

VII. ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИЙ, ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ  
И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

УДК 614.847:006.354

**РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕПЛОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Г. Г. Васильев, В. Г. Пирожков, С. А. Дамочкина**

*Российский государственный университет нефти  
и газа им. И. М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация*

Интенсивность теплового излучения для пожара пролива жидкости вычисляют по уравнению

$$q = E_f E_q \tau_a, \text{ кВт} \cdot \text{м}^{-2}, \quad (1)$$

где  $E_f$  – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени,  $\text{кВт} \cdot \text{м}^{-2}$ ;

$E_q$  – угловой коэффициент облученности;

$\tau_a$  – коэффициент пропускания атмосферы.

Эффективный диаметр пролива нефти на горизонтальную поверхность определяют по уравнению

$$d_{np} = (4S_{np} \pi^{-1})^{0,5}, \text{ м}. \quad (2)$$

Высота видимой части пламени определяется по уравнению

$$H_{nl} = 42 \left[ m_{выз} (g d_{np})^{-0,5} \rho_v^{-1} \right]^{0,61}, \text{ м}. \quad (3)$$

Угловой коэффициент облученности  $F_q$  определяется по уравнению

$$F_q = (F_{гор} + F_{вер}^2)^{0,5}, \quad (4)$$

где  $F_{гор}$ ,  $F_{вер}$  – факторы облученности для горизонтальной и вертикальной площадки соответственно, определяемые по уравнениям:

$$F_{гор} = \frac{1}{\pi} \cdot \left( \begin{array}{l} \frac{B - \frac{1}{S}}{(B^2 - 1)^{0,5}} \arctg \left[ (B + 1)(S - 1)(B - 1)^{-1}(S + 1)^{-1} \right]^{0,5} - \\ - \frac{A - \frac{1}{S}}{(A^2 - 1)^{0,5}} \arctg \left[ (A + 1)(S - 1)(A - 1)^{-1}(S + 1)^{-1} \right]^{0,5} \end{array} \right), \quad (5)$$

$$F_{вер} = \frac{1}{\pi} \cdot \left( S^{-1} \arctg \left[ \frac{h(S^2 - 1)^{0,5} - \left[ \arctg \left[ (S - 1)(S + 1)^{-1} \right] - \left[ A(A^2 - 1)^{-0,5} \right] \cdot \left[ \arctg \left[ (A + 1)(S - 1)(A - 1)^{-1}(S + 1)^{-1} \right]^{0,5} \right]}{s} \right] \right) \right). \quad (6)$$

Интенсивность теплового излучения для «огненного шара» определяется также по уравнению

$$q = E_f F_q \tau,$$

где  $E_f$  – величина среднеповерхностной плотности теплового излучения. Величина углового коэффициента облученности определяется как

$$F_q = \left[ \frac{H_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} + 0,5 \right] \left( 4 \left[ \frac{H_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} + 0,5 \right]^2 + \left[ \frac{R_{o.ш.}}{D_{o.ш.}} \right]^2 \right)^{1,5} \right)^{-1}, \quad (7)$$

где  $H_{o.ш.}$  – высота центра «огненного шара», м;  
 $D_{o.ш.} = 5,33 \cdot m^{0,327}$ , м – эффективный диаметр «огненного шара», м;  
 $R_{o.ш.}$  – расстояние от облучаемого объекта до точки на поверхности земли непосредственно под центром «огненного шара», м.

Время существования «огненного шара» определяется по уравнению

$$t_{o.ш.} = 0,92 \cdot m^{0,303}. \quad (8)$$

Коэффициент пропускания атмосферы  $\tau_a$  для «огненного шара» определяется по уравнению

$$\tau_a = \exp \left[ \left( -7,0 \cdot 10^{-4} \right) \left( R_{o.ш.}^2 + H_{o.ш.}^2 \right)^{0,5} - 0,5 D_{o.ш.} \right]. \quad (9)$$

УДК. 665.52(075.8)

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА ТРУДОЕМКОСТЬ ПРОЦЕССА ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА НЕФТИ

**И. Ю. Дудолодов**

*Российский государственный университет нефти  
и газа им. И. М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация*

Объекты трубопроводного транспорта нефти несут в себе высокий уровень техногенного риска.

Аварии на нефтепроводах характеризуются единовременным причинением значительного материального ущерба, включающего в себя нане-