

Р.В. Хетагуров

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Обеспечение пожарной безопасности объектов Топливо-Энергетического Комплекса (ТЭК) в основном сводится к решению следующих основных пожарно-технических задач:

- определение расстояния противопожарных разрывов между зданиями, сооружениями и технологическими аппаратами;
- определение категорий помещений, зданий, сооружений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
- определение избыточного давления, развиваемого при сгорании газопаровоздушных смесей;
- определение размеров зон, ограниченных нижним концентрационным пределом распространения пламени.

Для решения вышеперечисленных задач в нормах и правилах пожарной безопасности в основном используются формулы, по которым необходимо определить величину массы испарившейся легковозпламеняющейся жидкости (ЛВЖ) и массы испарившихся углеводородных газов. Для нахождения данных величин на практике обычно применяют следующие формулы:

- для ЛВЖ:

$$m = W_{исп} F_u T, \quad (1)$$

где $W_{исп} = 10^{-6} \eta \sqrt{M} P_s$ - интенсивность испарения, $кг/с \cdot м^2$;

η — коэффициент, принимаемый в зависимости от скорости и температуры воздушного потока над поверхностью испарения;

M — молярная масса, $г/моль$;

P_s — давление насыщенного пара при расчетной температуре жидкости t_p , определяемое по справочным данным, $кПа$.

- для сжиженных углеводородных газов (СУГ):

$$m = \frac{M}{L_{исп}} (T_0 - T_{жс}) \left(2\lambda_{ТВ} \sqrt{\frac{t}{\pi a}} + 5,1 \sqrt{Re} \lambda_B \right), \quad (2)$$

где M — молярная масса СУГ, $кг/моль$;

$L_{исп}$ — молярная теплота испарения СУГ при начальной температуре СУГ $T_{жс}$, $Дж/моль$;

T_0 — начальная температура материала, на поверхность которого разливается СУГ, соответствующая расчетной температуре t_p , $К$;

$T_{жс}$ — начальная температура СУГ, $К$;

$\lambda_{ТВ}$ — коэффициент теплопроводности материала, на поверхность ко-

торого разливается СУГ, $Bm/m \cdot K$;

a — эффективный коэффициент температуропроводности материала, на поверхность которого разливается СУГ, равный $8,4 \cdot 10^{-8} m^2/c$;

t — текущее время, принимаемое равным времени полного испарения СУГ, но не более 3600 с;

$Re = \frac{vd}{\nu_B}$ — число Рейнольдса (v — скорость воздушного потока, m/c ; d — характерный размер пролива СУГ, m ; ν_B — кинематическая вязкость воздуха при расчетной температуре t_p , m^2/c);

λ_B — коэффициент теплопроводности воздуха при расчетной температуре t_p , $Bm/m \cdot K$.

Как видно из графика (рис. 1), формула (1) не учитывает изменение потока массы во времени вследствие многокомпонентности некоторых ЛВЖ и ГЖ, например, бензина, что приводит к завышению результатов расчета массы испарившейся жидкости и, как правило, к завышению материальных затрат на обеспечение пожарной безопасности объектов ТЭК.

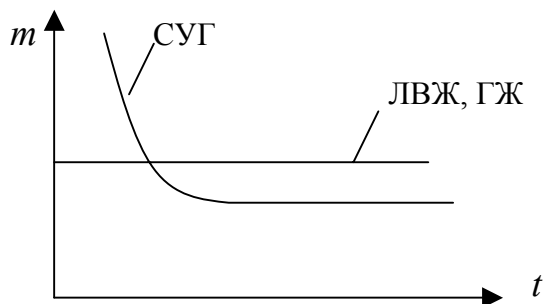


Рис. 1. Зависимость массы испарившегося вещества от времени

В Академии ГПС МЧС России исследователями Клубанем В.С., Поповским В.И., Назаровым В.П., Арсовым М.М. и др. выполнен ряд работ по оценке испарения пожаровзрывоопасных жидкостей и их смесей. Но все эти работы выполнены при испарении либо чистых растворителей, либо лакокрасочных покрытий в подвижную среду, что способствует рассеиванию паров. На практике же наибольшую опасность при испарении пожаровзрывоопасных жидкостей представляет штиль, нулевой балл скорости ветра по шкале Бофора [3], то есть ветер, скорость которого не превышает 0,5 м/с. Следовательно, исследователями рассматривался менее пожароопасный случай испарения.

Литература

1. ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. —М.: ВНИИПО МВД России, 1998.
2. ПБ 09-170-97. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
3. Эльтерман В.М. Охрана воздушной среды на химических и нефтехимических предприятиях. —М.: Химия, 1985.

