

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Т. 42
№ 1 (245)

ПМТФ

2001
ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ

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

СОДЕРЖАНИЕ

Сивков А. А. Гибридная электромагнитная система метания твердых тел	3
Кацнельсон С. С., Загорский А. В. Влияние начального состояния на эффективность разгона в рельсовых электромагнитных ускорителях масс	13
Чарахчян А. А. Ударное сжатие пластины на клине	17
Жапбасбаев У. К., Макашев Е. П. Газодинамические структуры при сверхзвуковом горении водорода в системе плоских струй в сверхзвуковом потоке	25
Мамонтов Е. В. Групповые свойства 2-подмоделей класса Е уравнений газовой динамики	33
Букреев В. И., Костомаха В. А. Внезапное перекрытие докритического потока в канале	40
Брацун Д. А., Теплов В. С. О параметрическом возбуждении вторичного течения в вертикальном слое жидкости в присутствии мелких твердых частиц	48
Бедарев И. А., Федорова Н. Н. Расчет газодинамических параметров и теплообмена в сверхзвуковых турбулентных отрывных течениях в окрестности уступов	56
Бунтин Д. А., Сидоренко А. А., Шиплюк А. Н. Развитие естественных возмущений в гиперзвуковом пограничном слое острого конуса	65
Гельфанд Б. Е., Вьель Б., Гёкальп И., Шаво К. Безударное дробление капель. Временные характеристики	72
Норкин М. В. Об учете влияния стенок бассейна произвольной формы при безотрывном ударе плавающего тела	77
Сенницкий В. Л. О движении пульсирующего твердого тела в вязкой колеблющейся жидкости	82
Стебновский С. В. Условия развития кавитации в склерономных средах	87
Ларин О. Б., Левин В. А. Энергоподвод к газу в турбулентном сверхзвуковом пограничном слое	98
Калиев И. А., Сабитова Г. С. Осреднение процесса фазовых переходов в многомерных неоднородных периодических средах	102
Федорченко А. И. Фазовый переход при закалке из жидкого состояния	108
Григорьева Н. И., Накоряков В. Е. Моделирование тепло- и массопереноса при абсорбции в бинарных двухфазных системах, используемых в тепловых насосах	115
Рубцов Н. А., Синицын В. А. Численное моделирование нестационарного радиационно-конвективного теплообмена в пограничном слое селективно-излучающей и рассеивающей среды на плоской пластине	124

Дистанов В. Э., Кирдяшкин А. Г. Влияние скоростного режима модулированно вращающейся ампулы на тепловую структуру расплава при выращивании монокристаллов методом Стокбаргера	131
Черепанов А. Н., Попов В. Н., Плаксин С. И., Казаков А. А. Формирование неметаллических включений переменного состава при направленном затвердевании жидкой стали	140
Гузев М. А., Парошин А. А. Неевклидова модель зональной дезинтеграции горных пород вокруг подземной выработки	147
Аргатов И. И. О давлении твердого тела на упругую пластинку	157
Никитенко А. Ф. Нижняя и верхняя оценки времени начала разрушения элементов конструкций	164
Немировский Ю. В., Романова Т. П. Оптимизация процессов динамического пластического деформирования пластин со сложным контуром	170
Соловьев В. И. Расчет прочности лопатки как ортотропной пластинки линейно-переменной толщины	179
Ватульян А. О., Рынкова А. А. Изгибные колебания пьезоэлектрического биморфа с внутренним разрезным электродом	184
Демешкин А. Г., Козеко М. Е., Корнев В. М., Кургузов В. Д. Демпфирующие характеристики композитных конструкционных материалов, изготовленных намоткой	190
Иванов А. Г., Сырунин М. А., Федоренко А. Г. Контейнер для локализации взрыва компактного заряда взрывчатого вещества с инертной оболочкой	196

Адрес редакции:

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

Зав. редакцией *О. В. Волохова*

Корректор *М. А. Трашкеева*

Технический редактор *Д. В. Нечаев*

Набор *О. Н. Емельянова*

Компьютерная подготовка рисунков *В. Л. Овсянников*

Сдано в набор 3.10.00. Подписано в печать 8.12.00. Формат 60 × 84 1/8. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 24,4. Уч.-изд. л. 21,0. Тираж 401 экз. Свободная цена. Заказ № 42.

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. акад. Лаврентьева, 15.

© Сибирское отделение РАН, 2001

© Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева, 2001

© Институт теоретической и прикладной механики, 2001

УДК 537.523.5

ГИБРИДНАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СИСТЕМА МЕТАНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

А. А. Сивков

Научно-исследовательский институт высоких напряжений при Томском
политехническом университете, 634050 Томск

Для преобразования электромагнитной энергии в кинетическую энергию метаемого тела одновременно используются электровзрывной и электротермической механизмы и принципы кондукционной и индукционной электродинамики. Этот подход реализован на основе известной конфигурации коаксиального пинч-ускорителя. Установлено существование “активной” длины ствола, на которой система обеспечивает разгон с близким к постоянному ускорением. Получено, что при длине ствола 340 мм и калибре 17 мм тела массой 1–12 г разгоняются до скоростей 3,4–1,45 км/с с эффективностью преобразования подведенной энергии 25–29 % при напряжении емкостного накопителя 1,75 кВ и разрядном токе до 150 кА. Тела массой 40–80 г (калибр ствола 25 мм) разгоняются до скоростей 1,3–1,0 км/с с эффективностью 28–20 % при напряжении 3,5 кВ и токе до 220 кА.

Экспериментальные исследования проводились на гибридной электромагнитной ускорительной системе [1] с питанием от емкостного накопителя. Схема этой системы и сменного узла (коаксиального пинч-ускорителя) представлена на рис. 1. Основные элементы ускорителя, центральный электрод и электрод-ствол в исходном состоянии связаны электровзрывающимися проводниками. Электроды ускорителя герметично фиксируются с помощью изолятора и стального корпуса. Метаемое тело устанавливается у вершины центрального электрода в начале ствола. Основным элементом стационарной части системы является мощный индуктор-соленоид. Центральный электрод ускорителя электрически связан с дополнительным дисковым электродом, который прижат к срезу ствола. Между дисковым электродом и срезом ствола расположено изоляционное кольцо толщиной 10 мм. Дополнительный электрод предназначен для шунтирования пинч-ускорителя при выходе метаемого тела из ствола и замыкания промежутка плазмой. Наиболее простой является схема с последовательной запиткой индуктора и пинч-ускорителя от одного источника электропитания C . Емкостный накопитель включается на нагрузку ключом K в момент $t = 0$. При некотором значении силы тока в момент t_1 происходит электровзрыв проводников. Метаемое тело получает начальный импульс, и затем начинает работать ускоритель.

Целенаправленная оптимизация электровзрывного эффекта позволяет получать достаточно большие начальные скорости [2], но с небольшой эффективностью преобразования подведенной энергии (2–3 %). Поэтому в начальный момент целесообразно создать условия для быстрого включения в работу электротермического механизма с одновременным формированием плазменной структуры сильноточного разряда типа Z -пинч. Такая конфигурация плазменной структуры создается цилиндрическим каналом в полимерном изоляторе, по которому проходят несколько медных проводников и затем симметрично

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Российской Федерации (код проекта 97-12-9.1-1).