbf{F}}$ - питома масова швидкість
вигорання рідини, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$;

2. поширення
Для кругового
пожежі

$$A = 1,05 \Psi_F \cdot v^2,$$

$$n = 3$$

де v – лінійна швидкість поширення
полум'я, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$;

3. Для поверхні горіння у вигляді прямокутника

$$A \Psi_F \cdot \mathbf{v} \cdot \mathbf{b},$$
$$n = 2,$$

$\mathbf{b}$ – перпендикулярний до
напрямку руху полум'я
розмір зони горіння,

z – безрозмірний параметр, що враховує нерівномірність розподілу НФП по висоті приміщення;

$$z = \frac{h}{H} \exp\left(1.4 \frac{h}{H}\right),$$

де h – висота робочої зони, м;
 H – висота приміщення, м.

- t_0 – початкова температура повітря в приміщенні, $^{\circ}\text{C}$;
- n – показник степеня, що враховує зміну маси вигоряючого матеріалу у часі;
- Q – нижча теплота згоряння матеріалу, $\text{МДж} \cdot \text{кг}^{-1}$;
- C_p – питома ізобарна теплоємність газу,
 $\text{МДж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$;
- φ – коефіцієнт тепловтрат;
- η – коефіцієнт повноти горіння;
- V – вільний об'єм приміщення, м^3 ;

- α – коефіцієнт відображення предметів на шляхах евакуації;
- E – початкова освітленість, лк;
- L_{gr} – гранична дальність видимості в диму, м;
- D_m – димоутворююча здатність матеріалу, що горить, $\text{Нп} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$;
- L – питомий вихід токсичних газів при згорянні 1 кг матеріалу, $\text{кг} \cdot \text{кг}^{-1}$;
- X – граничний допустимий вміст токсичного газу в приміщенні, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$ ($X_{\text{CO}_2} = 0.11 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$; $X_{\text{CO}} = 1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$; $X_{\text{HCl}} = 23 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$);
- L_{CO_2} – питома витрата кисню, $\text{кг} \cdot \text{кг}^{-1}$.

Критичний час досягнення НФП

$$t_{\text{кр}} = \min \left\{ t_{\text{кр}}^{\text{Т}}, t_{\text{кр}}^{\text{В.В.}}, t_{\text{кр}}^{\text{O}_2}, t_{\text{кр}}^{\text{Т.П.}} \right\}.$$

Необхідний час евакуації
людей

$$t_{\text{нб}} = \frac{0.8 \cdot t_{\text{кр}}}{60}$$

**3. РОЗРАХУНОК
НЕОБХІДНОГО ЧАСУ
ЕВАКУАЦІЇ ЗА
МЕТОДИКОЮ
А.В. МАТЮШИНА**

Умови розрахунку

- 1. У початковій стадії розвитку пожежі повітря в приміщення не надходить.**
- 2. Значення середньо-об'ємного тиску в приміщенні мало відрізняється від тиску навколишнього середовища.**
- 3. Кількість тепла, витраченого на нагрівання огорожуючих конструкцій, є функцією кількості тепла, що виділилася на пожежі.**

