

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

---

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

---

Т. 54  
№ 3 (319)

ПМТФ  
Научный журнал

2013  
МАЙ — ИЮНЬ

(Журнал основан в 1960 г. Выходит 6 раз в год)

---

СОДЕРЖАНИЕ

Кедринский В. К. Об одной модели цикличности выбросов магмы при взрывных вулканических извержениях.....	3
Поляшев Б. М. Приближенный расчет гидродинамических характеристик протяженного электрического разряда в воде при наличии поперечного магнитного поля.....	11
Поливанов П. А., Вишняков О. И., Сидоренко А. А., Маслов А. А. Сравнение течений, индуцированных диэлектрическим барьерным и скользящим разрядами...	21
Макаренко Н. И., Костиков В. К. Неустановившееся движение эллиптического цилиндра под свободной поверхностью.....	30
Кэсмани Р. М., Мухэймин И., Кэндээми Р. Ламинарное течение наножидкости в пограничном слое вдоль клина при наличии вдува (отсоса).....	42
Мухопадхай С., Ранжан Де П., Лайек Г. С. Характеристики теплообмена в течении жидкости Максвелла на неустановившейся растягивающейся проницаемой поверхности, погруженной в пористую среду, при наличии теплового излучения.....	51
Абазари Р. Решение типа уединенной волны уравнения Клейна — Гордона с нелинейностью пятого порядка.....	65
Пятигорская О. С., Сенницкий В. Л. О движении твердых частиц в колеблющейся жидкости.....	74
Степанова Е. В., Чаплина Т. О., Чашечкин Ю. Д. Экспериментальное исследование переноса масла в составном вихре.....	79
Пеньковский В. И., Корсакова Н. К., Алтунина Л. К., Кувшинов В. А. Разработка целиков нефти при воздействии на пласт химических реагентов.....	87
Кадет В. В., Галечян А. М. Перколяционная модель гистерезиса относительных фазовых проницаемостей.....	95
Слепцов С. Д., Рубцов Н. А. Решение классической однофазной задачи Стефана в модифицированной постановке для полупрозрачных сред.....	106
Хайдер М. М., Меджахед А. М. Численное исследование течения и теплообмена в тонкой пленке жидкости Пауэлла — Эйринга на нестационарно растягивающейся пластине при наличии тепловыделения с использованием метода конечных разностей Чебышева.....	114

<b>Локощенко А. М., Терауд В. В.</b> Ползучесть длинной узкой мембраны в стесненных условиях вплоть до разрушения .....	126
<b>Козин В. М., Земляк В. Л., Верецагин В. Ю.</b> Влияние снежного покрова на параметры изгибно-гравитационных волн в ледяном покрове .....	134
<b>Михаськив В. В., Бутрак И. О., Лаушник И. П.</b> Взаимодействие дискового податливого включения с трещиной при падении упругой волны .....	141
<b>Йонгфэн Ф., Жианьюнь Ч.</b> Анализ динамической надежности конструкций, находящихся под воздействием совокупности стохастических нагрузок .....	149
<b>Кетабдари М. Дж., Рузбахани А. Н.</b> Численное моделирование обрушения “ныряющих” волн методом слабосжимаемых сглаженных гидродинамических частиц .....	155
<b>Кирсанов М. Н.</b> Нестабильность распределения напряжений в плоской задаче теории упругости неоднородного тела .....	166
<b>Шевелев В. В., Осипов Р. А.</b> Математическая модель трещины хрупкого разрушения, учитывающая распределение сил сцепления между ее берегами и расстояние между ними .....	170
<b>Карабутов А. А., Подымова Н. Б., Черепецкая Е. Б.</b> Измерение зависимости локального модуля Юнга от пористости изотропных композитных материалов импульсным акустическим методом с использованием лазерного источника ультразвука .....	181
<b>Штерцер А. А., Гринберг Б. Е.</b> Воздействие гидроабразивной струи на материал: гидроабразивный износ .....	191
<b>Правила для авторов</b> .....	202

