



**ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ
И ПЛАЗМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИАТЭ НИЯУ
МИФИ**



ИАТЭ НИЯУ МИФИ



**ЛАБОРАТОРИЯ
МАТЕРИАЛОВ
ИАТЭ**

**ХVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР
СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ
МОДИФИЦИРОВАНИЯ
МАТЕРИАЛОВ МНТ-ХVII**



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

13 июня – 15 июня 2023

ОБНИНСК

Международный семинар «Структурные основы
модифицирования материалов» МНТ-XVII
проведен при поддержке ИАТЭ НИЯУ МИФИ и ООО
«Лаборатория материалов ИАТЭ»

Тезисы докладов опубликованы в авторской редакции.

© ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2023г.

© Авторы, 2023г

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ С 0,3Тл ДО 0,4 Тл НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СВИНЦА ПРИ РАЗРУШЕНИИ

Серебрякова А.А., Шляров В.В., Загуляев Д.В.

Россия, г. Новокузнецк, Сибирский государственный индустриальный университет

E-mail: aserebrakova87@gmail.com

В данной работе показаны результаты исследования поверхности свинца марки С2 сформированной при разрушении в процессе ползучести. В процессе ползучести применялось такое внешнее воздействие как магнитное поле, которое, как известно, способно влиять на структуру и деформационные характеристики металлов, например, ранее были проведены исследования механических характеристик свинца С2, выявившие влияние магнитного поля с различными значениями индукции на материал [1]. Целью данной работы является исследование влияния значений индукции магнитного поля на формирование поверхности разрушения свинца.

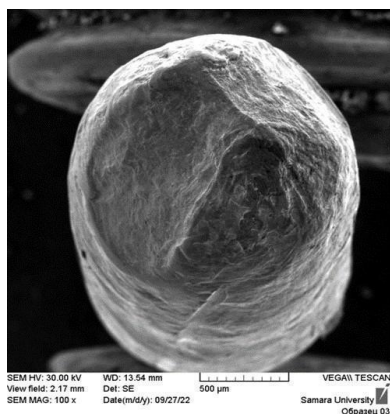
В исследованиях процесса ползучести использован свинец марки С2, цилиндрические образцы диаметром 2 мм длиной 200 мм. Содержание свинца в образцах составляет 99,9786%, содержание примесей не превышало 0,0214 %. Испытание на ползучесть и обработку магнитным полем выполняли на экспериментальной установке для испытаний на ползучесть, оснащенной электромагнитом, сконструированной и изготовленной в ФГБОУ ВО «СибГИУ». Морфологию поверхности разрушения образцов, подвергнутых пластической деформации в магнитном поле, анализировали посредством растрового электронного микроскопа TESCAN Vega SB. Обработка данных по результатам выполнена в программах Excel и Origin Pro 8.

Получены РЭМ-изображения структуры изломов образцов, разрушенных в процессе ползучести с применением магнитного поля с различными значениями индукции (0,3 и 0,4 Тл).

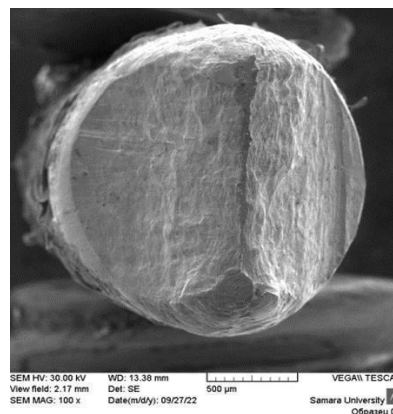
Морфология поверхности излома свинца, разрушенного при одноосном растяжении в процессе ползучести с применением магнитного поля, показывает влияние магнитного поля в зависимости от примененной индукции. Рассмотрим по отдельности каждый из режимов воздействия магнитным полем и его влияние на полученный в процессе ползучести излом.

При использовании в процессе ползучести свинца магнитного поля с индукцией 0,3Тл выявлены следующие особенности. Характер излома вязкий. Поверхность разрушения однородная. Нет ямок отрыва, ярко выраженных бороздок. При максимальном увеличении, показан гребень в центре поверхности излома, образовавшийся в результате пластической деформации и разрушения перемычек между другими элементами излома [2]. Высота гребня около 10мкм, ширина около 25 мкм.

