

0-790479

Г. Е. КУЗЬМИН

В. В. ПАЙ

И. В. ЯКОВЛЕВ

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ ДИНАМИЧЕСКОГО
НАГРУЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ**

В книге представлены экспериментально-аналитические методы исследования поведения сплошных и порошкообразных сред при взрывном нагружении. Рассматриваются задачи метания и соударения пластин и цилиндрических оболочек, ускоренных продуктами детонации взрывчатых веществ. Представлены методы исследования полей давления и температуры при высокоскоростном деформировании металлов. В области ударного сжатия порошкообразных сред в книге изложены результаты исследования течений за ударными волнами, описываются методы измерения давления и температуры. Математические модели, представленные в монографии, подтверждаются существующими экспериментальными данными. С другой стороны, в работе теоретически обоснованы все применяемые экспериментальные методы.

Книга предназначена для специалистов в области физики и механики взрывных процессов, аспирантов и студентов старших курсов соответствующих специальностей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ДВИЖЕНИЕ ПЛАСТИН И ТРУБ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРОДУКТОВ ВЗРЫВА В УСЛОВИЯХ СКОЛЬЗЯЩЕЙ ДЕТОНАЦИИ	8
§ 1.1. Физическая модель течения продуктов взрыва	-
§ 1.2. Метод расчета течения в сверхзвуковой области	.17
§ 1.3. Построение решения вблизи звуковой линии	.22
<i>Метод степенных рядов.</i>	-
<i>Решение Прандтля—Майера.</i>	.31
<i>Определение начальных углов поворота.</i>	.32
§ 1.4. Алгоритм и результаты расчетов процесса метания	.39
§ 1.5. Экспериментальные исследования метания пластин продуктами детонации конденсированных взрывчатых веществ	.45
§ 1.6. Определение показателя политропы продуктов взрыва	.53
§ 1.7. Экспериментальные данные и дополнительное обсуждение используемой модели.	.55
§ 1.8. Применение результатов расчетов метания в практических задачах обработки материалов взрывом.	.59
<i>Определение условий сварки взрывом.</i>	—
<i>Зависимость параметров волн при сварке взрывом от степени разгона метаемой пластины.</i>	.63
<i>Приближенные формулы для описания движения пластин и труб при взрывном погружении.</i>	.65
ГЛАВА 2. НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВЗРЫВНОЙ СКОЛЬЗЯЩЕЙ НАГРУЗКЕ	75
§ 2.1. Соударение металлических пластин при сверхзвуковой скорости точки контакта	.77
<i>Анализ возможных течений в окрестности точки контакта.</i>	.79
<i>Критические углы при соударении сжимаемого потока с жесткой стенкой.</i>	.80

<i>Критические углы при соударении двух сжимаемых потоков.</i>	84
<i>Экспериментальные результаты.</i>	87
§ 2.2. Поле давлений при косом соударении металлических пластин в дозвуковых режимах	88
<i>Применение манганиновых датчиков для измерения давления.</i>	—
<i>Электрические схемы измерений.</i>	94
<i>Результаты экспериментов и определение давления.</i>	99
<i>Теоретическое описание течения при соударении пластин.</i>	107
<i>Расчеты давления по экспериментальным данным и сравнение с результатами численного моделирования.</i>	115
§ 2.3. Распределение давления в материале при взрыве контактного заряда в условиях скользящей детонации.	118
<i>Теоретические модели течения.</i>	—
<i>Экспериментальное определение давления, создаваемого контактным зарядом взрывчатого вещества при скользящей детонации.</i>	122
ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МАТЕРИАЛА ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ.	127
§ 3.1. Методы экспериментального определения температуры	128
§ 3.2. Расчеты температуры ударного сжатия материалов	132
§ 3.3. Нестационарные эффекты при термопарном измерении температуры металла в условиях импульсного деформирования	140
§ 3.4. Влияние неоднородностей границы термопары на результаты измерения температуры.	155
§ 3.5. Зависимость коэффициентов термо-ЭДС от давления	160
§ 3.6. Определение температуры при плоском установившемся течении металла	165
§ 3.7. Экспериментальное определение температуры металлической ку- мулятивной струи	180
§ 3.8. Электромагнитные процессы в термопаре, выполненной из металлов с проводимостью, зависящей от давления.	185
ГЛАВА 4. УДАРНОЕ СЖАТИЕ ПОРОШКООБРАЗНЫХ СРЕД	194
§ 4.1. Полуэмпирические методы определения параметров течения в пористых материалах за ударными волнами.	197
<i>Методы локальных датчиков для исследования кинематики течения.</i>	—
<i>Метод расчета поля скоростей по экспериментальным данным.</i>	200
<i>Определение параметров течения за конической ударной волной</i>	205
§ 4.2. Структуры течений в пористых материалах за ударными волнами..	214

<i>Влияние начальной температуры и плотности среды на параметры отражения ударных волн.</i>	214
<i>Тонкая структура течения порошкообразных материалов в области ветвления ударных волн.</i>	224
<i>Течение порошкообразных материалов вблизи примесных включений в условиях ударного нагружения.</i>	230
<i>Нерегулярный режим отражения ударных волн и макродефекты по оси цилиндрических компактов.</i>	233
§ 4.3. <i>Изменение магнитного поля в металлической порошковой среде при ее взрывном компактировании.</i>	244
<i>Распространение ударной волны в среде с изменяющейся проводимостью в присутствии магнитного поля в одномерной постановке.</i>	—
<i>Осесимметричная задача распространения ударной волны в материале в присутствии магнитного поля.</i>	249
<i>Постановка и анализ эксперимента.</i>	254
§ 4.4. <i>Дистанционный метод определения массовой скорости за ударной волной.</i>	255
§ 4.5. <i>Приближенная оценка параметров нагружения в композиционных материалах для случая сильных ударных волн.</i>	262
§ 4.6. <i>Измерение давления и температуры при ударном нагружении композиционных материалов с порошкообразной матрицей.</i>	267
§ 4.7. <i>Комбинированный метод исследования структуры компактов, получаемых взрывным прессованием.</i>	272
ЛИТЕРАТУРА	281