

**ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАГНИЕВЫХ СПЛАВОВ
МЕТОДОМ СОСТАВНОГО ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА****Калганов Д.А.(ИТМО)****Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Каминский В.В.
(ИТМО)**

Введение. В данной работе методом композитного пьезоэлектрического осциллятора исследованы образцы магниевого сплава со структурой LPSO (long period stacking ordered). Структура LPSO – это упорядоченная на атомном уровне длиннопериодическая структура, которая образуется в высокопрочных магниевых сплавах. Эта структура была обнаружена Кавамура в 2001 году при исследовании высокопрочных сплавов Mg-Zn-Y [1]. Интерес в этих сплавах представляет механизм разрушения, который существенно отличается от механизмов разрушения классических сплавов за счет образования так называемых «полос перегиба» [2]. В связи с этим изучение механических свойств таких сплавов представляет значительный интерес для науки и промышленности. Несмотря на то, что множество исследований были посвящены механизму разрушения сплавов LPSO полное понимания явления, остается открытым [3].

Основная часть. Основным методом в данной работе является резонансная методика композитного пьезоэлектрического осциллятора, работающего на частоте 100 кГц [4]. Данная методика позволяет получить информацию о внутреннем трении и модуле Юнга на исследуемых образцах, что дает интегральную характеристику механических взаимодействий, происходящих в образце. В исследовании использовались образцы из сплава Mg-Zn-Y с различным процентным содержанием LPSO - 0%; 50%; 100%. Эксперименты проводились при различных температурах и амплитудах деформации, что позволило оценить влияние LPSO-фазы на механические свойства сплава. Микроструктура была определена методом сканирующей электронной микроскопии, что позволило сделать выводы о влиянии LPSO-фазы на механические характеристики сплава.

Выводы. В результате работы были получены температурные зависимости модуля Юнга. Установлено, что модуль Юнга увеличивается с увеличением содержания фазы LPSO. Отдельно были исследованы амплитудные зависимости внутреннего трения. Установлено, что увеличение содержания LPSO-фазы приводит к уменьшению критической амплитуды деформации. Эти результаты свидетельствуют о том, что LPSO-фаза оказывает значительное влияние на механические свойства магниевых сплавов, что может быть использовано для оптимизации их состава и применения в различных отраслях промышленности.

Благодарность: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-72-00073, <https://rscf.ru/project/24-72-00073/>

Список использованных источников:

1. Kawamura Y., Hayashi K., Inoue A., Masumoto T. Rapidly solidified powder metallurgy Mg₉₇Zn₁Y₂ alloys with excellent tensile yield strength above 600 MPa // Materials Transactions. – 2001. – Т. 42. – №. 7. – С. 1172-1176.
2. Abe E., Kawamura Y., Hayashi K., Inoue A. Long-period ordered structure in a high-strength nanocrystalline Mg-1 at% Zn-2 at% Y alloy studied by atomic-resolution Z-contrast STEM // Acta Materialia. – 2002. – Т. 50. – №. 15. – С. 3845-3857.
3. Kaminskii V.V., Abe E., Kawamura Y., Dorogin L.M., Romanov A.E. Kinking in LPSO Mg-Zn-Y alloys and other layered materials // Reviews on Advanced Materials and Technologies. – 2022. – Т. 4. – №. 2. – С. 15-31.

4. Kustov S., Cesari E., Gremaud G. Non-linear anelasticity of topological vortex matter in martensites // Materials Science and Engineering: A. – 2006. – T. 442. – №. 1-2. – C. 390-397.