Середньо-об'ємна температура середовища

$$\frac{T_m}{T_H} = 1 + 0.623 \ln(K + 1);$$

**К - безрозмірний комплекс, який
визначається:**

$$K = \frac{\eta M Q_H^p}{c_{p,H} T_H \rho_H V}$$

Середньо-об'ємна концентрація будь-якого токсичного продукту горіння або кисню

$$X_m = X_H \pm \frac{L_i M}{V \rho_H} \beta,$$

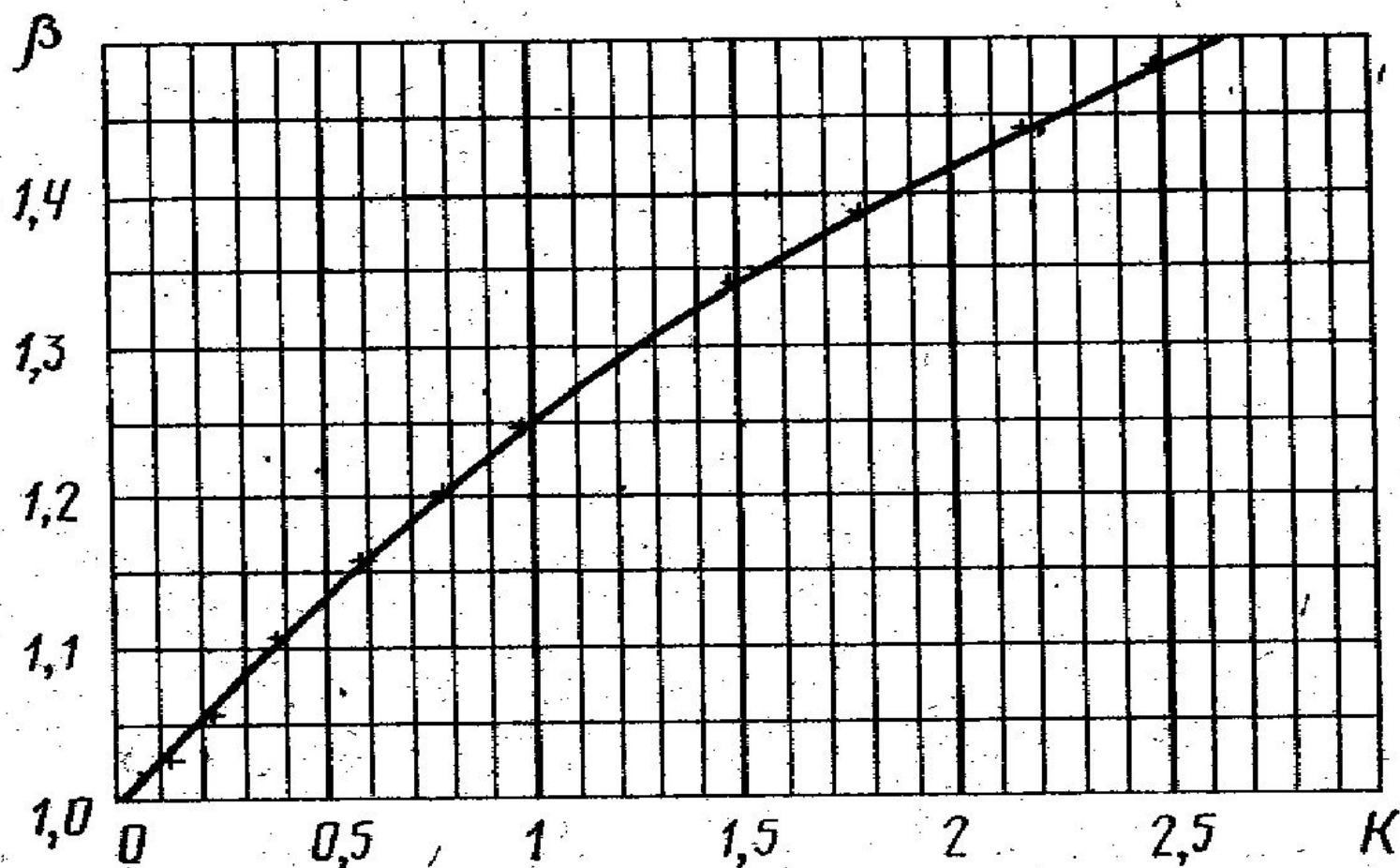
- M – маса згорілого матеріалу, кг;

• $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ – нижча теплота згоряння, кДж/кгК;

- $c_{\text{рп}}$ – теплоємність газів в приміщенні до пожежі, кДж/(кг·К);

• $\rho_{\text{п}}$ – початкова щільність газу, кг/м³;

