Math-Net.Ru
Общероссийский математический портал

Н. Н. Калиткин, П. Д. Ширков, 4-е Всесоюзное совещание по физико-химическим свойствам вещества (ФХСВ-4), *Матем. моделирование*, 1990, том 2, номер 9, 155

https://www.mathnet.ru/mm2460

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением
https://www.mathnet.ru/rus/agreement

Параметры загрузки:
IP: 18.97.14.85
16 декабря 2025 г., 14:53:28

Математическое моделирование

том **2** номер **9/1990**

ИНФОРМАЦИЯ

4-е ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ ВЕЩЕСТВА (ФХСВ-4)

Н.Н. Калиткин, П.Д. Ширков

Всесоюзный центр математического моделирования АН СССР, Москва

Совещание было проведено, согласно решению секции ФХСВ Научного Совета по комплексной проблеме "Математическое Моделирование", утвержденному ОИВТА АН СССР, 18–26 августа 1990 г. на Спортивно-оздоровительной базе вблизи г. Иркутска. Совещание было организовано Институтом прикладной математики АН СССР и Институтом прикладной физики Иркутского государственного университета. Проведение совещания финансировалось Всесоюзным центром математического моделирования АН СССР, Иркутским государственным университетом, ВНИИ экспериментальной физики и ВНИИ технической физики.

В совещании приняло участие 50 советских, 9 американских и 1 немецкий ученый из 17 научных учреждений, многие из которых являются ведущими специалистами мира в своих направлениях. Было заслушано и обсуждено 35 устных и ряд стендовых докладов (список устных докладов приведен ниже, докладчики выделены жирным шрифтом). Из 9 заседаний 6 было посвящено экспериментам и теории физики высоких и сверхвысоких давлений, 1 – кинетическим процессам и 2 – аэродинамической, ионосферной и СВЧ-плазме. Были проведены также круглые столы для обсуждения перспектив указанных направлений.

Участники Совещания считают очень полезным проведенный обмен информацией по данным темам. Целесообразно дальнейшее расширение обмена информацией и международное сотрудничество. Наиболее актуальным сейчас является подготовка советско-американского компендиума по ударно-волновым сжатиям веществ. Целесообразно также осуществить предложения по экспериментальной проверке теоретических моделей, приведенные ниже.

СПИСОК ДОКЛАДОВ ВСЕСОЮЗНОГО СОВЕЩАНИЯ ФХСВ-4

1. **Н.С. Холмс** (Нац. лаб., Ливермор). Ударное сжатие твердых тел малых плотностей.
2. **Д.У. Грэйди** (Нац. лаб., Сандия). Динамическое уравнение состояния для силикатных минералов.
3. **Т.Г. Трукано** (Нац. лаб., Сандия). Ударное парообразование металлов.
4. **И.М. Гупта** (Университет штата Вашингтон). Спектроскопические с временным разрешением и непрерывные измерения для характеристики сжатых металлов.
5. **А.Б. Медведев** (ВНИИ ЭФ). Модель уравнения состояния с учетом испарения.
6. **О.А. Михайлова, М.А. Мочалов, В.Д. Урлин** (ВНИИ ЭФ). Уравнения состояния Ar, Xe, H и их свойства при ударно-волновом сжатии.
7. **М. Росс** (Нац. лаб., Ливермор). Ударно-волновые эксперименты Ливермора в подземных взрывах.
8. **Л.В. Альтшулер** (ИВТ АН СССР). Применение динамических методов для изучения высокоэнергетических состояний.
9. **В.Е. Фортов** (ИВТ АН СССР). Свойства веществ при высоких плотностях энергии.
10. **М.Ю. Белякова, М.В. Жерноклетов, Р.Ф. Трунин, Ю.Н. Сутулов** (ВНИИ ЭФ). 1. Ударная сжимаемость жидкостей. 2. Правило аддитивности применительно к ударному сжатию сплавов металлов.
11. **М.А. Подурец** (ВНИИ ЭФ). Ударная сжимаемость кремнезема и кинетика фазового превращения.
12. **Н.П. Волошин, В.Р. Ногин, В.С. Сальников, В.А. Симоненко** (ВНИИ ТФ). 1. Взрыв в плотных средах: потребности в знании свойств веществ для описания и возможности их исследования. 2. Метод γ-репера: особенности применений и результаты.
13. **Б.К. Водолага, А.Т. Сапожников** (ВНИИ ТФ). 1. Проверка моделей, описывающих ядерную компоненту веществ. 2. Равновесная модель фазовых переходов в силикатных породах: результаты расчетов.
14. **Ю.Н. Жугин, К.К. Крупников** (ВНИИ ТФ). Особенности структуры фронта пластической волны в кварце в области смеси фаз.
15. **Б. Беннет** (Нац. лаб. Лос-Аламос). Атомные колебания в модели самосогласованного поля атома в желе для конденсированного вещества.
16. **М. Росс** (Нац. лаб., Ливермор). Теория ударно сжатых жидкостей и металлов при ультравысоких давлениях.
17. **Д.А. Янг** (Нац. лаб., Ливермор). Химические элементы при сверхвысоких давлениях: новый взгляд на периодическую таблицу.
18. **Н.Н. Калиткин, Л.В. Кузьмина, П.Д. Ширков** (ВЦММ). Широкодиапазонное уравнение состояния с квазизонными эффектами.
19. **Дж.В. Шейнер** (Нац. лаб., Лос Аламос). Влияние *d*-электронов на фазовую устойчивость переходных металлов: сравнение ударных и статических сжатий и данных по сплавам.
20. **Н.М. Кузнецов** (ИХФ АН СССР). Кинетика ионизации инертных газов в сильных ударных волнах.
21. **А.П. Калинин, В.И. Николаев, И.Д. Родионов, И.П. Родионова** (ВЦММ). Исследование межмолекулярных взаимодействий методом молекулярных пучков.
22. **Д.С. Гужев, П.Д. Ширков** (ВЦММ). Схемы с комплексными коэффициентами для задач химической кинетики.
23. **Ф. Хензел** (Марбургский университет). Жидкости с электронной структурой, зависящей от состояния.
24. **Н.Н. Калиткин, И.В. Ритус, В.С. Рогов** (МРТИ), **П.Д. Ширков** (ВЦММ). Термодинамические и переносные свойства газоплазменных смесей.
25. **В.П. Копышев** (ВНИИ ЭФ). Об уравнении состояния плазмы.
26. **Н.Ю. Орлов** (ВЦММ). Расчет ионного состава и оптических свойств плазмы методом самосогласованного поля.

