

предварительной фильтрацией пучка. Методика измерения заключалась в следующем: в восстановленных трехмерных изображениях извлекался вспомогательный объем размером 1024×1024 пикселей, содержащий изображение цилиндра. На рис. 2 приведены оценки ФПМ, полученные с использованием программного обеспечения от Bruker micro CT.

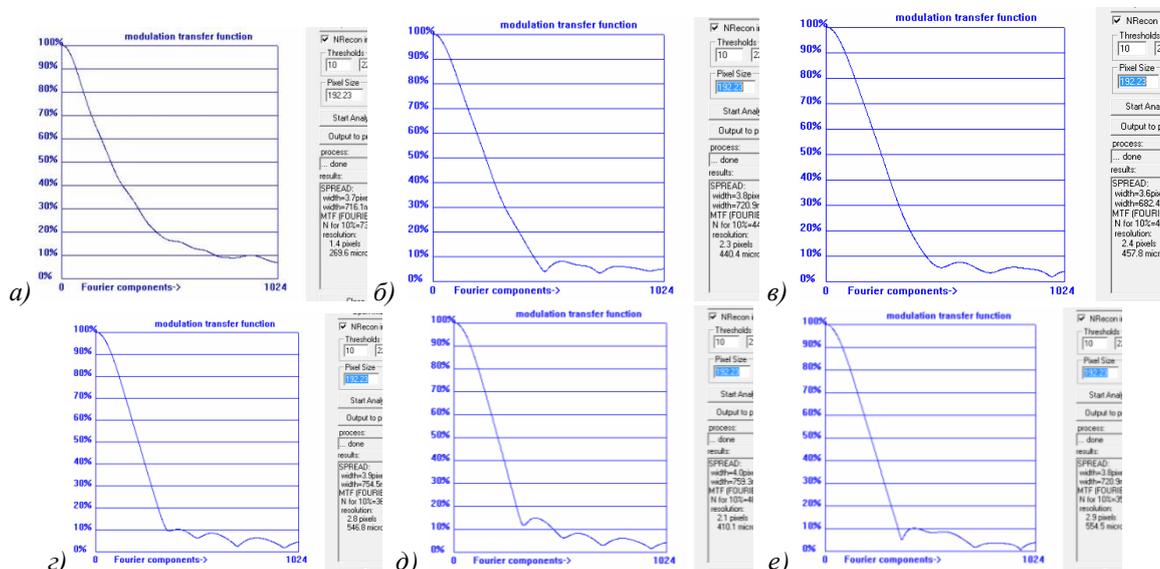


Рис. 2. ФПМ: а) – 1 МэВ; б) – 1,5 МэВ; в) – 2 МэВ; г) – 3 МэВ; д) – 3,5 МэВ; е) – 4 МэВ

Оценки ФПМ использовались для измерения раскрытия трещин в железобетонных изделиях, подвергшихся электроимпульсному воздействию. Наивысшее пространственное разрешение высокоэнергетической системы КТ с максимальной энергией 1 МэВ и предварительной фильтрацией излучения медной пластиной толщиной 4 мм составило 269,6 мкм.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МАРТЕНСИТНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УДАРНЫХ НАГРУЗОК В СВАРНЫХ ШВАХ СО СТРУКТУРОЙ МЕТАСТАБИЛЬНОГО АУСТЕНИТА

Ильинский А.В.,¹ Котовщиков И.О.¹, Костюхин А.С.²

¹ Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики, г. Санкт-Петербург

² Петербургский Государственный Университет Путей Сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург

проф. Федоров Алексей Владимирович

allill003@mail.ru

Известно, что сварные соединения корпусных изделий подвержены трещинообразованию под действием ударных нагрузок. Поэтому резко встает вопрос об обеспечении трещиностойкости сварных соединений. Одним из способов повышения трещиностойкости при ударном взаимодействии является использование метастабильного аустенита в качестве материала для изготовления сварного шва. В такого рода материале корень шва обеспечивает требуемую вязкость соединения, а в наплавке со структурой метастабильного аустенита при ударном нагружении протекает мартенситное превращение, приводящее к локальному увеличению твердости материала вблизи места нагружения за счет образования мартенсита деформации. Таким образом, механические характеристики сварного соединения напрямую будут зависеть от мартенситного превращения.

Однако остался открытым вопрос о проведении неразрушающего контроля сварного соединения изделия. Для контроля механических характеристик в настоящее время все большую популярность набирает метод динамического индентирования, который сочетает в себе достоинства стандартизированных методов определения механических характеристик материалов. В основе метода динамического индентирования

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