

# КОМПЛЕКС ДЛЯ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В ноябре 2010 года прошел III Международный форум по нанотехнологиям RUSNANOTECH 2010. Форум RUSNANOTECH 2010 является значимым событием в мире нанотехнологий, в его официальную программу включены вопросы развития нанодиагностики, нанобиотехнологии, нанофотоники, нанозлектроники и производства наноматериалов.

НТ-МДТ приняла непосредственное участие в работе Форума. На проходящей в рамках RUSNANOTECH 2010 Выставке компания представила внушительный стенд со своими новейшими разработками как в области сканирующей зондовой микроскопии так и в направлении технологического оборудования для промышленного применения.

В дни работы Выставки стенд НТ-МДТ посетила правительственная делегация во главе с первым заместителем Председателя Правительства РФ Сергеем Ивановым и Генеральным директором РОСНАНО Анатолием Чубайсом.

Особый интерес на стенде НТ-МДТ вызвал программно-аппаратный комплекс для промышленной диагностики СОЛВЕР Пайп, который разрабатывается в рамках частно-государственного партнерства<sup>1</sup>.

В состав комплекса входит атомно-силовой микроскоп (АСМ), который позволяет производить неразрушающий контроль материалов крупногабаритных промышленных объектов (передающих магистралей и несущих конструкций) и исследование критических участков трубопроводов, химических реакторов, сосудов под давлением с целью выявления возможных наноразмерных дефектов.

СОЛВЕР Пайп может применяться для диагностики в двух основных направлениях:

- контроль качества материалов, использованных для нового оборудования, поставляемого для строящихся или реконструируемых объектов;
- диагностика технического состояния действующего оборудования и технологических объектов, длительное вре-



Сергей Иванов (первый заместитель Председателя Правительства РФ), Анатолий Чубайс (Генеральный директор РОСНАНО) и Виктор Быков (Генеральный директор НТ-МДТ) на стенде НТ-МДТ

мя находившихся под воздействием экстремальных условий.

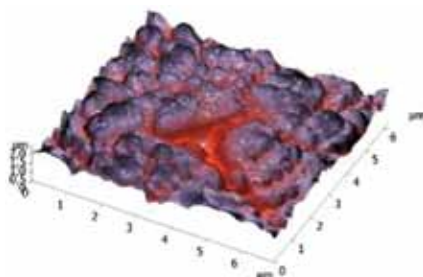
Использование программно-аппаратного комплекса СОЛВЕР Пайп позволяет перейти на практически безаварийный режим работы предприятий в следующих отраслях промышленности:

- нефтегазовая промышленность;
- химическая промышленность;
- энергетическая промышленность;
- машиностроение;
- авиастроение;
- кораблестроение и др.

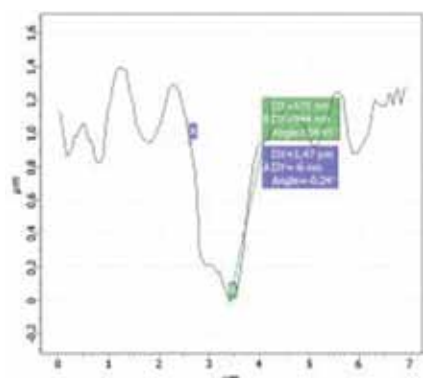
<sup>1</sup> Разработка ведется в рамках частно-государственного партнерства по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 N 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологического производства» (согласно договору № 13.G25.31.0052 «Об условиях предоставления и использования субсидии на реализацию комплексного проекта по созданию высокотехнологического производства, выполняемого с участием российского высшего учебного заведения»)



Программно-аппаратный комплекс для промышленной диагностики СОЛВЕР Пайп впервые представлен на выставке RUSNANOTECH 2010