27. **А. Кусубов** (Нац. лаб., Ливермор). Термомеханический отклик пористого карбона и измерения профилей давлений.
28. **В.И. Алферов** (ЦАГИ, Жуковский). Математическое моделирование выноса опережающего излучения с фронта сильной ударной волны.
29. **И.Л. Клепандо, А.А. Мкртчан, В.С. Рогов, А.А. Спирин, В.Г. Юров** (МРТИ). Пространственно-временная эволюция электросопротивления плазмы лазерной искры.
30. **А.Ф. Колесников, М.И. Якушин** (ИПМех). Моделирование на индукционных плазматронах теплообмена гиперзвуковых потоков с поверхностями летательных аппаратов.
31. **В.М. Лелевкин** (Институт физики КГУ, Фрунзе). Газодинамические модели ВЧ, СВЧ и оптических плазмотронов.
32. **В.Г. Дроков, А.Д. Казмиров** (НИИ ПФ ИГУ, Иркутск). Течение газа и движение частиц твердого вещества в СВЧ плазмотроне с разрядной камерой произвольной конфигурации.
33. **И.А. Кринберг, М.П. Луковникова, В.Л. Паперный** (ИГУ, Иркутск). Гидродинамическая модель расширяющейся плазменной струи при наличии джоулева нагрева.
34. **Г.В. Попов** (СибИЗМИР, Иркутск). Электризация спутников – основные проблемы и модели.
35. **Е.Б. Гохман, В.Б. Иванов, С.А. Рудых** (НИИ ПФ ИГУ, Иркутск). Нелокальный подход к описанию неустойчивостей неоднородной плазмы.
36. **М.Г. Гельберг** (ИКФИА, Якутск). Активное воздействие на авроральную ионосферу.

ЧЬЯ ТЕОРИЯ ОКАЖЕТСЯ ЛУЧШЕ?

Р.Ф. Трунин

Для экспериментальной проверки теорий при давлениях $P \leqslant 10$ Мбар предлагаю выбрать цинк. Он несложен для теоретического расчета – это простой металл. Он удобен для эксперимента – дешев, не токсичен и технологичен: можно изготовить образцы с пористостью $m \approx 4$. Он мало исследован – есть лишь справочные данные при нормальных условиях и основная ударная адиабата с $\rho = 7{,}14$ г/см^3 до $P = 9$ Мбар (ЖЭТФ. – 1962. – Т. 42, № 1. – С. 91), так что его экспериментальное уравнение состояния (УРС) в этом диапазоне не известно.

