

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ В КАВИТИРУЮЩЕЙ СТРУЕ

*Перетьяк В.В.,^{*1} Кизяева Э.С.,² Бирюков Д.А.¹*

¹ОИВТ РАН, Москва, Россия, ²МЭИ, Москва, Россия

^{*}peretyatkovika2001@gmail.com

Прокачивая жидкость через сужающее устройство с наименьшим сечением около 1 мм можно наблюдать свечение этой жидкости. Определение температуры и скорости в кавитирующей струе позволит лучше задать граничные условия для расчетов параметров светящихся областей. Эксперименты проводились на модельной жидкости – воде с целью отработки методики проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных.

Установка представляет из себя замкнутый контур, состоящий из насоса и сужающего устройства. Сужающее устройство выполнено из прозрачного оргстекла. В конце сужающего устройства установлен термопарный зонд, перемещение которого осуществляется в автоматическом режиме шаговыми двигателями. В экспериментах перепад давления составлял 60 атм. На воде при таком перепаде в сужающем устройстве возникает еле заметное свечение, но его наличие не влияет существенно на получаемые результаты.

Измерение скорости высокоскоростной камерой ранее верифицировалось с результатами, полученными при помощи ПО ActualFlow, где распределения скорости в кавитирующей струе определялось методом цифровой трассерной визуализации. В нашем случае в качестве частиц используются пузырьки воздуха. Полученные результаты распределения полей скоростей хорошо совпадают с результатами [1], где указывается, что форма кавитирующей струи непостоянна. Сначала край струи разрушается, а затем рассеивается вниз по потоку, причём скорость рассеивающейся области выше, чем скорость основной струи.

Распределение температур проводилось в нескольких сечениях вдоль канала. В центральной части канала температура оказывалась меньше чем по краям, однако перепад несущественный и скорее всего может объясняться неточностью эксперимента, однако он наблюдается постоянно и возможно является неким подобием эффекта Ранка(-Хилша). Экспериментально получены распределения скоростей и температуры в кавитирующей струе. Обнаружены отрывные потоки, скорость которых превышает скорость кавитирующей струи. Температура жидкости на оси меньше чем на периферии в кавитирующей струе.

-
1. Soyama H.. Luminescence intensity of vortex cavitation in a venturi tube changing with cavitation number // Ultrasonics Sonochemistry 2021.