

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Галимзянова Марата Назиповича на тему  
«Волны давления в жидкости с парогазовыми пузырьками и задачи  
акустической устойчивости» на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук по специальности  
1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

Распространение волн давления в жидкости с пузырьками газа достаточно подробно исследовано теоретически и экспериментально. В частности, показано, что нелинейное возмущение конечной длительности в жидкости с пузырьками газа распадается на уединенные волны – солитоны, подробно изучены эволюция и структура этих волн. Установлено, что теплообмен газа в пузырьках с окружающей жидкостью в широком диапазоне параметров среды является основным механизмом диссипации волн в пузырьковых средах. Экспериментально исследованы структура и затухание уединенных волн давления умеренной амплитуды в жидкости с пузырьками газа одного размера. Учет полидисперсности в газожидкостной среде приводит к увеличению интенсивности затухания волн давления. Исследовано влияние неоднородности газожидкостной смеси и сжимаемости жидкости на структуру волны давления. Не менее важным для рассматриваемого научного направления остается изучение акустических свойств пузырьковой жидкости и двумерных волн, например, в задачах эволюции волн давления в однородной жидкости, включающей пузырьковую зоны конечных размеров, или в задаче точечного удара по объему газожидкостной смеси.

В диссертационной работе Галимзяновым Маратом Назиповичем, исходя из содержания автореферата: исследовано распространение слабых возмущений в перегретой водовоздушной пузырьковой среде, когда в пузырьках, помимо водяного пара, присутствует не участвующий в фазовых переходах инертный газ; исследована устойчивость парогазожидкостной смеси при различных показателях перегрева жидкости в широком диапазоне частот внешних возмущений; изучены особенности отражения и преломления гармонических волн на границе раздела чистой жидкости и жидкости с пузырьками парогазовой смеси при прямом и косом их падении и др.

Научная новизна диссертационной работы Галимзянова Марата Назиповича, исходя из содержания автореферата, заключается: в построении карты зон устойчивости парогазожидкостных систем в зависимости от степени перегрева жидкости; в установлении и изучении особенностей отражения и преломления гармонических волн на границе раздела чистой жидкости и жидкости с пузырьками парогазовой смеси при прямом и косом их падении; в получении графических зависимостей достижения максимального значения давления в рабочем пространстве эксперимента от начального объемного содержания пузырьков  $\alpha_{g0}$  и радиуса сферического пузырькового кластера  $R_{cl}$  либо протяженности цилиндрического  $\Delta z$ .

По теме диссертации Галимзяновым Маратом Назиповичем опубликованы, в том числе в соавторстве, 38 научных работ, из них: четыре статьи в изданиях, переводные версии которых входят в международные реферативные базы

ВХОД. №	0463-13
« 20 »	11 2024 г.



данных и системы цитирования “Web of Science” и “Scopus”; девять статей в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов *Russian Science Citation Index (RSCI)*; три статьи в изданиях, включенных в перечень Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации (ВАК РФ); 20 статей в прочих изданиях; два свидетельства РФ на программы ЭВМ.

По автореферату имеются следующие **замечания**:

1. Результаты о влиянии нерастворимого газа на устойчивость и волновую динамику заслуживают более глубокого анализа, возможно, с использованием экспериментальных данных для верификации теоретических выводов. Планируется ли проведение экспериментальных исследований для подтверждения полученных численных и аналитических результатов?

2. Согласно действующему ГОСТ Р 7.0.11-2011, в заключении диссертационной работы, помимо итогов выполненного исследования и рекомендаций, также должны быть отмечены перспективы дальнейшей разработки темы.

Замечания носят не принципиальный характер и не оказывают влияния на общую положительную оценку диссертации.

Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от «24» сентября 2013 года № 842 (ред. от «25» января 2024 года), предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Галимзянов Марат Назипович, **заслуживает** присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы.

01.11.2024 г.

Кандидат технических наук по специальности  
05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,  
кондиционирование воздуха, газоснабжение  
и освещение, доцент, доцент кафедры  
теплогазоводоснабжения

Павлов  
Михаил Васильевич

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
Ведущий специалист по персоналу  
Управления правового и кадрового  
обеспечения



Наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВоГУ»).

Почтовый адрес организации: 160000, Россия, Вологодская область, город Вологда, улица Ленина, дом 15.

Телефон: (8172) 53-19-49.

Адрес электронной почты: [kanz@vogu35.ru](mailto:kanz@vogu35.ru).

Официальный сайт организации: [vogu35.ru](http://vogu35.ru).

