

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ИНДЕНТИРОВАНИЯ

Кашапова И.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),

Научный руководитель – д.т.н, профессор Федоров А.В.

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Широкий спектр существующих технологий нанесения покрытий и применяемых материалов обусловлен высокими требованиями, предъявляемыми к покрытиям. Одними из важнейших характеристик материалов являются их механические свойства, определяющие потребительские и эксплуатационные характеристики материалов. Измерение и контроль механических свойств в микрометровом диапазоне представляет серьезную научно-техническую проблему.

Введение. Современное развитие науки и техники сопровождается внедрением в процесс производства новых технологий и материалов. Примером таких технологий является использование в ответственных изделиях специализированных покрытий. Использование покрытия (небольшой толщины, с малым расходом дорогостоящего материала) позволяет при сохранении свойств конструкции в целом (легкость, жесткость, выносливость, низкая стоимость и др.) обеспечить требуемые физико-механические свойства поверхности (коррозионная стойкость, износостойкость, твердость, жаропрочность, стабильность формы и др.), например, в двигателях внутреннего сгорания, стволах современного оружия, жидкостных ракетных двигателях и др.

В процессе производства к покрытиям предъявляется множество требований (заданные толщина, адгезия, шероховатость, отсутствие/наличие остаточных напряжений и др.). В данной работе рассматриваются задачи контроля заданной толщины покрытия и оценки механических характеристик покрытий. Толщина должна быть соблюдена для обеспечения заданных свойств в процессе эксплуатации и геометрических размеров сопрягаемых элементов. Зачастую технологический процесс нанесения покрытий длителен и технологически сложен, что требует определенных условий проведения контроля свойств покрытия

Основная часть. Целью данной работы является оценка возможностей использования современных методов и средств для контроля (измерения) механических характеристик покрытия и формирование предложений для дальнейших исследований по повышению точности измерений.

По результатам анализа существующих методов было выявлено, что метод динамического индентирования (ДИ) является перспективным направлением развития неразрушающих методов безобразцовой оперативной оценки механических характеристик. Данный метод совмещает в себе преимущества стандартизованных методов определения механических характеристик материалов. Метод ДИ основан на принципе непрерывной регистрации процесса ударного локального контактного взаимодействия индентора с испытываемым материалом, а именно регистрация текущей скорости движения индентора. Данный первичный сигнал проходит дальнейшую обработку с помощью известных алгоритмов для получения механических характеристик, которые отражают критерий качества композиционного материала. Являясь портативным, прибор, реализующий метод ДИ позволяет производить безобразцовый контроль изделия.

Выводы. В настоящее время созданы и находят широкое применение приборы, реализующие метод ДИ и позволяющие по специально разработанным алгоритмам давать оценку необходимых для исследования механических характеристик контролируемого материала. Метрологическое обеспечение метода ДИ получило должное развитие и активную модернизацию моделей твердомеров. Несмотря на это по-прежнему существует ряд методических источников неопределенности результатов измерений. Отсюда следует, что задача обеспечения требуемой неопределенности результатов измерений механических свойств специальных покрытий в рассматриваемых диапазонах по-прежнему остается актуальной.

Кашапова И.А. (автор)

Подпись

Федоров А.В. (научный руководитель)

Подпись