Залежність коефіцієнта β від величини K



Температура (концентрація) на
рівні робочої зони

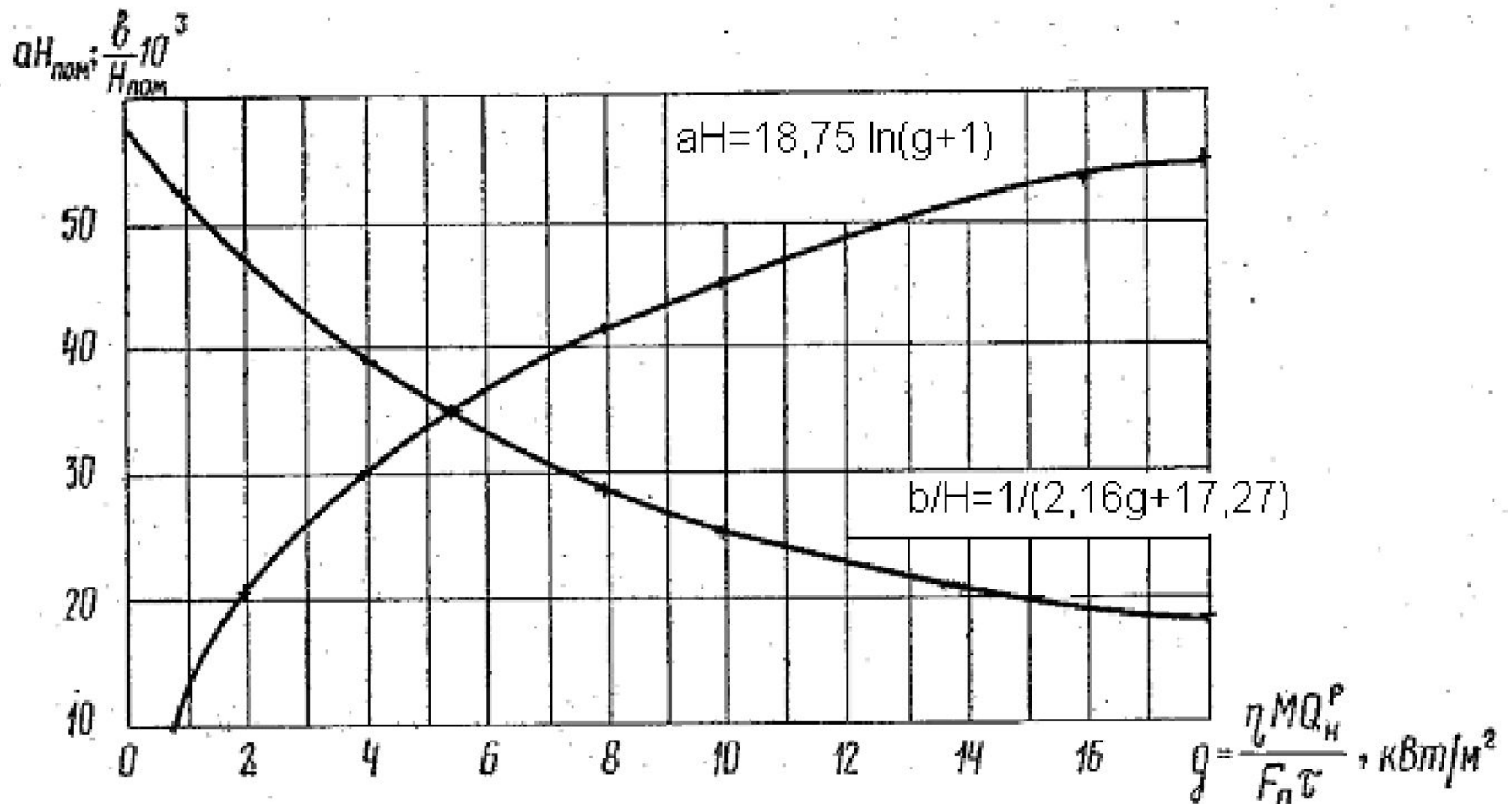
$$\frac{t_y}{t_m} = \frac{X_y}{X_m} = \frac{1 + ab}{1 + ae^{-\bar{y}/(2-\bar{y})}},$$

$$\bar{y} = \frac{y}{0.5H_{\text{пом}}} \quad - \text{ безрозмірна висота;}$$

$H_{\text{пр}}$ – висота приміщення, м;

