УДК 614.842.6

Система подслойного тушения пожаров в резервуарах нефти и нефтепродуктов

Пармон В.В., Асилбейли Р.Р.
Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

При использовании в системах подслойного пожаротушения кавитационных пеногенераторов, работающих при высоких статических противодавлениях, необходимо наряду с геометрическими характеристиками кавитатора, определяющими возникновение и развитие в нем кавитационного режима определять гидродинамические параметры течения рабочей жидкости в системе. Перепад, необходимый для транспортировки среды на заданное расстояние:

$$\Delta \mathrm{P}_{сист} = \Delta \mathrm{P}_{T} + \Delta \mathrm{P}_{м} + \Delta \mathrm{P}_{м}^{кав} \tag{2}$$

Суммарные потери по длине:

$$\Delta \mathrm{P}_{T} = \frac{\rho}{2}\sum_{i=1}^{n}\lambda_i \frac{l_i}{d_i}\vartheta_i^2 = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2}\sum_{i=1}^{n}\lambda_i \frac{l_i}{d_i^5} \tag{3}$$

где λ_i – коэффициент сопротивления;
l_i – длина отдельного участка системы.

Сумма потерь в местных гидравлических сопротивлениях системы, работающих в бескавитационном режиме, определяется формулой:

$$\Delta \mathrm{P}_{м} = \sum_{i=1}^{m}\xi_i \rho \frac{\vartheta_i^2}{2} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2}\sum_{i=1}^{m}\frac{\xi}{d_i^4} \tag{4}$$

где ξ_i – коэффициент местного гидравлического сопротивления при бескавитационной работе.

Потери в устройствах, работающих в кавитационном режиме, определяются по формуле:

$$\Delta \mathrm{P}_{м}^{кав} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2}\sum_{i=1}^{k}\frac{4,54(1-k_i)\sqrt{n^5}}{m_i\,\xi_i^{0,4}d_i^4} \tag{5}$$

С учетов приведенных уравнений перепад давлений, необходимый для транспортировки среды примет вид:

$$\Delta \mathrm{P}_{сист} = \frac{8\rho Q^2}{\pi^2}\left\{\sum_{i=1}^{n}\lambda_i \frac{l_i}{d_i^5} + \sum_{i=1}^{m}\frac{\xi}{d_i^4} + 4,54\sum_{i=1}^{k}\frac{(1-k_i)\sqrt{n_i^5}}{m_i\xi_i^{0,4}d_i^4}\right\} \tag{6}$$

В случае, когда при расчете системы задана величина предполагаемого перепада давления, то объем расхода можно получить из следующего выражения:

$$Q_i = 1,11\sqrt{\frac{\Delta \mathrm{P}_{сист}}{\rho\left\{\sum_{i=1}^{n}\lambda_i \frac{l_i}{d_i^5} + \sum_{i=1}^{m}\frac{\xi_i}{d_i^4} + 4,54\sum_{i=1}^{k}\frac{(1-k_i)\sqrt{n^5}}{m_i\xi_i^{0,4}d_i^4}\right\}}} \tag{7}$$