

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ
ИМ. М. А. ЛАВРЕНТЬЕВА

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ЛАВРЕНТЬЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ, МЕХАНИКЕ И
ФИЗИКЕ

посвященная 110-летию академика М. А. Лаврентьева

23 – 27 августа 2010 г.

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Новосибирск
2010

Программный комитет:

Титов В. М., академик РАН — председатель (Новосибирск)
Чупахин А. П., д.ф.-м.н. — зам. председателя (Новосибирск)
Ерманюк Е. В., д.ф.-м.н. — зам. председателя (Новосибирск)
Прууэл Э. Р., к.ф.-м.н. — уч. секретарь (Новосибирск)
Андреев В. К., д.ф.-м.н. (Красноярск)
Аннин Б. Д., чл.-корр. РАН (Новосибирск)
Гаврилюк С. Л., профессор (Марсель, Франция)
Годунов С. К., академик РАН (Новосибирск)
Канель Г. И., чл.-корр. РАН (Москва)
Кедринский В. К., д.ф.-м.н. (Новосибирск)
Крайко А. Н., д.ф.-м.н. (Москва)
Куликовский А. Г., академик РАН (Москва)
Куропатенко В. Ф., д.ф.-м.н. (Снежинск)
Лаврентьев М. М., академик РАН (Новосибирск)
Левин В. А., академик РАН (Владивосток)
Липатов И. И., д.ф.-м.н. (Москва)
Лобойко Б. Г., д.т.н. (Снежинск)
Михайлов А. Л., д.т.н. (Саров)
Нейланд В. Я., чл.-корр. РАН (Москва)
Овсянников Л. В., академик РАН (Новосибирск)
Павловский Ю. Н., чл.-корр. РАН (Москва)
Плотников П. И., чл.-корр. РАН (Новосибирск)
Пухначев В. В., чл.-корр. РАН (Новосибирск)
Ребров А. К., академик РАН (Новосибирск)
Суржиков С. Т., чл.-корр. РАН (Москва)
Тошчиян М. Е., д.ф.-м.н. (Новосибирск)
Фомин В. М., академик РАН (Новосибирск)
Хабиров С. В., д.ф.-м.н. (Уфа)
Шагалиев Р. М. д.ф.-м.н. (Саров).

VII Международная конференция “Лаврентьевские чтения по математике, механике и физике” посвящена 110-летию со дня рождения выдающегося русского математика и механика, организатора Сибирского отделения Российской академии наук, академика М. А. Лаврентьева. Предыдущие шесть конференций состоялись в Новосибирске (1982, 1990, 2000, 2005), Киеве (1985) и Казани (1995).

Сборник включает тезисы докладов, представленных на конференцию, проводимую 23–27 августа 2010 года.

Конференция проводится при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 10-01-06075-г), Сибирского отделения РАН, Института гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, редколлегии журналов “Физика горения и взрыва” и “Прикладная механика и техническая физика”.

Содержание

	12
	12
	12
	13
	14
	15
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	23
	24
	25
	26
	26
	28
	29
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	34
	35
	36
	37
	38

	69
	70
	71
	72
	73
	73
	74
	75
	76
	77
	78
	79
	80
	81
	81
	83
	84
	85
	86
	87
	88
	88
	89
	90
	91
	92
	92
	93
	94
	95

	96
	96
	97
	98
	99
	100
	101
	101
	102
	103
	104
	105
	106
	106
	107
	108
	109
	110
	111
	112
	113
	114
	114
	115
	116
	117
	118
	119
	119
	120
	121

	122
	123
	124
	125
	126
	126
	127
	128
	129
	130
	130
	131
	132
	133
	135
	135
	136
	137
	138
	139
	139
	140
	142
	143
	144
	145
	146
	146
	147
	148
	149
	150

[Redacted]	
[Redacted]	151
[Redacted]	
[Redacted]	151
[Redacted]	
[Redacted]	152
[Redacted]	
[Redacted]	153
[Redacted]	
[Redacted]	154
[Redacted]	
[Redacted]	155
[Redacted]	
[Redacted]	155
[Redacted]	
[Redacted]	157
[Redacted]	
[Redacted]	158
[Redacted]	
[Redacted]	158
[Redacted]	
[Redacted]	159
[Redacted]	
[Redacted]	160
[Redacted]	
[Redacted]	160
[Redacted]	
[Redacted]	161
[Redacted]	162
[Redacted]	
[Redacted]	163
[Redacted]	
[Redacted]	164
[Redacted]	
[Redacted]	165
[Redacted]	
[Redacted]	166
[Redacted]	
[Redacted]	167
[Redacted]	
[Redacted]	168
[Redacted]	
[Redacted]	168
[Redacted]	
[Redacted]	169
[Redacted]	170
[Redacted]	
[Redacted]	171
[Redacted]	
[Redacted]	172
[Redacted]	
[Redacted]	173
[Redacted]	
[Redacted]	174
[Redacted]	
[Redacted]	175
[Redacted]	
[Redacted]	176
[Redacted]	177

ДИНАМИКА МНОГОСЛОЙНЫХ ТЕРМОВЯЗКОУПРУГИХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В. А. Ковалев

Московский городской университет управления Правительства Москвы

Исследования собственных и вынужденных колебаний трехслойных тонкостенных конструкций имеют как теоретическое, так и прикладное значение. Это связано, в частности, с тем, что тонкостенные конструкции, образуемые тонкими несущими внешними слоями и средним слоем (заполнителем) значительно большей толщины, имеют меньший вес при заданной жесткости в сравнении с однородными конструкциями. Кроме того, средний слой может выполнять дополнительные конструктивные функции, не связанные с обеспечением жесткости, например, теплоизоляционные. Следует также отметить, что наиболее жесткими трехслойными непологими оболочками (то есть обладающими наибольшей жесткостью при фиксированной массе) являются оболочки с несимметричной структурой слоев.