Адрес редакции:

630090, Новосибирск, Морской просп., 2, редакция журнала  
«Прикладная механика и техническая физика»  
Тел. 330-40-54; e-mail: pmtf@sibran.ru

Зав. редакцией *О. В. Волохова*  
Корректор *Л. Н. Ковалева*  
Технический редактор *Д. В. Нечаев*  
Набор *Д. В. Нечаев*

---

Сдано в набор 10.03.13. Подписано в печать 15.05.13. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 24,0. Уч.-изд. л. 19,5. Тираж 305 экз. Свободная цена. Заказ № 125.

---

Журнал зарегистрирован Министерством печати и информации РФ за № 011097 от 27.01.93.  
Издательство Сибирского отделения РАН, 630090, Новосибирск, Морской просп., 2.  
Отпечатано на полиграфическом участке Ин-та гидродинамики им. М. А. Лаврентьева.  
630090, Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, 15.

- © Сибирское отделение РАН, 2013
- © Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, 2013
- © Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, 2013

УДК 532.593+532.529+532.528+532.787+550.3

## ОБ ОДНОЙ МОДЕЛИ ЦИКЛИЧНОСТИ ВЫБРОСОВ МАГМЫ ПРИ ВЗРЫВНЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ИЗВЕРЖЕНИЯХ

В. К. Кедринский

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, 630090 Новосибирск  
E-mail: kedr@hydro.nsc.ru

Методом гидродинамических ударных труб выполнено экспериментальное моделирование динамики структуры кавитирующего потока магмы за фронтом волны декомпрессии. Показано, что при определенном режиме ударно-волнового нагружения в исследуемом образце жидкости может сформироваться дискретная система интенсивно кавитирующих зон с чередованием низкой и высокой плотностей газовой фазы. На основе результатов численного анализа процесса формирования (в потоке кавитирующей магмы) аномальной зоны со скачками характеристик потока, как минимум на порядок превышающими значения этих характеристик вне зоны, предложена модель мгновенного превращения кавитирующей магмы в аномальной зоне в газокапельную систему, ее извержения и образования свободной поверхности на границе раздела. Численный анализ показал, что в окрестности этой свободной поверхности оставшейся в канале (после извержения) части потока достаточно быстро восстанавливаются характерная волновая структура и аномальная зона насыщения, в которой вновь формируются указанные скачки характеристик потока.

**Ключевые слова:** волна декомпрессии, диффузия, зона насыщения, вязкость, нуклеация, концентрация газовой фазы, микрокристаллиты.

**Введение.** Изучение цикличности выбросов магмы — одно из направлений в области фундаментальных исследований механизмов, определяющих взрывной характер извержений ряда вулканических систем, входящих в классификацию А. Лакро. Анализ результатов исследований этого явления посвящены, в частности, работы [1–4], в которых описаны возможные физические модели, основанные на известных гидродинамических особенностях многофазных течений (формирование снарядного режима, влияние пограничного слоя, эффекты прилипания или проскальзывания на стенке канала). Рассматривались также динамика состояния канала (эпизодические обрушения, сопровождающиеся образованием пробок) и упругие свойства системы вулканическая камера — канал. Во всех моделях, описывающих указанные режимы, требуются “особые” условия, реализацию которых вследствие отсутствия данных о состоянии каналов и камер вулканов, имеющих гигантские размеры, часто невозможно обосновать.

Наиболее понятными казались открытые вулканические системы, в которых динамика состояния магмы в поле силы тяжести по мере ее движения вверх по каналу представляется в виде логической последовательности процессов нуклеации и неограниченного развития кавитации (пузырьки только расширяются), переводящего среду в состояние типа пены с последующим разрушением ее структуры [5, 6]. На первый взгляд указанные процессы

---

Работа выполнена в рамках Проекта Президиума РАН № 2.6 и при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-01-00134а).

© Кедринский В. К., 2013