

Издательство Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики
г. Саров, ул. Академика Бардина, 2

автор: Ильинецкий И. В.; исполнитель: И. В. Кузьмичкий
издат. инфоцент: 2-2820-2129-2-ХДО ИД21

И. В. Кузьмичкий

ПОДВИЖНАЯ ТОЧКА ЖУГЕ В КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ДЕТОНАЦИИ. ДЕТОНАЦИЯ КАК ФАЗОВЫЙ ПЕРЕХОД

Монография

Структура линии детонации в гидроциркуляционной

феноменальной модели детонации

О зависимости траектории времени от структуры детонационной линии от начальной конфигурации

Моделирование нестационарной детонации в широкой волне

Контактная инициация ОВ в условиях

изотропного сжатия

Влияние контактной инициации на стабильность

и асимметричность детонационных волн

Механический механизм перехода режима

различных режимов в режим детонации

Влияние состояния гетерогенной смеси ОВ и ОД

на качественные реакции. Кинетическое приближение

влияние состояния смеси на детонацию ОВ

Предельные процессы в гетерогенной смеси ОВ

Саров
2018

УДК 534.222.2
ББК 24.54
К89

Кузьмицкий И. В. Подвижная точка Жуге в классической теории детонации. Детонация как фазовый переход. Монография. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2018. – с. 317.

ISBN 978-5-9515-0385-5

Монография излагает некоторые проблемные вопросы классической теории детонации и формулирует новый подход к процессу детонации (дефлаграции), рассматривая ее как частный случай проявления фазового превращения. Этот подход применяется не только к инертным, но и к энергетическим материалам. Изложение самого фазового превращения подверглось определенному уточнению. В первую очередь, изменены уравнения для потоков импульса и энергии, в которых учтена калорийность фазового превращения. Уравнение состояния второй фазы находится с помощью метода «нескольких виртуальных экранов».

ISBN 978-5-9515-0385-5

© ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Основные сокращения и обозначения | 5 |
| Введение | 6 |
| Глава 1. Классическая теория детонации. Уравнения в моделях Чепмена–Жуге и Зельдовича–Неймана–Дёринга. | |
| Подвижная точка Жуге в КТД | 11 |
| 1.1. Модель детонации Чепмена–Жуге | 11 |
| 1.2. Гидродинамическая модель детонации Зельдовича–Неймана–Дёринга | 14 |
| 1.3. Физические величины в точке с произвольным выгоранием. Кинетическое приближение для уравнения состояния гетерогенной смеси ВВ и ПВ в ЗХР | 18 |
| 1.4. Физические величины в точке с произвольным выгоранием. Возможность режима Чепмена–Жуге при неполном выгорании | 24 |
| 1.5. Критическая точка и нижняя оценка для критерия инициирования ударным нагружением пороговых ВВ | 26 |
| 1.6. О критерии $P^2\tau = \text{const}$ | 33 |
| 1.7. Двухступенчатая схема перехода к детонации | 36 |
| 1.8. Пространственно-временная структура плоской стационарной волны детонации в пластифицированном ВВ ТАТБ | 39 |
| 1.9. Пространственно-временная структура детонационной волны в составах на основе октогена | 43 |
| 1.10. Об измерении параметров уравнения состояния «холодного» ВВ в условиях высокоскоростного удара | 51 |
| 1.11. Структура зоны химической реакции стационарной пересжатой волны детонации | 53 |
| 1.12. О зависимости пространственно-временной структуры зоны химической реакции от начальной плотности ВВ | 59 |
| 1.13. Модель срыва нестационарной детонации в плоской волне | 66 |
| 1.14. Критерий инициирования ВВ в условиях изоэнтропического сжатия | 77 |
| 1.15. К вопросу о механизме инициирования детонации из горячих точек | 85 |
| 1.16. Возможный физический механизм перехода режима дефлаграции в режим детонации | 97 |
| 1.17. Уравнение состояния гетерогенной смеси ВВ и ПВ в зоне химических реакций. Кинетическое приближение | 99 |
| 1.18. Уравнение состояния пористого октогенового ВВ | 107 |
| 1.19. Выгорание на фронте и за фронтом волны детонации в октогеновых ВВ | 117 |

| | |
|--|------------|
| 1.20. О физической природе возникновения ячеистой структуры на фронте и в зоне химических реакций стационарной волны детонации Чепмена–Жуге | 137 |
| Выводы | 149 |
| Глава 2. Неполное выгорание в точке Жуге. Модификация классической теории детонации | 151 |
| 2.1. Система уравнений для определения квазистационарной структуры в ЗХР с неполным выгоранием в точке Жуге. Кинетическое приближение | 152 |
| 2.2. Система уравнений для определения квазистационарной структуры в ЗХР с неполным выгоранием в точке Жуге. Разноплотностная модель уравнения состояния | 154 |
| 2.3. О возможности стационарного режима с точкой Жуге при детонации с неполным выгоранием | 158 |
| Глава 3. Фазовый переход на фронте ударной волны в инертных материалах. Уточнение физики фазовых превращений | 162 |
| 3.1. Фазовое превращение на фронте ударной волны. Модификация уравнений ФП | 162 |
| 3.2. Гетерогенная физическая точка. Равновесный, неравновесный и квазиравновесный режимы фазового превращения. Основные уравнения эволюции | 177 |
| 3.3. Система уравнений для ударной адиабаты в области фазового перехода и ее решение | 193 |
| 3.4. Новый подход к построению уравнения состояния вещества с фазовым переходом на фронте ударной волны. Уравнение состояния фенилона | 201 |
| 3.5. Новый подход к построению уравнения состояния вещества с фазовым переходом на фронте ударной волны. Метод нескольких виртуальных экранов | 215 |
| 3.6. Затухание ударной волны с фазовым превращением за ударным скачком | 228 |
| 3.7. Фазовое превращение вещества при безударном сжатии и изобарическом нагреве. Результаты расчетов для бериллия | 236 |
| 3.8. Уравнение состояния «холодного» ВВ на основе октогена и фазовый переход на фронте ударной волны | 257 |
| Глава 4. Детонация как фазовое превращение | 271 |
| 4.1. Детонация как фазовый переход от ВВ к ПВ | 271 |
| 4.2. Детонация как фазовый переход и критерии определения стационарных режимов Чепмена–Жуге на основе теоремы Гленсдорфа–Пригожина | 293 |
| Литература | 304 |