

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| От редактора . . . . .   | 7         |
| Предисловие . . . . .  | 9         |
| Введение . . . . .   | 12        |
| Краткий терминологический словарь . . . . .  | 16        |
| <b>Глава 1. Пластическое течение. Важнейшие закономерности . . . . .</b>   | <b>19</b> |
| 1.1. Разномасштабная неоднородность пластического течения . . . . .  | 20        |
| 1.1.1. Дислокационный уровень деформации (20). 1.1.2. Мезомасштабный уровень деформации (25). 1.1.3. Макромасштабный уровень деформации (27). 1.1.4. Решеточный масштабный уровень (32). 1.1.5. Временная неоднородность пластического течения (33). |           |
| 1.2. Модели разномасштабных процессов пластического течения . . . . .  | 35        |
| 1.2.1. Дислокационные модели (35). 1.2.2. Крупномасштабность в распределении деформации (37).  |           |
| 1.3. Пластическая деформация как самоорганизация среды . . . . .   | 38        |
| 1.3.1. О возможностях синергетики в теории пластичности (39). 1.3.2. О коллективных явлениях в пластичности (40).  |           |
| 1.4. Проблема описания пластичности . . . . .  | 43        |
| 1.4.1. Локализация и самоорганизация пластического течения (44). 1.4.2. О принципах построения модели пластического течения (45).  |           |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Глава 2. Макроскопическая локализация пластического течения</b> . . . . .  | <b>47</b> |
| 2.1. Методика наблюдения картин локализованной пластичности   | 47        |
| 2.1.1. Комплекс <i>ALMEC</i> . Принцип работы (48). 2.1.2. Комплекс <i>ALMEC-tv</i> . Принцип работы (52).  |           |
| 2.2. Паттерны локализованной пластичности . . . . .   | 53        |
| 2.2.1. Паттерны локализованной пластичности и общая деформация (54). 2.2.2. Паттерны локализованной пластичности. Качественный анализ (55). 2.2.3. Паттерны локализованной пластичности. Количественный анализ (56). 2.2.4. Кинетика развития паттернов (56). |           |
| 2.3. О выборе материалов для исследования . . . . .   | 58        |
| 2.4. Стадийность пластической деформации и паттерны локализации. . . . .  | 60        |
| 2.4.1. Выделение стадий кривой пластического течения (60). 2.4.2. Стадия площадки текучести (61). 2.4.3. Стадии легкого скольжения и линейного упрочнения (64). 2.4.4. Стадия параболического упрочнения (68). 2.4.5. Стадия предразрушения (68).             |           |
| 2.5. Эволюция паттернов локализации при межстадийных переходах. . . . .   | 74        |
| 2.5.1. Закономерности переходов (74). 2.5.2. Правило соответствия (75).   |           |
| <b>Глава 3. Пластическое течение как автоволновой процесс</b>   | <b>79</b> |
| 3.1. Локализация как самоорганизация пластического течения. . .   | 80        |
| 3.1.1. Актуальные свойства пластически деформируемых сред (80). 3.1.2. Гипотеза об автоволновом характере локализованной деформации (83). 3.1.3. Энтропия волновых и автоволновых процессов деформации (86).  |           |
| 3.2. Автоволновые уравнения пластического течения . . . . .   | 88        |
| 3.2.1. О структуре автоволновых уравнений (88). 3.2.2. Уравнения автоволн локализованного пластического течения (90). 3.2.3. Анализ автоволновых уравнений (93).  |           |
| 3.3. Генерация автоволновых мод пластической деформации. . . . .  | 98        |
| 3.3.1. Генерация автоволн концентраторами напряжений (98). 3.3.2. Автоволновые моды локализации пластического течения (102). 3.3.3. Деформация как эволюция автоволновой структуры (105).   |           |



|  |            |
|--|------------|
| 3.4. Основные характеристики автоволн локализованной деформации . . . . .  | 106        |
| 3.4.1. Скорость распространения автоволн (107). 3.4.2. Дисперсия автоволн (111). 3.4.3. Масштабный эффект при локализации деформации (114). 3.4.4. Автоволновые параметры и структура материала (116).   |            |
| <b>Глава 4. Двухкомпонентная модель пластического течения</b>  | <b>124</b> |
| 4.1. О принципах построения модели пластического течения . . . . .   | 124        |
| 4.2. Построение двухкомпонентной модели пластичности. . . . .  | 126        |
| 4.2.1. Двухкомпонентная модель: структура и функционирование (126). 4.2.2. Численные оценки возможностей модели (129).   |            |
| 4.3. Основное уравнение модели — упругопластический инвариант  | 135        |
| 4.3.1. Введение упругопластического инварианта деформации (135). 4.3.2. Упругопластический инвариант и характеристики среды (139). 4.3.3. О природе упругопластического инварианта деформации (141).   |            |
| 4.4. Следствия из двухкомпонентной модели . . . . .  | 144        |
| 4.4.1. Скорость распространения фазовых автоволн (145). 4.4.2. Дисперсия фазовых автоволн локализованной деформации (145). 4.4.3. Константы в дисперсионном соотношении для автоволн (146). 4.4.4. Связь длины автоволны с размером зерна в поликристалле (146). 4.4.5. Масштабный эффект для автоволн локализованной пластичности (147). 4.4.6. Уравнение автоволны локализованной пластичности (147). 4.4.7. Автоволны и уравнение дислокационной кинетики Тейлора–Орована (148). 4.4.8. О причине генерации автоволн (150). 4.4.9. Оценка коэффициента линейного деформационного упрочнения (151). 4.4.10. Упругопластический инвариант и соотношение Холла–Петча (151). 4.4.11. Связь упругой и пластической компонент деформации (152). 4.4.12. О связи дислокационного и мезоскопического масштабов (152). 4.4.13. Плотность подвижных дислокаций (155). |            |
| 4.5. Обобщение двухкомпонентной модели пластичности . . . . .  | 155        |
| <b>Глава 5. Квазичастичный подход в физике пластичности . .</b>  | <b>159</b> |
| 5.1. Об использовании квантовомеханических идей в физике пластичности . . . . .  | 159        |



|   |     |
|---|-----|
| 5.2. Масса, ассоциированная с автоволной локализованной деформации . . . . .  | 161 |
| 5.3. Введение квазичастицы — автолокализона . . . . .                         | 165 |
| 5.4. Квазичастичное представление локализованной деформации . . . . .         | 167 |
| 5.4.1. Скачкообразная пластическая деформация (167).                          |     |
| 5.4.2. Длина автоволны — длина пробега автолокализона (168).                  |     |
| 5.4.3. Упругопластический инвариант деформации и автолокализон (170).         |     |
| 5.5. Спектр элементарных возбуждений деформируемой среды. . . . .             | 170 |
| 5.5.1. Гибридизация спектров упруго- и пластически деформируемой среды (171). |     |
| 5.5.2. Дисперсия и эффективная масса автолокализона (173).                    |     |
| 5.5.3. Конденсация квазичастиц в процессе пластического течения (173).        |     |
| 5.5.4. Общий смысл введения автолокализона (175).                             |     |
| 5.5.5. Пластичность как макроскопическое квантовое явление (176).             |     |
| Заключение. . . . .   | 180 |
| Список литературы . . . . .   | 182 |