

Галимзянов Марат Назипович

кандидат физико-математических наук, доцент

Институт механики им. Р.Р. Мавлютова УФИЦ РАН, г. Уфа

ВОЛНЫ ДАВЛЕНИЯ В ЖИДКОСТИ С ПАРОГАЗОВЫМИ ПУЗЫРЬКАМИ И ЗАДАЧИ АКУСТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ

Представленная работа посвящена развитию теоретических моделей, построению и анализу зон устойчивости перегретой водовоздушной пузырьковой среды, изучению процессов отражения и преломления акустических волн на границе воды и смеси воды с парогазовыми пузырьками, а также численному исследованию фокусировки волны давления пузырьковыми кластерами различной формы.

Основные положения и результаты:

1. Результаты исследований динамики слабых гармонических возмущений в перегретой водовоздушной пузырьковой среде, когда в пузырьках помимо водяного пара присутствует инертный газ, не участвующий в фазовых переходах. Анализ карты зон устойчивости рассмотренных систем в зависимости от степени перегрева жидкости, составленной в координатах объемное содержание–радиус пузырьков в диапазоне равновесного давления от 0.1 до 10 МПа. Оценка влияния начального перегрева (от сотых долей до одного градуса) и повышения давления на дисперсию гармонических волн, а также зависимость инкремента от радиуса пузырьков для неустойчивых систем.
2. Закономерности отражения и преломления гармонических волн на границе раздела «чистой» жидкости и жидкости с пузырьками с парогазовой смесью при прямом и «косом» падении волн на эти границы. Дисперсионные уравнения и их анализ для широкого диапазона частот, теплофизических параметров и параметров смеси (объемного содержания и дисперсности). Оценка критических углов, при которых происходит явление полного внутреннего отражения.
3. Теоретические модели фокусировки волн давления в канале, заполненном водой и содержащем пузырьковые кластеры различной геометрии. Анализ максимальных значений амплитуды волны, реализующихся на оси цилиндрического канала и его стенках в силу фокусировки импульса, в зависимости от параметров задачи.