

РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПЕНОСМЕСИТЕЛЕЙ ТИПА ПС-5

М.В. Фесенко, Е.А. Королева

Научный руководитель – к.т.н., доцент *И.В. Карпенчук*
Белорусский национальный технический университет

Для получения водных растворов пенообразователей в пожарной технике применяют специальные устройства-пеносмесители. Все они являются эжекторами-смесителями, выполненными по типу трубы Вентури.

Основными характеристиками, определяющими работу устройств типа трубы Вентури служат следующие параметры: Q – расход жидкости; P_1 – давление на входе в эжектор-смеситель; P_2 – давление на выходе из эжектора-смесителя; α_K – угол конусности конфузора устройства; α_D – угол диффузора; S_C – площадь узкого сечения эжектора-смесителя; S – площадь входного и выходного сечения, регламентируемая диаметром подводящей и отводящей гидромагистралей системы. Зная эти параметры мы можем решить вопрос о возможности возникновения кавитации в эжекторе-смесителе с целью ее предотвращения. Как известно, кавитация будет иметь место, если выполняется неравенство /1,2/ $\sigma \leq \sigma_K$, где σ – число кавитации, σ_K – критическое число кавитации, отнесенное к скорости в выходном сечении:

$$\sigma_K = \frac{P_1 - P_{н.п.}}{\rho \frac{v^2}{2}}$$

Следовательно, оптимальными параметрами будут такие, которые обеспечивают максимальный вакуум в узком сечении без возникновения кавитации при минимальных потерях давления, т.е.

$$\sigma \geq \sigma_K \text{ или } \xi = \beta \cdot \sigma_K \quad (1)$$

где $\beta = 1 - \frac{P_2}{P_1}$ – параметр, зависящий от давления на выходе и связывающий коэффициент гидродинамического сопротивления в момент предшествующий возникновению кавитации $\xi = \frac{P_1 - P_2}{\rho \frac{v^2}{2}}$ и критическое число кавитации /3/.

Для нахождения искомых чисел кавитации, отнесенных к скорости в выходном сечении используется формула /3/:

$$\sigma_K = 4,5 \cdot m \cdot n^{-2,5} \cdot \xi^{-0,4}, \quad (2)$$

где

$$m = \frac{\alpha_D}{\alpha_K}; \quad n = \frac{S_2}{S}$$

Коэффициент гидродинамического сопротивления принимается равным коэффициенту в квадратичной области $\xi = \xi_{KB}$.

Литература

1. Карелин В.Я. Кавитационные явления в центробежных и осевых насосах. – М.: Машиностроение, 1975. – 380 с.
2. Арзуманов Э.С. кавитация в местных гидравлических сопротивлениях. – М.: Энергия, 1978. – 308 с.
3. Карпенчук И.В., Козлов Д.А. Особенности гидравлического расчета систем, включающих устройства, работающие в кавитационном режиме. – Изв. вузов СССР-Энергетика, 1983, № 7, с.106 – 111.