

УДК 669.539.381.296

DOI: 10.17223/00213411/63/5/25

Л.Б. ЗУЕВ, С.В. КОЛОСОВ, М.В. НАДЕЖКИН

ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕШЕТОЧНЫХ И ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДЫ ПРИ ПЛАСТИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ МЕТАЛЛОВ*

Предложен новый подход к объяснению автоволновых процессов пластической деформации металлов. Он основан на постулате, согласно которому автоволне локализованного течения соответствует квазичастица. Определены ее характеристики и рассмотрен ряд следствий и количественных оценок, полученных с использованием постулата. Установлены соотношения, связывающие процессы, идущие при деформации на макро- и микроскопическом масштабных уровнях.

Ключевые слова: решетка, деформация, локализация, автоволны, самоорганизация, квазичастицы.

Введение

Проблема интерпретации экспериментальных данных о макроскопическом характере пластического течения [1] достаточно сложна и пока далека от окончательного разрешения. Однако совершенно ясно, что пластическое течение имеет тенденцию к локализации на всех стадиях процесса, начиная с предела текучести и заканчивая разрушением. К настоящему времени выяснена феноменология процесса локализации, установлены необходимые для ее зарождения условия и пространственно-временные закономерности развития. Естественной стала мысль о том, что локализация является типичным примером самоорганизации в процессе пластического течения, если пользоваться термином «самоорганизация» в смысле, предложенном Хакеном, который указывал [2], что «система называется самоорганизующейся, если она без специфического воздействия извне обретает какую-то пространственную, временную или функциональную структуру».

Локализация пластического течения имеет автоволновой характер, который ярко выражен на стадии линейного деформационного упрочнения, когда картина локализации приобретает форму фазовой автоволны. Ее удобно характеризовать длиной λ и скоростью распространения V_{aw} [3] (рис. 1). Использование специально разработанной для визуализации очагов локализованной пластичности и измерения длины волны и скорости ее распространения методики двухэкспозиционной спекл-фотографии позволило накопить к настоящему времени большой объем количественных данных о деформации девятнадцати разных металлов.

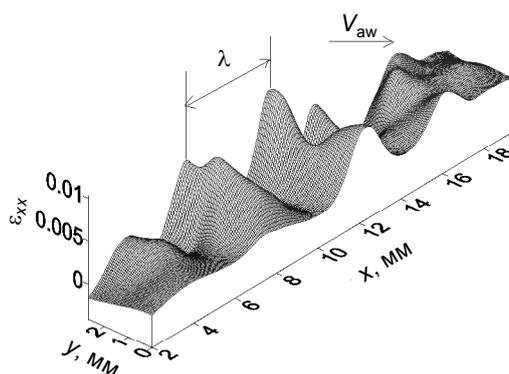


Рис. 1. Типичный пример автоволнового процесса пластического течения; ϵ_{xx} – локальное удлинение

1. Характер макролокализации пластического течения

Для рассматриваемого здесь варианта описания автоволнового характера локализации пластического течения деформируемых сред принципиально важной представляется идея автора [4], который впервые применил к автоволнам локализованной пластической деформации уравнение

* Работа выполнена в рамках госзадания ИФПМ СО РАН, проект III.23.1.2.

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>