Пусть теоретики, желающие принять участие в соревновании, рассчитают по своим моделям УРС цинка и представят следующие кривые в табличной форме с достаточным числом знаков:

1. Ударные адиабаты для пористостей $m = 1$; 1,5; 2,5 и 3,5 при давлениях $P \leqslant$ $\leqslant 10$ Мбар; в таблицах приводить волновую D и массовую U скорости, давление P, плотность ρ и скорость звука c.

2. Вторые ударные адиабаты, исходящие из точек основной ударной адиабаты, соответствующих $D = 5, 6, 7, 8, 9$ и 10 км/сек; в таблицах приводить те же величины, что и в п. 1.

3. Изоэнтропы разгрузки, исходящие из тех же точек основной ударной адиабаты; в таблицах приводить P, ρ, c и скорость контактной границы v для этого давления.

Все расчеты должны быть направлены для публикации в журналы "Математическое моделирование" в ВЦММ Н.Н. Калиткину и "High pressure research" А.С. Кусубову в форме краткой заметки не позже 1 марта 1991 г.; дата устанавливается по почтовому штемпелю.

Если теоретики примут вызов, то в течение года после этой даты берусь обеспечить измерение во ВНИИЭФ всех указанных ударных адиабат пористого цинка и части вторых ударных адиабат и изоэнтроп. Призываю все другие лаборатории провести такие же измерения. Экспериментальные результаты следует направлять для публикации в те же журналы.

Сравнение теорий и экспериментов и определение победителя можно провести на 5-м Всесоюзном совещании по физико-химическим свойствам вещества (ФХСВ-5) весной 1992 г.

Дополнительные условия: каждый теоретик, принимающий участие в соревновании, представляет две бутылки коньяка по 0,5 дм^3. Победитель получает половину бутылок, остальные делятся между экспериментаторами.

ТЩАТЕЛЬНЕЙ ИССЛЕДУЕМ ЭТАЛОННЫЕ ВЕЩЕСТВА: Al И Fe.

В.А. Симоненко

I. 1.Краткосрочная программа (один год)

1.1. Проверить основную ударную адибату Al при давлениях 2,0–2,5 Мбар с целью устранения имеющихся противоречий в этой области. Измерить больше точек основных адиабат Al и Fe до возможно более высоких давлений.

1.2. Уточнить и расширить данные по ударным адиабатам Al и Fe при пористостях ρ/ρ_0 около 0,7 и 0,5.

1.3. Исследовать изэнтропы разгрузки Al и Fe из точек наиболее высокого давления на пористых ударных адиабатах.

1.4. Измерить внутренние энергии E, давления P, температуры T, плотности ρ и скорости звука с на кривых разгрузки при электровзрыве проволочек вплоть до плотностей $\rho = \rho_0/3$.

1.5. Измерить скорости звука для состояний на основной ударной адиабате.

1.6. Уточнить и расширить экспериментальные данные для кривых холодного сжатия $P_c(V)$.

1.7. Уточнить кривые плавления с помощью динамических и статических экспериментов.

2. Теоретические группы рассчитывают (допускается пользоваться любой экспериментальной информацией):

2.1. Нормальные ударные адиабаты в диапазоне давлений 1 – 1000 Мбар с количеством точек, достаточным для выявления всех особенностей с точностью ±1% по сжатию.

2.2. Пористые ударные адиабаты для исходных состояний с начальной плотностью, составляющей 0,8; 0,7; 0,6; 0,5 и 0,4 от величины нормальной плотности.

2.3. Изоэнтропы разгрузки из состояний на нормальной адиабате для каждых пяти точек на каждый порядок по давлению с шагом $\Delta \lg P = 0{,}2$.

2.4. Кривые фазового равновесия $P(T)$ и границы смеси фаз $P(V)$ для фазовых переходов твердое тело – жидкость, жидкость – пар.

2.5. Кривые холодного давления.

В каждой точке выдается полная термодинамическая информация о состоянии вещества (E, P, ρ и T) и, желательно, теплоемкость, скорость звука и другие дополнительные данные. Данные представляются в виде таблиц и, желательно, на магнитных носителях.

Результаты всех исследований удобно представить и сравнить в 1991 г. на конференции Американского физического общества по Ударным волнам в конденсированных средах (17 – 20 июня, Вильямсбург, США) и на XXIII конференции *IRAPT* (7 – 15 октября, Бангалор, Индия).

II. Долгосрочная программа

Предлагаю расширить перечень максимально полно исследуемых веществ, включив в него: 1) вещество с химически сложным составом – кварц; 2) вещество с ограниченным количеством экспериментальных данных в экстремальных условиях, например, Mo; 3) предлагаю расширить область исследуемых параметров, включив возможные полиморфные превращения.

Обсудить результаты этой программы можно на совещании ФХСВ-5 в СССР весной 1992 г.