

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГАЗАЦИИ ЖИДКОСТИ В КАВИТАЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЯХ

Иваницкий Георгий Константинович, Целень Б.Я., Недбайло А.Е.

Институт технічної теплофізики НАН України,

вул. Желябова, 2а, Київ, 03680, Україна

тел. (+38044) 424-14-96, e-mail: ittf_tds@ukr.net

Кавитация - это явление образования пузырьков в жидкости в результате падения давления. Она играет важную роль в различных приложениях. Например, кавитация является одной из ключевых проблем проектирования и изготовления насосов, гидравлических турбин, судовых гребных винтов и т. д. Еще одной проблемой, связанной с кавитацией, является дегазация жидкости за счет диффузии растворенного газа в микропузырьки и последующего удаления их вместе с захваченным газом из жидкости. Кавитация обеспечивает быструю дегазацию различных жидкостей, включая воду, масла, биожидкости, эмульсии и многие другие. В отличие от традиционной вакуумной дегазации в периодическом режиме, кавитационная дегазация осуществляется в непрерывном режиме.

По имеющимся данным в отстоявшейся воде содержатся пузырьки, с радиусами в интервале $10^{-7} \div 10^{-3}$ см при концентрации $10^6 \div 10^7$ см⁻³. Известно, что свободная углекислота (молекулы CO₂) находится в воде в составе микро- нанопузырьков, т.е. в парогазовой среде. При этом ее содержание в пузырьках в десятки раз выше равновесной концентрации.

В докладе представлены результаты исследования по обоснованию рациональной геометрии сопла Вентури и оптимальных условий дегазации жидкости применительно к решению конкретных технологических задач.

Обсуждается метод быстрого удаления растворенных газов из жидкости, которая с заданной скоростью проходит через сопло Вентури, состоящее из конфузора, узкой горловины и диффузора. При течении жидкости через сопло на входе диффузора образуется и интенсивно растет совокупность парогазовых пузырьков. Выход из сопла Вентури через патрубков соединяется с вакуумной емкостью, в которой поддерживается давление, близкое к давлению насыщенного пара данной жидкости.

Вследствие коалесценции интенсивно растущих кавитационных пузырьков происходит инверсия фаз – газожидкостная среда пузырьковой структуры переходит в жидко-газовую среду капельной структуры.

Математические модели дегазации жидкостей в кавитирующих потоках разработаны еще не в полной мере и представлены в литературе недостаточно. Создание надежной модели кавитационной дегазации жидкости является важной фундаментальной и прикладной задачей.

Предлагаемый способ дегазации жидкости путем ее кавитационной обработки в сопле трубке Вентури с инверсией фаз и вакуумированием может найти применение в различных областях промышленности.