

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

---

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

---

**Т. 53**  
**№ 5 (315)**

**ПМТФ**  
Научный журнал

2012  
СЕНТЯБРЬ — ОКТЯБРЬ

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

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Буравова С. Н.</b> Исследование структуры фронта детонационной волны в смеси нитрометана с ацетоном .....	3
<b>Петров А. Г.</b> Точное решение уравнений Навье — Стокса в слое жидкости между движущимися параллельно пластинами .....	13
<b>Архипов Д. Г., Качулин Д. И., Цвелодуб О. Ю.</b> Сравнение моделей волновых режимов стекания пленок жидкости в линейном приближении .....	19
<b>Князева Е. Ю., Чесноков А. А.</b> Критерии устойчивости сдвигового течения жидкости и гиперболичность уравнений теории длинных волн .....	30
<b>Букреев В. И., Гусев А. В.</b> Влияние немонотонной зависимости плотности воды от температуры на конвекцию при всестороннем нагреве .....	38
<b>Капцов О. В., Фомина А. В., Черных Г. Г., Шмидт А. В.</b> Автомодельное вырождение турбулентного следа за буксируемым телом в пассивно стратифицированной среде .....	47
<b>Остапенко В. В.</b> Течения, возникающие при разрушении плотины на скачке ширины прямоугольного канала .....	55
<b>Хакимзянов Г. С., Шокина Н. Ю.</b> Оценка высот волн, вызванных подводным оползнем в ограниченном водоеме .....	67
<b>Громыко Ю. В., Маслов А. А., Поливанов П. А., Цырюльников И. С., Шумский В. В., Ярославцев М. И.</b> Экспериментальная проверка метода расчета параметров потока в рабочей части импульсной аэродинамической трубы .....	79
<b>Хайдер М. М., Меджахед А. М.</b> Численное решение задачи о течении и теплопередаче в тонкой жидкой пленке на нестационарно растягивающейся пластине во влажной пористой среде при наличии теплового излучения .....	90
<b>Хуснэйн С., Мехмуд А., Али А.</b> Анализ тепломассопереноса в случае нестационарного течения в пограничном слое в пористых средах с переменной вязкостью и температуропроводностью .....	104
<b>Пилюгин Н. Н.</b> Радиационный теплообмен при обтекании плоскости гиперзвуковым потоком газа от сферического источника .....	117

<b>Махмуд М. А. А.</b> Влияние теплового излучения на свободную конвекцию в потоке неньютоновской жидкости, обтекающем вертикальный конус, погруженный в пористую среду, при наличии источника тепла .....	127
<b>Бормотин К. С., Олейников А. И.</b> Вариационные принципы и оптимальные решения обратных задач изгиба пластин при ползучести .....	136
<b>Фридман Л. И.</b> Два класса колебаний короткого кругового цилиндра .....	147
<b>Бочкарев С. А., Матвеев В. П.</b> Анализ устойчивости цилиндрических оболочек, содержащих жидкость с осевой и окружной компонентами скорости .....	155
<b>Киликовская О. А., Овчинникова Н. В.</b> Влияние сжимаемости материала на решение упругопластической задачи о плоской деформации .....	166
<b>Глаголев В. В., Маркин А. А.</b> Нахождение предела упругого деформирования в концевой области физического разреза при произвольном нагружении его берегов .....	174
<b>Александров С. Е.</b> Верхняя оценка предельной нагрузки для растягиваемого цилиндра с мягким сварным (паяным) швом, содержащим трещину .....	184
<b>Барашкин С. Т., Гадельшин М. Ш., Породнов Б. Т.</b> Нейтрализатор с газовым эжектором .....	192

Адрес редакции:

630090, Новосибирск, ул. Терешковой, 30, редакция журнала  
«Прикладная механика и техническая физика»  
Тел. 330-40-54; e-mail: pmtf@ad-sbras.nsc.ru

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

---

Сдано в набор 04.06.12. Подписано в печать 03.09.12. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 22,6. Уч.-изд. л. 18,5. Тираж 305 экз. Свободная цена. Заказ № 107.

---

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, 2012
- © Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, 2012
- © Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, 2012

УДК 534.222.2

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ФРОНТА ДЕТОНАЦИОННОЙ ВОЛНЫ В СМЕСИ НИТРОМЕТАНА С АЦЕТОНОМ

С. Н. Буравова

Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН,  
142432 Черноголовка, Московская область  
E-mail: svburavova@yandex.ru

Показано, что передний фронт неоднородной детонационной волны представляет собой ударную волну, по которой перемещаются волновые структуры типа тройных ударных конфигураций. Экспериментально установлено, что в таких неоднородностях реакция происходит в косых ударных волнах. Очаги реакции на фронте волны имеют кольцевую форму. В смеси нитрометана с ацетоном 75 : 25 до 70 % поверхности фронта занято реакцией в очагах на фронте волны. Выполнены измерения профиля массовой скорости, свидетельствующие о том, что в зоне разгрузки за плоскостью Жуге происходит догорание. Проведен расчет тепловыделения в реагирующей смеси в условиях уменьшения массовой скорости, показывающий возможность воспламенения в индукционной зоне вещества, не прореагировавшего в неоднородностях. Выдвинуто предположение, что адиабатические вспышки являются механизмом, генерирующим неоднородности на фронте детонационной волны.

**Ключевые слова:** детонация, нитрометан, неоднородная структура фронта, ударная волна, реакционные очаги, химическое превращение, тройная ударная конфигурация, воспламенение, инициирование.

**Введение.** Структура фронта детонационной волны в газах исследована в работах [1, 2]. Существование газовой пульсирующей детонации обусловлено наличием изломов на фронте ударной волны, обеспечивающих поджигание газа. Общепринято, что неоднородность, перемещающаяся вдоль фронта ударной волны, является тройной ударной конфигурацией. Однако вопрос о том, где происходит воспламенение вступающего в реакцию газа: в косой ударной волне [1] или в поперечной [2], остается спорным.

В жидких взрывчатых веществах (ВВ) также обнаружен негладкий фронт детонационной волны [3]. Нитрометан и его смеси с ацетоном — первые конденсированные ВВ, в которых обнаружена неоднородная структура детонационной волны [3]. Фотосъемка процесса распространения волны показывает, что детонационный фронт пересекается сеткой поперечных возмущений. Среднее расстояние между светлой и темной полосами, движущимися в одном направлении, принято считать размером неоднородности, который зависит от диаметра заряда и содержания разбавителя. Для рассматриваемой в данной работе смеси нитрометан (75 %) — ацетон (25 %) размер неоднородности варьируется от 1,3 мм при диаметре заряда 80 мм до 2,5 мм при диаметре заряда 25 мм. Очевидно, что шероховатость переднего фронта в жидкости свидетельствует о наличии тройных ударных