

VIII Всероссийская конференция «ТестМат»

17 февраля 2016 г. состоялась VIII Всероссийская конференция по испытаниям и исследованиям свойств материалов «ТестМат», которая традиционно проходила в большом конференц-зале ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ. На конференции были представлены работы хозяев форума и специалистов предприятий Москвы и Московской области; это очевидная география, но – и это статус – было представлено немало работ из Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Челябинска, Магнитогорска. Краткий обзор докладов представлен ниже.



Качественное оборудование + специалисты ВИАМ – результат гарантирован

При помощи растровой электронной микроскопии **Григоренко В. Б., Морозова Л. В.** исследовали процессы накопления деформационных дефектов (полос скольжения) на поверхности образцов из алюминиевого сплава при совместном влиянии напряжений и коррозионно-активной среды.

В работе **Асланян И. Р., Хвацкого К. К.** представлены исследования NiP и NiP-SiC покрытий, включающие рентгеноструктурный анализ электроосажденных покрытий до и после отжига, микроструктурные исследования покрытий и поверхностей трения покрытий, химический анализ, распределение упрочняющих карбидов кремния в покрытиях и их влияние на износ покрытий при скольжении. Установлено, что изнашивание покрытий имеет абразивно-окислительный характер. Добавки карбида кремния препятствуют прочному сцеплению оксидных пленок на поверхности трения. При изнашивании NiP покрытий, независимо от термической обработки, с увеличением числа циклов испытаний происходит формирование оксидных пленок на поверхности трения.

Медведев П. Н., Мубояджян С. А. и др. использовали два прибора — многофункциональный дифрактометр EMYREAN фирмы «PanAlytical» и сверхмощный дифрактометр D-Max фирмы «Rigaku», оснащенный рентгеновской трубкой с врачающимся анодом мощностью до 18 кВт. Оба дифрактометра оборудованы текстурными приставками для вращения и наклона образца. Результаты — проведен текстурный анализ поликристаллических материалов для характеристики их структурного состояния; исследованы образцы из алюминиевого сплава после горячей деформации; выявлены характерные признаки рекристаллизованного состояния на прямых полюсных фигурах; проведено исследование теплозащитного керамического покрытия на основе оксида циркония со столбчатой структурой.

Назаркин Р. М., Петрушин Н. В., Орлов М. Р. рассмотрели особенности субструктур никелевого жаропрочного ренийсодержащего сплава ЖС32, используемого для изготовления лопаток турбины высокого давления (ТВД) авиационных ГТД, произведенного как методом монокристаллического литья, так и при помощи технологии селективного лазерного сплавления (СЛС) из дисперсного порошка. По интенсивностям рефлексов определено приблизительное содержание γ - и γ' -фаз в сплаве. Показано, что после проведения сплавления методом СЛС в сплаве формируется поликристаллическая структура.

Фрактографический анализ эксплуатационных разрушений методами оптической и растровой электронной микроскопии позволяет квалифицировать механизм разрушения и установить его причину, — это тема доклада **М. Р. Орлова, Л. В. Морозовой и др.** Правильная диагностика эксплуатационных разрушений позволяет установить комплекс необходимых и достаточных мероприятий, реализация которых обеспечит исключение повторения аналогичных разрушений в будущем. Важным фактором подтверждения правильности результатов фрактографической диагностики эксплуатационных разрушений элементов конструкции является воспроизведение механизма разрушения на конструктивно подобных образцах.

В докладе **Е. И. Косариной** «Испытание радиографических пленок для определения возможности их применения для НК изделий авиационной техники» перечислены средства и аппаратура, параметры испытательных образцов, четко прописаны режимы экспонирования, указаны особенности фотообработки. Раздел «Обработка результатов» содержит в том числе и минимум теоретических положений, поясняющих использованные термины. Представленный материал будет вне всякого сомнения полезен как потребителям, так и продавцам рентгеновской пленки.

