

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Попелюха А.И.

«Деформация и разрушение сталей в условиях ударно-усталостного нагружения» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение»

Проблема ударно-усталостного разрушения возникает при эксплуатации различного оборудования и требует детального изучения реализуемых механизмов накопления повреждений, поскольку, как справедливо отмечает автор, уровень проведенных исследований не позволяет однозначно определить механизм разрушения. Возможно при исследовании явления не все факторы, которые значимо влияют на разрушение, учитываются. В диссертационной работе уделено более пристальное внимание процессу накопления повреждений на различных масштабных уровнях организации конструкционного материала. Кроме этого автор обсуждает возможное влияние неметаллических включений на сопротивление сталей циклическим сжимающим нагрузкам.

С точки зрения понимания особенностей разрушения материалов при циклическом ударном сжатии важные результаты исследования приведены в 3 главе диссертации. Автор показал, что в отличие от нагружения по схеме растяжения с характерным разгрузением материала по берегам трещины, при циклическом сжатии усилие воспринимается всем объемом материала, в том числе и поверхностными слоями растущей трещины. При этом наблюдается выкрашивание микро фрагментов, которые, оставаясь в полости трещины, препятствуют смыканию берегов и увеличивают на этапе сжатия размер незамкнутых фрагментов. Эти фрагменты способствуют формированию областей пластически деформированного материала, которые на стадии разгрузки инициируют появление растягивающих напряжений, способствующих продвижению трещины. Эти выводы сформулированы на большом экспериментальном материале и справедливо отнесены к научной новизне работы.

Автор получил важные результаты, установив наличие эффекта снижения скорости движения трещины при ее продвижении вглубь материала практически

на порядок величины с последующей стабилизацией на достаточно низком уровне при ударно циклическом сжатии. Эти результаты расширяют наше понимание особенностей формирования трещины в деформированной зоне объекта.

Представляют также практический интерес результаты исследования влияния внешней среды на сопротивление стали разрушению в условиях циклического сжатия. Автор показал, что наличие на поверхности стали жидкости может до 5-и раз ускорять процесс разрушения. Скорее всего, этот факт связан с расклинивающим эффектом Ребиндера.

Полученная автором совокупность результатов, приведенных в диссертационной работе, обогащают наше понимание механизмов усталостных разрушений и являются существенным вкладом в теорию этого явления.

Восьмая глава диссертации посвящена обсуждению результатов практического использования положений выносимых на защиту. Результаты используются на промышленных предприятиях, Институте горного дела СО РАН, а также при разработке высокоэффективного энерговооруженного бурового оборудования ударно-вращательного действия. Отрадно, что результаты исследования используются в учебном процессе.

Притязания автора на новый научный результат экспериментально подтверждены с применением современного исследовательского оборудования и проиллюстрированы в автореферате. Выводы указывают, что автор достиг поставленной цели.

При всей аргументированности результатов исследований, дискуссионным является вывод автора по поводу процесса разрушения металла в присутствии среды. В мемориальной лекции профессора Щукина Е.Д., прочитанной в 2008 году в МГУ, приводится график, который демонстрирует, что повреждаемость поверхности в водной среде на два порядка выше, чем в углеводородной (ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 2. ХИМИЯ. 2012. Т. 53. № 1, с.58), что не согласуется с данными, приведенными на странице 30 автореферата. Возможное объяснение такого расхождения присутствует в статье Корнева В.М. (Физическая мезомеханика, 6, №3 (2003), с.9-18). Хотелось бы, чтобы в процессе защиты автор уточнил свою позицию.

Диссертационная работа Попелюха Алберта Игоревича «Деформация и разрушение сталей в условиях ударно-усталостного нагружения», выполненная по специальности 2.16.17 Материаловедение, вносит существенный вклад в понимание механизмов разрушения материалов при циклических ударных воздействиях. Особо хочу отметить, что автореферат и диссертация прекрасно оформлены, и чтение доставляет удовольствие.

Считаю, что Попелюх А.И. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора 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

Кузеев Искандер Рустемович

19.11.2021

Подпись Кузеева И.Р. заверяю

Проректор по научной и инновационной работе

ФГБОУ ВО «УГНТ

к.т.н.

Руслан Уралович Рабаев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (ФГБОУ ВО УГНТУ)

450064, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1.

e-mail: info@rusoil.net, телефон: 8(347)243-19-77

Получить в срок 15.12.2021 