ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Копытского Владислава Олеговича «Исследование откольной повреждаемости в бронзах БрАЖ9-4, БрАМц9-2 и стали 08Х18Н10Т при ударно-волновом нагружении» по специальности 1.3.17. Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества на соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертационная работа Копытского В.О. выполнена на стыке физики импульсных воздействий и материаловедения и посвящена выявлению закономерностей откольного разрушения в гетерофазных конструкционных материалах – алюминиевых бронзах БрАЖ9-4 и БрАМц9-2 и аустенитной стали 08Х18Н10Т. Актуальность выбранной темы не вызывает сомнений: перечисленные материалы являются базовыми для изготовления гребных винтов, насосного оборудования и лопаточных аппаратов гидротурбин, ресурс которых лимитируется кавитационной эрозией и гидроабразивным изнашиванием. Поскольку в работах С.Н. Буравовой было показано, что эрозионные повреждения имеют откольную природу, перенос акцента с натурных испытаний на контролируемое импульсное нагружение образцов представляется методически обоснованным и практически значимым.

В автореферате достаточно полно отражены все структурные элементы диссертации. Сформулированы цель и пять задач исследования, обоснована новизна, приведены положения, выносимые на защиту. Кратко, но содержательно изложено основное содержание пяти глав, включая описание экспериментальных схем (метание пластины-ударника и обжатие скользящей детонационной волной), методик высокоскоростной съёмки, металлографии, растровой электронной микроскопии, рентгенофазового анализа и измерения микротвёрдости.

К числу наиболее весомых результатов, представленных в автореферате, следует отнести следующее.

Во-первых, автором убедительно продемонстрировано, что геометрия свободных поверхностей является доминирующим фактором, определяющим локализацию откольных трещин: в сплошных цилиндрических образцах при обжатии развитая повреждаемость не формируется, тогдавносит существенный вклад как наличие центрального отверстия приводит к образованию кольцевых трещин, расположенных посередине толщины стенки.

Во-вторых, получены количественные оценки деформационного упрочнения исследуемых материалов: прирост средней микротвёрдости бронз после метания пластины-ударника составляет 56-64 %, после обжатия – 33-47 %; для стали – 25-30 %. В-третьих, установлено, что увеличение длительности импульсного нагружения на 10 % при снижении давления с 3,5 до 1,9 ГПа обеспечивает сохранение целостности наружной поверхности полого стального цилиндра с преградой Ni-Al. Наконец, заслуживает внимания обнаруженный эффект частичного залечивания откольных дефектов в бронзах при повторном обжатии, подтверждённый сокращением числа трещин и ростом микротвёрдости в зоне их первоначального расположения.

Следует отметить хороший уровень апробации работы. Результаты докладывались на многих международных и всероссийских конференциях, по теме диссертации опубликовано 22 печатные работы, в том числе 9 статей в рецензируемых журналах из Перечня ВАК, индексируемых в базах Web of Science и Scopus.

Вопросы и замечания по автореферату:

1. При анализе деформационного упрочнения автор ограничивается измерениями микротвёрдости, тогда как для понимания физической природы упрочнения в бронзах с их гетерофазной структурой (α-матрица, эвтектоид, интерметаллидные включения) желательно было бы привлечь данные о параметрах тонкой структуры – плотности дислокаций, размерах областей когерентного рассеяния, внутренних микронапряжениях.

Без этого интерпретация различий в упрочнении БрАЖ9-4 и БрАМц9-2 (40-56 % против 57-64 %) остаётся в значительной степени феноменологической.

2. В автореферате не обсуждается вопрос о масштабном факторе. Эксперименты выполнены на образцах диаметром 25 мм и высотой 40 мм, тогда как реальные детали (гребные винты, рабочие колёса насосов) имеют существенно большие размеры. Остаётся неясным, в какой мере выявленные закономерности – в частности, соотношение между осевыми и кольцевыми трещинами – сохранятся при переходе к крупногабаритным изделиям.

Данные замечания не влияют на общую положительную оценку работы, которая вносит существенный вклад в развитие исследований в рассматриваемой области.

Диссертационная работа Копытского В.О. выполнена на высоком научном уровне и является завершённым научным исследованием. По актуальности, объёму результатов, уровню публикаций, личному вкладу автора, научной новизне и практической значимости эта работа полностью удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Копытский Владислав Олегович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.17 – Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества.

Заведующий лабораторией композитных материалов ИФТТ РАН,
кандидат технических наук
(специальность 01.04.17 – химическая физика,
в том числе физика горения и взрыва)
e-mail: galyshev@issp.ac.ru, тел.: 89999896335

Галышев
Сергей Николаевич

28 октября 2026 г.

Согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в настоящем документе.

Подпись сотрудника ИФТТ РАН к.т.н. Галышева С.Н. подтверждаю.
Ученый секретарь ИФТТ РАН, к.ф.-м.н. Терещенко А.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипьяна Российской академии наук (ИФТТ РАН), 142432, г. Черноголовка, Московская обл., ул. Академика Осипьяна д.2;
телефон: +7 (49652) 21982; E-mail: adm@issp.ac.ru