

МУЛЬТИФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РАЗРУШЕНИЯ, ДИСПЕРГИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И РАЗВИТОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

А. Я. Учаев, Н. И. Сельченкова

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», Саров, Россия

E-mail: otd@expd.vniief.ru

В работе рассмотрены универсальные признаки явления динамического разрушения и турбулентности на основе анализа результатов исследований и литературных данных.

В явлении динамического разрушения плотность поглощенной энергии, приводящая к разрушению, сравнима с энергетическими параметрами кристаллической решетки $E \sim$ доли эВ/атом, в диапазоне неравновесных состояний $t \sim 10^{-6} - 3 \cdot 10^{-10}$ с [1, 2].

Макроразрушение, которое меняет связность тела, возникает при достижении критической плотности каскада центров разрушения – перколяционного кластера, через каскад бифуркаций. Развитая турбулентность является хаотической динамикой, которая связана со стохастической неустойчивостью, перехода, например, через последовательность бифуркаций удвоения периода, через перемежаемость. [3, 4].

В настоящее время строгая математически обоснованная теория явления динамического разрушения конденсированных сред и теория турбулентности отсутствуют, что предполагает для их описания применение скейлинговых соотношений и феноменологических подходов.

Спектр сингулярностей мультифрактальных мер есть количественная характеристика явления динамического разрушения, диспергирования металлов и развитой турбулентности. С физической точки зрения спектр сингулярностей $f(\alpha)$ можно рассматривать как количественную характеристику неравновесных систем, находящихся в процессе бифуркационных переходов.

На основе результатов расчетно-теоретических исследований и анализа литературных данных показана аналогия явлений динамического разрушения металлов и развитой турбулентности, которая заключается в том, что эти процессы имеют близкие значения критических индексов, и попадают в один класс универсальности.

Литература

1. **Сельченкова, Н. И.** Динамические диссипативные процессы разрушения и диспергирования металлов, как аналоги критических явлений [Текст] : монография / Н. И. Сельченкова, А. Я. Учаев. – Саров : ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», 2023. – 442 с.
 2. **Илькаев, Р. И.** Временные закономерности процесса динамического разрушения металлов, обусловленные иерархическими свойствами диссипативных структур – каскада центров разрушения [Текст] / Р. И. Илькаев, В. Т. Пунин, А. Я. Учаев и др. // ДАН. – 2003. – Т. 393, № 3. – С. 326–331.
 3. **Сельченкова, Н. И.** Исследование критического поведения динамических систем [Текст] / Н. И. Сельченкова, А. Я. Учаев // Ядерная физика и инжиниринг. – 2024. – Т. 15, № 1. – С. 48–56.
 4. **Sel'chenkova N. I.** Study of critical behavior of dynamic systems [Text] / N. I. Sel'chenkova and A. Ya. Uchaev // Fiz. Atomn. Yad. (Physics of Atomic Nuclei). – 2023. – Vol. 86. – No. 9. – P. 2076–2084. © Pleiades Publishing, Ltd., 2023.
-