В работе рассматриваются трехслойные тонкостенные конструкции. Полагается, что толщина среднего слоя значительно больше толщин внешних слоев. Средний слой рассматривается в постановке теории оболочек с конечной сдвиговой жесткостью (теория Миндлина — Рейснера), внешние слои — в постановке мембранной теории. Деформирование пакета слоев определяется гипотезой ломаной нормали. Материал внешних слоев полагается изотропным термоупругим, а внутреннего слоя — изотропным термовязкоупругим. Для указанных трехслойных конструкций предлагается вариационный принцип конволютивного типа. Из вариационного принципа выводятся связанные уравнения движения и теплопроводности, а также краевые и начальные условия. Краевые условия рассматриваются в наиболее общей форме, соответствующие упругому закреплению тонкостенной конструкции на опорном контуре.

Показано, что если кривизна поверхности осреднения равна нулю, то есть тонкостенная конструкция представляет собой трехслойную пластину, то уравнения движения и теплопроводности допускают решения, представленные посредством скалярных потенциалов. Выделен специальный класс краевых условий, при которых порождающие уравнения сводятся к системе линейных алгебраических уравнений и вспомогательной краевой задаче для волнового уравнения. Решения последней для канонических областей хорошо известны и записываются в терминах табулированных специальных функций. Решение исходной неоднородной краевой задачи, соответствующее вынужденным колебаниям пластины, может быть получено в форме разложений по биортогональной системе собственных функций, вычисляемых в замкнутом виде по найденным решениям вспомогательной краевой задачи.

Рассмотрен численный пример для шарнирно закрепленной эллиптической термовязкоупругой пластины. Найдены комплекснозначные собственные значения и собственные функции. Отрицательные действительные части собственных значений характеризуют затухание собственных колебаний, вызванных собственной и термической диссипацией. Построены разложения, определяющие динамическую реакцию при импульсных воздействиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (коды проектов 08-01-00553-а, 09-08-01180-а, 09-08-01194-а).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ВНУТРЕННИХ ВОЛН В ДВУХСЛОЙНОМ БАССЕЙНЕ ПЕРЕМЕННОЙ ГЛУБИНЫ

О. Е. Куркина^{1,2}, Е. А. Владыкина^{2,3}, А. А. Куркин²

¹Нижегородский филиал государственного университета "Высшая школа экономики"

²Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

³Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород

В настоящей работе рассмотрены различные подходы к решению задачи о трансформации длинных уединенных внутренних гравитационных волн на границе раздела двух жидкостей при их распространении над плоским наклонным дном: использование адиабатического приближения, основанного на уравнениях энергетического баланса, слабонелинейной теории (представленной уравнением Гарднера с переменными коэффициентами) и, наконец, численное моделирование в рамках полной системы уравнений гидродинамики невязкой несжимаемой стратифицированной жидкости в приближении Буссинеска.

В рамках трех перечисленных подходов для трассы распространения со сменой знака коэффициента квадратичной нелинейности проведено сравнение основных качественных этапов трансформации уединенных волн различных амплитуд со сменой их полярности и проанализировано изменение амплитуд и форм самих перестраивающихся солитонов, а также масс "хвостов", образующихся при их перестройке. Даны оценки применимости приближенных моделей относительно величин уклонов дна и расстояний до критических точек.

УЕДИНЕННЫЕ ВНУТРЕННИЕ ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ БОЛЬШОЙ АМПЛИТУДЫ В ТРЕХСЛОЙНОЙ ЖИДКОСТИ: СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ

О. Е. Куркина^{1,2}, А. А. Куркин², Е. А. Владыкина^{2,3}

¹Нижегородский филиал государственного университета "Высшая школа экономики"

²ГОУ ВПО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

³Институт прикладной физики РАН, Нижний Новгород

В настоящей работе рассматривается задача описания динамики длинных внутренних гравитационных волн большой амплитуды в стратифицированной среде на примере трехслойной жидкости с симметричным относительно полуглубины расположением слоев и одинаковыми малыми скачками плотности на их границах. Задача решается для низшей моды внутренних волн как аналитически, в рамках слабонелинейной теории, так и с помощью численного моделирования полной нелинейной системы уравнений идеальной гидродинамики. Выбор стратификации обусловлен, во-первых, тем, что симметрия приводит к вырождению коэффициента квадратичной нелинейности в слабонелинейных асимптотических схемах, а во-вторых, сменой знака кубического нелинейного коэффициента в модифицированном уравнении Кортевега — де Вриза (мКдВ). Учет возможности смены знака коэффициента кубической нелинейности при изменении соотношения толщин слоев жидкости делает необходимым включение высших нелинейных слагаемых в эволюционные модели для более точного