

Исследование возникновения и развития кавитации в пеногенераторах, выполненных по типу трубы Вентури

Пармон В.В., Асилбейли Р.Р.

Командно-инженерный институт МЧС Республики Беларусь

На разработанной экспериментальной установке (рисунок 1) проведены экспериментальные исследования процесса возникновения и развития кавитации в моделях пеногенераторов, выполненных по типу трубы Вентури. Сущность эксперимента заключалась в следующем: при заданном расходе жидкости определяются потери давления в модели пеногенератора, изменяя сопротивление в выходной гидравлической линии, определяется критическое противодействие, при котором прекращается кавитация.

В результате анализа полученных экспериментальных данных (рис. 1) показано, что в модели пеногенератора № 7 потери давления по сравнению с моделями пеногенераторов № 1–6 снижены в 5–9 раз. Так, в диапазоне расходов до $(1,55 \pm 0,01)$ л/с потери давления при наступлении кавитации не превышали (1000 ± 44) кПа, при этом кавитационное течение имело место при противодействиях до (5000 ± 52) кПа. Поэтому конструкция модели № 7 принята за основу при проектировании пеногенераторов.

На основе анализа расчетных и экспериментальных данных определено значение оптимального угла конусности диффузора $\alpha_d = 6-9^\circ$ как обеспечивающее минимум потерь давления в пеногенераторе. Установлено, что при кавитационном течении расход Q остается постоянным независимо от величины противодействия p_2 . Это согласуется с экспериментальными данными, полученными Э.С. Арзумановым.

В результате обработки результатов экспериментов получена эмпирическая зависимость для критического числа кавитации:

$$\sigma_{к.крит.} = \frac{4,54 \cdot \sqrt{n_{сж.крит.}}}{m \cdot \zeta^{0,4}},$$

где $n_{сж.крит.} = S/S_c$; $m = \alpha_k/\alpha_d$.

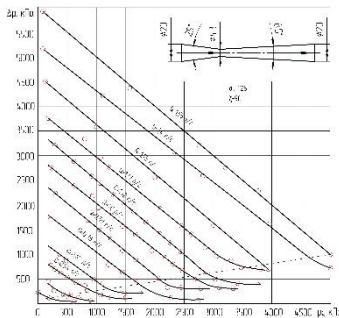


Рис. 2 – Результаты гидравлических испытаний модели № 7