При использовании в процессе ползучести свинца магнитного поля с индукцией 0,4 Тл выявляются отличия морфологии поверхности (рис.1б). На фрактограмме обнаружены 3 зоны: 1 - волокнистая зона; 2 - радиальная зона; 3 - зона среза (долома). Волокнистая зона составляет около 1250мкм по протяженности. Радиальная зона образована вязкими бороздками. Зона долома, соответствующая конечной стадии разрушения, в образце, разрушенном при индукции 0,4 Тл, представлена наибольшей площадью, по сравнению с образцом для 0,3Тл. Ширина волокнистой зоны составляет 50 мкм. Также, на образце обнаружено «плато», характеризующееся плоскими участками на поверхности разрушения, которые вытянуты преимущественно в направлении локального распространения трещины [3]. На плато просматриваются вязкие бороздки, направленные под 45° по отношению к полосе вязкого излома.



а



б

Рисунок 1 - Фрактограмма излома образца, разрушенного в процессе ползучести с применением магнитного поля (значение индукции: а - $B=0,3$ Тл; б - $B=0,4$ Тл).

Таким образом, выявленные на фрактограммах особенности поверхности разрушения подтверждают

изменения характера излома под влиянием магнитного поля с увеличенным значением индукции магнитного поля с 0,3 до 0,4Тл. Предположительно, магнитное поле влияет на характер движения дислокаций, образующихся в исследуемом материале.

Литература:

1. Серебрякова А.А., Влияние магнитного поля с индукцией до 0,5 Тл на динамику деформационных характеристик свинца / А.А. Серебрякова, Д.В. Загуляев, В.В. Шляров // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2023. Т. 20, No 1. С. 52–58. doi: 10.25712/ASTU.1811-1416.2023.01.006
2. Основы фактографического анализа изломов образцов из конструкционных сплавов: учеб. пособие / М.К. Чегуров, С. А. Сорокина; НГТУ им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2018. – 79 с
3. Inkson B.J. Scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) for materials characterization, in: Materials Characterization Using Nondestructive Evaluation (NDE) Methods / K. Dos Santos (Ed.). – Elsevier Ltd, 2016. – Pp. 17-43.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕПЛОСТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРИМЕРЕ ЭПОКСИБИСМАЛЕИМИДНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ТЭИС-53

Мосиук В.Н., Иванова С.М., Ворвуль С.В., д.т.н. Бухаров С.В.

*Россия, АО «ОНИП «Технология» им. А.Г.Ромашина»,
mosiukvn@technologiya.ru*

Для оценки свойств полимерных композиционных материалов традиционно используется ряд физико-механических исследований. Одной из наиболее важных характеристик, определяющих эксплуатационные возможности материала, является его максимальная рабочая температура. Эта температура может быть оценена исходя из сохранения механических свойств полимерных композиционных материалов при различных типах нагружения образцов или по испытаниям матрицы некоторыми методами анализа – динамическим механическим, термическим механическим и др.

Существующая нормативная документация методом ТМА позволяет провести определение температуры стеклования (ASRM E1824-19, ASTM E 1545-11(2016), ГОСТ 32618.2-2014, часть 2), температуры размягчения/пенетрации (ASTM 2347-21, ГОСТ Р 56723-2015, часть 3), температуры деформации при трехточечном изгибе (ASTM E2092-18). Методом ДМА согласно ГОСТ 56753 Р-2015, ГОСТ Р 57739-2017, ASTM E 1640-18 определяют температуру стеклования отвержденного связующего. Зачастую полученные различными методами исследований величины могут значительно отличаться.

Целью настоящей работы является описание отличительных характеристик различных методов определения теплостойкости и температуры стеклования полимерных связующих, а также корреляция полученных результатов на примере разработанного в АО «ОНИП «Технология» им. А.Г.Ромашина» эпоксибисмалеимидного связующего ТЭИС-53.