

лежит непрерывная регистрация процесса ударного контактного взаимодействия индентора с исследуемым материалом, а именно регистрация текущей скорости движения индентора. Авторами был проведен эксперимент, в основу которого был положен контроль механических характеристик сварного шва вблизи ударного взаимодействия и на значительном удалении от ударного взаимодействия, а также анализ полученных значений.

Также был проведен контроль содержания ферритной фазы в исследуемых зонах для подтверждения полученных результатов методом динамического индентирования с помощью специального оборудования.

ИЗМЕРЕНИЕ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ МАГНИТА

Зятьков Денис Олегович, Юрченко Василий Иванович, Балашов Владимир Борисович

Томский политехнический университет

Юрченко Алексей Васильевич, д.т.н

zyatkov.88@mail.ru

Достоверно установлено, что на основе магнитных жидкостей возможно создание новых композиционных сред, которые проявляют более заметную зависимость своих свойств от воздействия магнитных и электрических полей. Создание и исследование таких сред стало особенно актуальным в последнее время в контексте разработок так называемых «умных» материалов, способных контролируемо изменять свои характеристики в широком диапазоне в зависимости от внешних воздействий. Был предпринят ряд попыток создания подобного рода материалов путем введения в магнитную жидкость микр- и наночастиц различных материалов, имеющих разную микрогеометрию. В результате были получены среды с изменяющимися в магнитном поле реологическими, оптическими и магнитными свойствами [1, 2].

Настоящая работа имеет целью дальнейшее развитие исследований магнитных свойств композиционной магнитной жидкости в емкостной ячейке под воздействием слабых магнитных полей. При воздействии внешнего магнитного поля микрочастицы, находящиеся в магнитной жидкости ориентируются и объединяются в цепочечные структуры, выстроенные вдоль магнитного поля. Вследствие значительного различия свойств наполнения в магнитной жидкости, происходящие в магнитном поле процессы структурообразования, приводят к значимому изменению макроскопических свойств такого композита.

Исследование процессов микроструктурирования магнитных суспензий в слабых магнитных полях с применением частиц разной дисперсности и высокой магнитной проницаемостью слабо изучено. Актуальность исследования может быть обусловлена практическим применением его результатов для создания датчиков слабых магнитных полей.

Как правило, в связи с применением магнитных жидкостей их исследуют в сильных магнитных полях ($B = 10^{-3} - 10^3$ Тл). Исследование механизма структурирования магнитных частиц в жидкой матрице под действием слабого магнитного поля ($B = 10^{-6} - 10^{-9}$ Тл) и создание модельных композиционных магнитных сред для чувствительного элемента емкостного датчика магнитных полей представляет несомненный научный интерес. Важность решаемых задач связана с поиском перспективных магнитных веществ, восприимчивых к слабому магнитному полю. Поэтому исследование влияния магнитных частиц различной формы и размерности, входящих в состав магнитных жидкостей, на процессы формирования цепочечных структур под действием магнитного поля является актуальной задачей [3, 4].

В экспериментальных исследованиях применялась магнитная жидкость на основе органических масел, содержащая наночастицы железа, карбонильного железа и микрочастицы нанокристаллического сплава. Для изучения влияния магнитной жидкости на электрические параметры ячейки она подвергалась воздействию внешнего магнитного поля. Измерения емкости ячейки проводились при действии магнитного поля параллельно и перпендикулярно измерительному электрическому полю. Магнитное поле создавалось постоянным магнитом. Для определения силы магнитного поля (магнитной индукции) магнита, действующего на измерительную ячейку, использовали микротесламетр МТ-10. Для этого показания микротесламетра МТ-10 устанавливали на ноль и подносили магнит, по измерительной линейке определяли расстояние от магнита до микротесламетра МТ-10 и фиксировали силу магнитного поля действующего на микротесламетр МТ-10.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод о возможности детектировании слабого магнитного поля создаваемого магнитом. Изменение емкости конденсатора с магнитной жидкостью обусловлено протекающими в них процессами структурообразования и размерами

частиц в жидком носителе, разной вязкости. Варьируя такими параметрами как: размер и конфигурация частиц, жидкий носитель, магнитная проницаемость частиц, можно увеличить чувствительность емкостного датчика с магнитной жидкостью к индукции магнитного поля.

Список литературы:

- [1] Блум, Э.Я., Майоров М.М., Цеберс А.О // *Магнитные жидкости*. Рига:Изд-во Зинатне. 1989. 387 с.
[2] Смерек Ю. Л. // *Вестник СГУ*. 2001. – Вып. 28. –С. 184 – 187.
[3] Зятыков Д. О., Юрченко А. В., Балашов В. Б., Юрченко В. И. // *Ползуновский Вестник*. 2015. – Вып. 3. – С. 161–164.
[4] Zubarev A. Yu., Iskakova L. Yu. // *JETP*. 1995. 80(5) с. 857-866.

ИССЛЕДОВАНИЕ С ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ МЕТОДОМ ИК ТЕРМОГРАФИИ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ОБРАЗЦОВ СПЛАВА Тi - 45 мас. % Nb В КРУПНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ И УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОМ СОСТОЯНИИ

Орлова Елена Сергеевна, Скрипняк Владимир Владимирович, Чулков Арсений Олегович, Козулин Александр Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный Исследовательский Томский Политехнический университет»

Белявская Ольга Андреевна

Orles24@mail.ru

Исследование является продолжением ранее проведенных в лаборатории физики наноструктурных биокomпозитов ИФПМ СО РАН исследований процесса деформирования и разрушения сплавов титана (BT1-0) и циркония (Э110) в различных структурных состояниях, анализу термографических характеристик, измеренных в процессе деформации образцов методом инфракрасной (ИК) термографии, результаты которых представлены на предыдущих конференциях SibTest [1]. Выбор материалов исследования определяется интересом к биоинертным металлам и сплавам, отвечающим требованиям совместимости с костной тканью по биомеханическим и биохимическим свойствам, предъявляемым к материалам для создания костных имплантатов (ортопедических, челюстно-лицевых, дентальных). Повышение прочностных характеристик биоинертных металлов и сплавов на их основе, наблюдаемое при создании в объеме материала ультрамелкозернистого состояния (УМЗ) вследствие использования методов интенсивной пластической деформации, связано с особенностями получаемой структуры. Исследование механизмов разрушения наноструктурированных сплавов с помощью структурно-чувствительных методов представляет значительный интерес [2, 3].

Работа посвящена анализу особенностей процесса деформирования и разрушения с визуализацией методом ИК термографии образцов в различных структурных состояниях сплава состава: Ti -45 мас. % Nb. Перевод УМЗ состояния в крупнокристаллическое состояние (КК) выполняли отжигом образцов в среде аргона, используя несколько температурных режимов. Механические испытания выполнены по схеме одноосного растяжения плоских образцов с постоянной скоростью деформации $0,01 \text{ с}^{-1}$ на сервогидравлическом стенде Instron VHS 40/50-20. Эволюцию температурного поля образцов в ходе растяжения фиксировали измерительной тепловизионной системой FLIR SC 7700M, модифицированной для исследования быстропротекающих тепловых процессов.