

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Данилова В.А.  
«Применение конфокальной лазерной сканирующей микроскопии  
для количественной оценки характеристик коррозии и поверхности разрушения»  
на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.6.17. Материаловедение

Известно, что большая часть трещин в оборудовании и изделиях, работающих под нагрузкой, зарождаются на поверхности. Поэтому многие исследователи обращают внимание на свойства поверхности как на информацию о состоянии объекта в целом. Полезность такой информации трудно переоценить. Автор правильно отмечает в автореферате, что все известные и широко применяемые методы анализа состояния поверхности основаны на ее представлении как о двумерном объекте. Я солидарен с ним, поскольку, когда мы стали рассматривать поверхность как объект с дробной размерностью ( $2 < D < 3$ ), то увидели, что изменения происходят на разных масштабных уровнях. Так, например, шероховатость на нано масштабе интенсивно изменяется перед достижением критического состояния объекта.

Действительно, как указывает Владимир Алексеевич, при определении вязкой и хрупкой составляющей излома результат полностью зависит от опыта исследователя. Поэтому проблема, решению которой посвящена диссертационная работа, актуальна. Основным инструментом исследований использовался метод конфокальной лазерной сканирующей микроскопии. Причем отмечается, что совокупность методических приемов, использованных автором, позволяет проводить количественный анализ трехмерного рельефа поверхности разрушения и существенно повышает эффективность фрактографических исследований.

Автором получен ряд очень ценных результатов. Такой, казалось бы, простой параметр, как отношение площади рельефа поверхности к площади поля зрения, достоверно характеризует степень вязкости металла в изломе. Сначала мне показалось удивительным, что зависимость от температуры характеристической площади излома образцов, разрушенных растягивающей нагрузкой, идентична температурной зависимости ударной вязкости. Пришлось углубиться в диссертационную работу и понять логичность такого результата. Очень важным результатом следует считать получение зависимости среднего угла разориентировки и кривизны фасеток скола от величины предварительной пластической деформации стали. Продолжая исследования в этом направлении, можно установить последовательность перехода стали из одного состояния в другое при реализации механизмов адаптации к притоку энергии в систему извне. Если результаты по оценке объема, потерянного за счет коррозии металла, изученного методом конфокальной лазерной сканирующей микроскопии, воспринимаются естественно, то установленный факт того, что скорости равномерной и локальной коррозии активируется поочередно и циклическим образом (чистый алюминий), заставляет задуматься. Этот результат может быть «спусковым крючком»



для понимания различных процессов, происходящих на поверхности, если это явление будет характерным и для других металлов.

По результатам исследований автор сформулировал шесть выводов, которые позволяют определить, что поставленные задачи решены и цель достигнута. При этом материалы опубликованы в соответствии с требованиями ВАК, имеются патенты.

В качестве дискуссионного вопроса предлагается оценить перспективу использования полученных результатов непосредственно в производственных условиях, когда получить образцы для исследования не представляется возможным. Возможно ли проводить анализ на компактных образцах, отобранных с поверхности, как это делается в реакторах атомных электростанций?

В заключение отмечаю, что Данилов Владимир Алексеевич выполнил исследования на актуальную тему, связанную с разработкой метода повышения достоверности оценки морфологии поверхности материалов, поврежденной коррозией с помощью метода конфокальной лазерной сканирующей микроскопии. Новые научные результаты, безусловно, относятся к научной специальности 2.6.17 «Материаловедение». Соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» доктор технических наук, профессор.

Докторская диссертация защищена по специальностям:

05.17.07 «Химическая технология топлива и газа»;

05.04.09 «Машины и агрегаты нефтеперерабатывающих и химических производств»

[kuzeev2002@mail.ru](mailto:kuzeev2002@mail.ru)

**Кузеев Искандер Рустемович**

Подпись Кузеева И.Р. завер.  
Проректор по научной и инт.  
ФГБОУ ВО «УГНТУ»  
к.т.н., доцент

работе  
образовательное учреждение высшего  
нефтяной технический университет»

**Руслан Уразаевич Рабаев**

Федеральное государственное б  
образования «Уфимский госуд  
(ФГБОУ ВО УГНТУ)

450064, Приволжский федерал  
ул. Космонавтов, д. 1.

e-mail: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net), телефон: 8

Республика Башкортостан, г. Уфа,