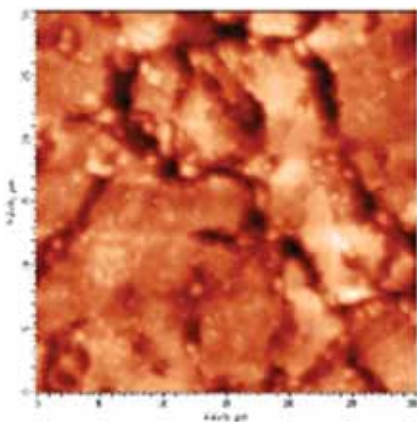
Трехмерное изображение дефекта материала. Образец: технологическая труба. Материал: Сталь P22



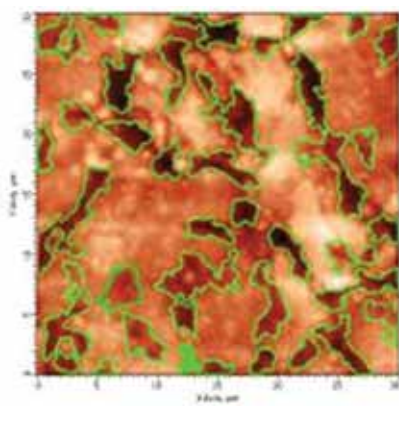
Профиль сечения исследуемого объекта

Использование в промышленности нанотехнологического оборудования способствует повышению эффективности процесса производства за счет оптимизации контроля технологий, выявления дефектов, менеджмента качества.

Самым распространенным инструментом среди нанотехнологического оборудования является атомно-силовой микроскоп.



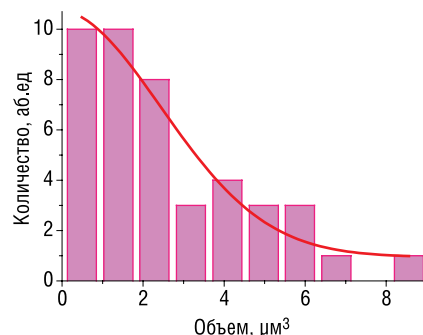
Полученное изображение образца  
Размер изображения 30x30 мкм



Анализ исследуемой поверхности:  
Выделение дефектов  
Размер изображения 30x30 мкм

Атомно-силовая микроскопия предоставляет возможность упреждающего контроля оборудования и имеет следующие существенные преимущества перед основными диагностическими средствами, используемыми в настоящее время:

- инструментальное оформление АСМ компактно и не требует использования вакуумной техники, в отличие от электронной микроскопии;
- по сравнению с оптической микроскопией, ультразвуковыми и рентгеновскими методами диагностики металлоконструкций АСМ позволяет регистрировать опасные изменения в структуре металла (изменение межзеренных границ, образование поверхностных дефектов и трещин и пр.) в тот момент, когда их характерные размеры не превосходят десятков нанометров, что необходимо для оценки остаточного ресурса выработки изделия задолго до наступления аварийно-опасной ситуации;
- АСМ позволяет получать трехмерные изображения рельефа исследуемой поверхности, что дает возможность оценить глубины дефектов и отличить их от случайных помех, затрудняющих корректную обработку данных методами оптической и электронной микроскопии;
- цифровые АСМ-изображения легко поддаются обработке методами математической статистики и теории распознавания образов;
- исследование структуры посредством АСМ может сопровождаться одновременным измерением твердости материала;



Гистограмма распределения дефектов по объему

- АСМ с успехом применяется для определения структурных и механических характеристик различных материалов. СОЛВЕР Пайп в отличие от типовых лабораторных силовых микроскопов крепится на любой поверхности, плоской или криволинейной. Он позволяет получать трехмерное изображение дефектов с размерами порядка 0,01–0,1 микрон, что важно, например, для коррозионных дефектов металла, где критично распознавание на ранней стадии, для разных типов старения металла. Кроме того разрешение прибора позволяет видеть зерна и границы зерен металла, что также дает возможность судить о старении материала. ■



124482, Россия, Москва, Зеленоград, к. 100  
тел. (499) 735-77-77  
факс (499) 735-64-10  
e-mail: spm@ntmdt.ru  
www.ntmdt-tips.com  
www.ntmdt.ru