ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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 представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Работа Копытского В.О. относится к области динамической прочности и физики экстремальных состояний вещества и направлена на выявление механизмов откольного разрушения в гетерофазных конструкционных материалах – алюминиевых бронзах БрАЖ9-4 и БрАМц9-2 и аустенитной стали 08Х18Н10Т. Проблема, рассматриваемая в диссертации, имеет отчётливую прикладную задачу: перечисленные материалы служат основой для гребных винтов, рабочих колёс насосов и лопаточных аппаратов гидротурбин, ресурс которых ограничивается кавитационной эрозией и гидроабразивным изнашиванием. Развиваемая в работе идея о том, что эрозионные повреждения имеют откольную природу и могут воспроизводиться в лабораторных условиях при импульсном нагружении, представляется методически продуктивной: она позволяет заменить длительные стендовые испытания контролируемым одноимпульсным нагружением с регистрируемыми параметрами. С этой точки зрения тема диссертации является актуальной и практически ориентированной.

В автореферате последовательно и достаточно полно представлены все структурные элементы работы: обоснование актуальности, цель и пять задач, научная новизна, практическая значимость, положения, выносимые на защиту, а также краткое содержание пяти глав. Описаны использованные экспериментальные схемы (метание пластины-ударника и обжатие скользящей детонационной волной), методики высокоскоростной съёмки, металлографии, растровой электронной микроскопии, рентгенофазового анализа и измерения микротвёрдости. Автореферат даёт ясное представление о структуре и логике диссертации.

К наиболее значимым результатам следует отнести следующие. Автором предложены и экспериментально реализованы две схемы нагружения, которые в контролируемых условиях за одно импульсное воздействие воспроизводят характерные виды повреждений – осевые и кольцевые трещины, поры, полосы локализованной деформации. Показано, что геометрия свободных поверхностей выступает доминирующим фактором локализации откольных трещин: в сплошных цилиндрах при обжатии развитая повреждаемость не формируется, тогда как наличие центрального отверстия приводит к образованию кольцевых трещин, расположенных посередине толщины стенки. Получены количественные оценки деформационного упрочнения: прирост средней микротвёрдости бронз после метания пластины-ударника составляет 56-64 %, после обжатия – 33-47 %, для стали – 25-30 %. 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. Отдельного внимания заслуживает обнаруженный эффект частичного залечивания откольных дефектов в бронзах при повторном обжатии, подтверждённый сокращением числа видимых трещин, смыканием их берегов и ростом микротвёрдости в зоне первичных трещин на 17-23 %.

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, и индексируемых в базах Web of Science и Scopus.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В качестве внутренней преграды в полости стального цилиндра используется спрессованная смесь порошков Ni и Al, которая представляет собой экзотермическую

реакционную систему. При ударно-волновом нагружении в такой системе возможно протекание реакции синтеза NiAl с выделением тепла, что способно влиять на температурное поле и на волновую картину в прилегающих слоях оболочки. В автореферате не обсуждается, в какой мере наблюдаемая картина повреждений обусловлена собственно волновыми процессами, а в какой – дополнительным тепловыделением за счёт экзотермической реакции.

2. Сравнивая деформационное упрочнение бронз БрАЖ9-4 и БрАМц9-2, автор объясняет различия их фазовым строением – наличием эвтектоидной составляющей в первом сплаве и пластичной α-матрицы во втором. Однако, судя по автореферату, образцы БрАЖ9-4 изготавливались прессованием, а БрАМц9-2 – волочением, то есть исходные структурные состояния сплавов различались не только фазовым составом, но и степенью предварительной деформации и накопленной дефектности. В связи с этим остаётся не до конца ясным, в какой мере различия в приросте микротвёрдости обусловлены фазовым строением, а в какой – исходным структурным состоянием.

Указанные замечания не носят принципиального характера, не затрагивают существа защищаемых положений и не ставят под сомнение достоверность полученных результатов, которые обеспечены применением аттестованных взаимодополняющих методик и согласованностью с литературными данными.

В целом диссертационная работа Копытского В.О. «Исследование откольной повреждаемости в бронзах БрАЖ9-4, БрАМц9-2 и стали 08Х18Н10Т при ударно-волновом нагружении» представляет собой завершённое научное исследование, содержащее новые экспериментальные данные о механизмах откольного разрушения конструкционных материалов и имеющее практическую ценность для прогнозирования ресурса деталей, работающих при импульсных нагрузках. Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК утвержденным Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), 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.

Даю свое согласие на обработку персональных данных, указанных в отзыве.

Севостьянов Михаил Анатольевич
18.11.2026

Доктор технических наук,
ведущий научный сотрудник лаборатории прочности и пластичности металлических и композиционных материалов и наноматериалов,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, г. Москва, Ленинский проспект, д. 49
тел.: 89166192139, e-mail: cmakp@mail.ru

Подпись Севостьянова М.А. удостоверяю:
главный специалист отдела кадров О.А. Бурмина
18.11.2026

ОТДЕЛ КАДРОВ