

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Т. 46
№ 4 (272)

ПМТФ

2005
ИЮЛЬ — АВГУСТ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Павленко А. С. Проективная подмодель вихря Овсянникова	3
Аганин А. А., Гусева Т. С. Эволюция малого искажения сферической формы газового пузырька при его сильном расширении-сжатии	17
Уткин А. В., Сосиков В. А. Импульсное растяжение этилового спирта при ударно-волновом воздействии	29
Ерманюк Е. В., Гаврилов Н. В. Взаимодействие внутреннего гравитационного течения с препятствием на дне канала	39
Лохов Д. С., Бойко А. В., Сбоев Д. С. Управление развитием стационарных продольных структур в пограничном слое на плоской пластине с помощью риблет	47
Осипов С. В. Нестационарное движение капли максвелловской жидкости в среде Максвелла под действием монотонных и периодических сил	55
Шелухин В. В. Квазистационарная седиментация с адсорбцией	66
Завьялова Т. Г., Труфанов Н. А. Определяющие соотношения для вязкоупругого тела в условиях кристаллизации	78
Сергеев А. Д. Взаимодействие одномерного континуума с движущимся по нему инерционным объектом	88
Бондарь В. Д. Моделирование нелинейного антиплоского деформирования цилиндрического тела	98
Ерофеев В. И., Ключева Н. В., Солдатов И. Н. Волны в слое, возбуждаемые периодической тангенциальной нагрузкой	109
Кулеш М. А., Матвеев В. П., Шардаков И. Н. Построение и анализ аналитического решения для поверхностной волны Рэлея в рамках континуума Коссера	116
Нерубайло А. Б., Нерубайло Б. В. Обобщение уравнений Власова для цилиндрической оболочки на случай трансверсально-изотропного материала	125
Степанова Л. В., Федина М. Е. Асимптотика дальнего поля напряжений в задаче о росте трещины в условиях ползучести в среде с поврежденностью	133

Чуйко В. М., Ярушина В. М. Ползучесть и релаксация напряжений в пластине, нагружаемой по контуру круглого отверстия	146
Козинкина А. И. Определение деформационных характеристик материалов с дефектами	154
Краснюк П. П. Термоупругий контакт бандажа и цилиндра при нестационарном фрикционном тепловыделении	161
Коврижных А. М. Жесткопластическая модель образования стружки скалывания при резании металлов	179

Адрес редакции:

630090, Новосибирск, ул. Терешковой, 30, редакция журнала
«Прикладная механика и техническая физика»
Тел. 30-40-54; e-mail: PMTF@sbras.nsc.ru

И. о. зав. редакцией *И. Г. Зыкова*

Корректор *М. А. Трашкеева*

Технический редактор *Д. В. Нечаев*

Набор *Д. В. Нечаев*

Компьютерная подготовка рисунков *В. Л. Овсянников*

Сдано в набор 4.03.05. Подписано в печать 20.04.05. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 21,9. Уч.-изд. л. 17,5. Тираж 365 экз. Свободная цена. Заказ № 138.

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, 2005

© Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева, 2005

© Институт теоретической и прикладной механики, 2005

УДК 533; 517.958

ПРОЕКТИВНАЯ ПОДМОДЕЛЬ ВИХРЯ ОВСЯННИКОВА

А. С. Павленко

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, 630090 Новосибирск

E-mail: andrey@hydro.nsc.ru

Исследована подмодель вихря Овсянникова с проективной симметрией. Интегрирование факторсистемы подмодели сводится к решению дифференциального уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной. Изучены свойства решений этого уравнения. Показано, что подмодель описывает движение газа с нестационарными источником и стоком. Рассмотрена задача о движении объема газа между поршнями сферической формы, найдено ее решение с инвариантной ударной волной.

Ключевые слова: вихрь Овсянникова, частично инвариантные решения уравнений газовой динамики, ударные волны.

Введение. Особым вихрем называется частично инвариантное решение уравнений газовой динамики (УГД) ранга два дефекта один, построенное по группе вращений $SO(3)$, допускаемой УГД [1]. Этот класс решений обобщает сферически-симметричные решения в том смысле, что касательная к сферам компонента вектора скорости отлична от нуля. Это решение С. И. Похожаев предложил назвать вихрем Овсянникова (ВО). Система уравнений ВО распадается на инвариантную подсистему, описывающую радиальное движение газа, и уравнения для неинвариантной функции, описывающей сферическую составляющую движения. Последняя подсистема интегрируется в неявном виде на решениях инвариантной подсистемы.

Для полного описания движения газа необходимо найти решения радиальной подсистемы. Используя симметрии, допускаемые радиальной подсистемой, можно находить ее инвариантные решения. В работе [2] рассмотрена подмодель газовой динамики, порожденная подалгеброй $\{so(3), \partial_t\}$, получившая название “стационарный вихрь Овсянникова”. Однородный вихрь Овсянникова (подмодель, порожденная подалгеброй $\{so(3), K\}$, где K — оператор растяжения) исследован в [2, 3]. В этих подмоделях инвариантные функции выражаются через вспомогательную функцию одной переменной и ее производные. В случае стационарного вихря Овсянникова эта функция является решением обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ) первого порядка, не разрешенного относительно производной. Для однородного вихря Овсянникова вспомогательная функция является решением неоднородного уравнения Шварца.

В данной работе исследуется проективная подмодель вихря Овсянникова. Искомые функции в этой подмодели также записываются в терминах вспомогательной функции, которая является решением ОДУ первого порядка, не разрешенного относительно производной. Через каждую точку области определения решений этого уравнения проходят четыре интегральные кривые, что позволяет строить решение, соответствующее движению газа с ударной волной [4].

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 02-01-00550) и фонда “Ведущие научные школы России” (грант № НШ-440.2003.1).