

де  $\alpha, \left[\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}\right]$  - коефіцієнт тепловіддачі з поверхні кабелю;  
 $\lambda_f, \left[\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}\right]$  - значення коефіцієнта теплопровідності повітря, взяте при температурі повітря;  $Nu$  і  $Nu_0$  - числа подібності Нуссельта процесу конвекційної тепловіддачі між повітрям і поверхнею вогнезахищеного (з зовнішнім радіусом  $r = r_3$ ) і незахищеного (з зовнішнім радіусом  $r = r_2$ ) кабелю, відповідно.

Число Нуссельта визначають з критеріального рівняння, яке у випадку вільної конвекції має вигляд:  $Nu = C \cdot (Gr \cdot Pr)^n$  і в якому добуток критеріїв Грасгофа ( $Gr$ ) та Прандтля ( $Pr$ ) залежить лише від властивостей повітря, різниці температури  $\Delta t$  між поверхнею кабелю і повітрям та радіуса кабелю  $r$ . Величини  $C$  і  $n$  залишаються сталими у відповідних межах зміни добутку ( $Gr \cdot Pr$ ). Так за температури повітря  $t_f = +25^\circ\text{C}$  і температурного напору  $\Delta t = 20^\circ\text{C}$  цей добуток дорівнює  $Gr \cdot Pr = 1,4 \cdot 10^4 \cdot \left(\frac{r}{r_0}\right)^3$ , де  $r_0 = 10^{-2}\text{м}$  - нормуючий коефіцієнт.

При цьому, якщо  $0,4 < \left(\frac{r}{r_0}\right) < 40$ , то  $C = 0,5$ ,  $n = 0,25$ , якщо  $0,004 < \left(\frac{r}{r_0}\right) < 0,4$ , то  $C = 1,2$ ,  $n = 0,125$  [7].

Якщо умовою, що визначає критичний струм кабелю, є досягнення критичної температури струмопровідною жилою  $t_{1,кр}$ , то співвідношення (3)-(6) дозволяють зв'язати критичний струм кабелю, захищеного шаром вогнезахисного матеріалу,  $I_{кр}$  з критичним струмом незахищеного кабелю  $I_{кр,0}$

$$I_{кр,0} = \sqrt{\frac{s}{\rho} \cdot \frac{t_{1,кр} - t_f}{R_{\lambda,1,0} + \frac{1}{\pi \cdot \lambda_f \cdot Nu_0}}}. \quad (7)$$

Відповідна формула має вигляд

$$I_{кр} = I_{кр,0} \cdot \left( 1 - \frac{\frac{1}{2\pi \cdot \lambda_3} - \frac{3 \cdot n}{\pi \cdot \lambda_f \cdot Nu_0}}{R_{\lambda,1,0} + \frac{1}{\pi \cdot \lambda_f \cdot Nu_0}} \cdot \frac{\delta}{2 \cdot r_2} \right). \quad (8)$$

Перевіримо правильність виразу (7). У відповідності з вимогами [5] для проводу з гумовою ізоляцією макророзміру ПР-25 при від-