a, b – коефіцієнти, що залежать від питомої густини тепловиділення

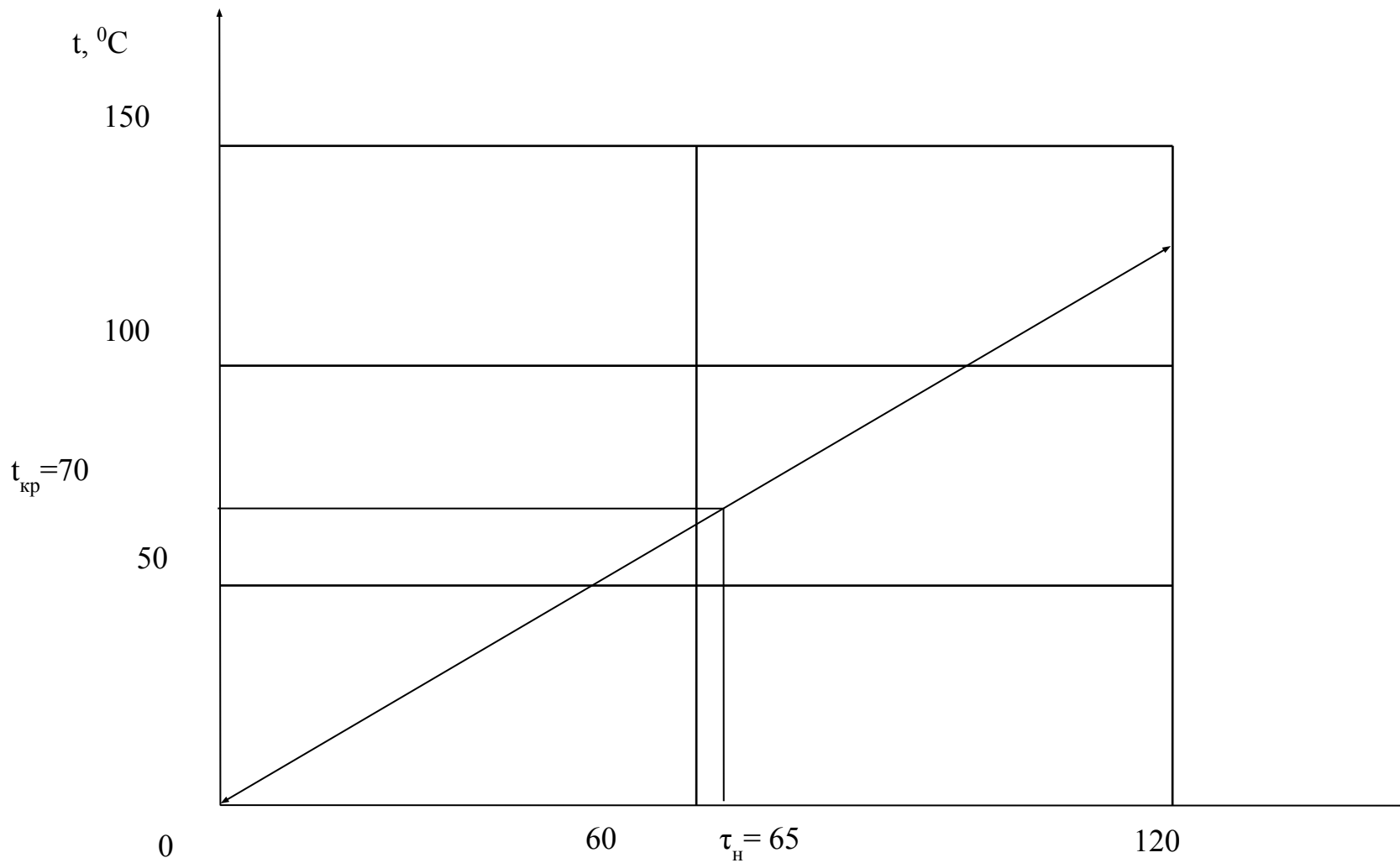
Графік для визначення коефіцієнтів а і b



Послідовність розрахунку необхідного часу евакуації

- 1. Задаються часом горіння τ**
- 2. Розраховують температуру t_y або концентрацію продуктів горіння x_y на рівні робочої зони.**
- 3. Порівнюють ці значення з небезпечними для життя людини значеннями.**
- 4. Якщо $t_y \neq t_{кр}$ ($x_y \neq x_{кр}$), задаються часом горіння $\tau \pm \Delta\tau$ і повторюють розрахунок, поки значення t_y і x_y не досягнуть $t_{кр}$ і $x_{кр}$.**

Визначення необхідного часу евакуації інтерполяцією



Завдання на самопідготовку:

1. М.М.Кулєшов, Ю.В.Уваров, О.Л.Олійник,
В.П.Пустомельник Пожежна безпека
будівель та споруд, стор.70-85
2. ГОСТ 12.1.004-91. ПБ. Общие
требования.