

Отзыв научного руководителя

о диссертанте Тараканове Павле Владимировиче и его диссертации на тему «Разработка методики оценки влияния водородсодержащей среды на скорость роста трещин при статическом и циклическом нагружении», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Тараканов Павел Владимирович является выпускником кафедры «Прикладная механика» НИУ «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана)», которую он окончил в 2010 году по специальности «Динамика и прочность машин» с отличием. Затем Тараканов П.В. продолжил свое обучение в очной аспирантуре в отделе «Конструкционное материаловедение» ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН)». В ходе работы над диссертацией Тараканов П.В. продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела и отличное владение математическим аппаратом и вычислительной техникой.

Актуальность темы диссертации обусловлена тем, что в значительное число элементов металлоконструкций эксплуатируется в условиях водородсодержащих сред (ракетно-космическая техника, авиация, химическая, нефтехимическая и газовая промышленность, судостроение, металлообработка, энергетическое машиностроение). Опыт их эксплуатации показывает, что такого рода среды ускоряют процессы развития повреждений и приводят к преждевременному выходу из строя таких элементов конструкций. Повышение надежности, ресурса и безопасности элементов конструкций, находящихся в условиях воздействия водородсодержащих сред, при статическом или циклическом нагружении является одной из важнейших задач современного машиностроения, как с точки зрения разработки уточненных методов оценки исходного ресурса, так и обоснования методов возможности его продления.

Существующие теоретические работы, посвященные разработке моделей распространения трещин в элементах конструкций при статическом и циклическом нагружении с учетом воздействия водородсодержащих сред, требуют дополнительных исследований в области описания процессов диффузии водорода, введения соответствующих критериев разрушения, а также разработки моделей и методов на их основе для оценки распространения трещин в различных элементах конструкций.

Это обстоятельство делает разработку методики оценки влияния водородсодержащих сред на рост трещин при статическом и циклическом нагружении актуальной проблемой, имеющей важное научное и прикладное значение.

Новые результаты, полученные в диссертационной работе:

- Разработана математическая модель для определения концентрации водорода, диффундирующего из окружающей среды в вершину трещины с ненулевой концентрацией водорода вблизи ее вершины и оценки предельной концентрации, при которой происходит хрупкое разрушение;
- Разработана методика для оценки скорости развития трещины при статическом и циклическом нагружении с учетом кинетики диффузии водорода в вершину трещины;
- Впервые предложен многопараметрический критерий прочности, учитывающий влияние механики деформирования и локальное накопление водорода вблизи вершины трещины;
- Предложенная методика определения доминирующего механизма разрушения материала вблизи вершины трещины позволила установить области на кинетической диаграмме роста трещины, которые характеризуются разрушением преимущественно по механизму водородного охрупчивания или благодаря усталостному накоплению повреждений вблизи вершины трещины;

- Предложена методика по уточнению параметров в известных критериях механики разрушения для определенных сочетаний пары среда-металл, позволяющая проводить инженерные «экспресс-оценки» скорости роста трещин.

Практическая ценность состоит в том, что разработанные в диссертации математические модели, методики и алгоритмы могут быть использованы для расчетов живучести типовых элементов конструкций, работающих при статическом и циклическом нагружении в условиях водородсодержащей среды.

Достоверность полученных результатов основывается на корректности математических моделей и строгости математических решений, а также подтверждается проведением большого количества вычислительных экспериментов и их сравнением с результатами экспериментальных исследований.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 26 опубликованных работах, включающих 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, 10 статей в зарубежных изданиях, входящих в базу данных Scopus и Web of Science, а также 12 работ в других изданиях.

Диссертация Тараканова П.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой получена новая математическая модель для оценки скорости роста трещин в водородсодержащей среде, имеющей существенное значение для механики деформируемого твердого тела. Таким образом, диссертационная работа Тараканова П.В. соответствует критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения ученых степеней и званий.

Тараканов П.В. является квалифицированным специалистом в области механики деформируемого твердого тела и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Научный руководитель:

Заслуженный деятель науки и техники РФ,

доктор технических наук, профессор,

заведующий лабораторией «Механика

термоциклического разрушения» ИМАШ РАН


Романов А.Н.

Подпись Романова А.Н. заверяю:

Зам. нач.



Секретарь
А.И. Мамулов