На конференции в полной мере были представлены преимущества научной кооперации

ВИАМ + ТИСНУМ (Технологический институт сверхтвёрдых и новых углеродных материалов)

В докладе «Высокоскоростная рентгеновская лабораторная система распознавания ориентации монокристаллов и оценки структурного совершенства» представлены три возможные схемы регистрации лаузграмм и эпиграмм, программа дистанционного управление осями гониометра, алгоритм очистки двумерной картины дифракции от различных шумов и определения центров тяжести дифракционных рефлексов. Эксперименты по оценке быстродействия системы с использованием совершенного монокристалла кремния показали, что картина дифракции четко наблюдается даже при частоте 100 кадров/сек, а высокое качество картины Лауз-дифракции при частоте 2 кадра/сек пригодно для проведения дальнейшей обработки сигналов при распознавании образов и картины дифракции в режиме реального времени.

ТИСНУМ + МИФИ

В докладе «Современные методы исследования пространственной неоднородности механических свойств наноструктурированных материалов» дан обзор современных методов анализа механических свойств композиционных материалов, в том числе: методы определения твёрдости и модуля упругости

методом инструментального индентирования и его модификациями — методами многоциклового нагружения и непрерывного измерения жёсткости; способы построения распределений механических свойств по поверхности, по глубине, в объёме.

Курчатовский институт + ВНИИНМ «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара»

В докладе «Взаимосвязь структуры сверхпроводящих слоев с конструкцией композиционных сверхпроводников на основе Nb³Sn» исследованы структуры, состав и параметры решетки сверхпроводящей фазы в проводниках. Показано, что изменение конструкции и состава Nb³Sn сверхпроводника позволяет изменить соотношение столбчатых и равноосных зерен в Nb³Sn слое в пользу последних, что способствует повышению критической плотности тока и решению задачи увеличения токонесущей способности Nb³Sn сверхпроводников, получаемых бронзовым методом.

ГРЦ Макеева + УрО РАН (Уральское отделение) + ЧелГУ (Челябинский университет)

В работе «Прогноз параметров шероховатости обгарных поверхностей теплозащиты летательных аппаратов (ЛА) из углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ)» представлены результаты рентгеноструктурных

и электронно-микроскопических исследований УУКМ МКУ-4М-7, методики обработки электронно-микроскопических снимков с целью получения распределений количества дефектов в зависимости от их размеров и пересчета этих данных к эквивалентным параметрам песочно-зернистой шероховатости, а также результаты расчетной оценки соответствующего изменения формы носовой части из УУКМ МКУ-4М-7 модельного ЛА в сравнении с расчетами форм носовой части ЛА из других УУКМ при движении по модельной траектории.

«НПО Энергомаш» им. В.П. Глушко + МГТУ им. Баумана

Проведена оценка остаточного ресурса лопатки с трещиной соплового аппарата ЖРД с использованием фраграфических исследований и положений механики разрушения, установлен механизм и получены уравнения роста трещин в лопатках соплового аппарата ЖРД. Полученные значения остаточного ресурса и критической длины трещины у лопатки с трещиной сравниваются с экспериментальными значениями. В другой работе изучены причины и механизмы образования трещин в литых патрубках из сплава ВТБЛ, определено содержание водорода в отливках и установлены места зарождения трещин и дальнейшего их субкритического роста. Сформулированы рекомендации в отношении способов предотвращения растрескивания литых патрубков.

М. Я. Грудский

Представители АСК-РЕНТГЕН выступали с серией сообщений о разных аспектах выбора радиографической пленки и важности контроля ее характеристик.

Сотрудники «Магнитогорского ГТУ им. Г.И. Носова» исследовали коэффициент теплового линейного расширения и механическую прочность инварных материалов.

В ЦНИИСМ (ЦНИИ специального машиностроения) предложили безэталонный способ определения дефектов при проведении НК изделий из композитных материалов.

В Раменском Приборостроительном КБ использовали методы оптической микроскопии при отработке технологии изготовления прецизионных металлофольговых резисторов.



Сотрудники ВНИИКП (Всероссийский НИИ кабельной промышленности) рассказали об использовании методов световой микроскопии для анализа технологических дефектов в кабельной изоляции, а также для исследования морфологии и изменений, вызванных термическим, электрическим и электрохимическим старением электрической изоляции. Микроспектральный анализ и микроманипуляционный эксперимент выполнены на запатентованном оборудовании собственного производства! В результате приз за лучший доклад получил ВНИИКП.

В кратком обзоре сложно упомянуть обо всем, что было важным, новым, интересным на конференции. В заключение хочется отметить четкую организацию работы конференции и безупречное информационное сопровождение.

