

Ученому секретарю
диссертационного совета Д.999.112.02
при ФГБУН «Институт машиноведения
им. А.А Благонравова РАН» и ФГБОУ ВО «Брян-
ский государственный технический университет»,
к.т.н., доценту Хандожко В.А.

119334, Москва, ул. Бардина, д. 4

Отзыв
на автореферат диссертации
Сидорова Михаила Игоревича

на тему «Повышение живучести артиллерийских систем на основе моделирования и управления трибохимическими процессами изнашивания», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.04 «Трение и износ в машинах»

Проблема повышения живучести артиллерийских и стрелковых стволов является важной и актуальной, т.к. связана с обеспечением жизненного цикла систем вооружения в условиях их боевого применения. Развитие и совершенствование техники требует создания условий для максимально быстрого ее проектирования, испытания и постановки на производство. Это заставляет разработчиков переходить к сокращению объема натурального эксперимента и испытаний, заменяя его вычислительным. Тенденции к увеличению количества огневых задач артиллерии, использование высокоэнергетичных порохов с повышенным эрозионным воздействием, ужесточение темпов стрельбы и условий эксплуатации артиллерийских установок приводят к необходимости совершенствования методов и средств контроля состояния артиллерийских стволов.

Формулы, используемые в настоящее время для расчета износа и живучести стволов, являются эмпирическими, суммирующими экспериментальные результаты испытаний образцов вооружения. Это заставляет испытания новых образцов вооружений проводить в более широком формате и требует больших материальных и временных затрат. Прогресс современной вычислительной техники позволяет решать поставленные задачи, однако для этого требуется определенный научно-технический задел и, прежде всего, в области моделирования и теории процессов изнашивания и разрушения материалов.

К наиболее важным достижениям диссертационной работы могут быть отнесены следующие результаты:

1. Автором выполнена апробация методов механохимической кинетики для построения кривых распределения накопления повреждений в конструкционных материалах при испытаниях артиллерийских стволов в различных режимах их нагружения. Разработанные модели и полученные зависимости определения остаточного ресурса и износа представляют собой научно-технический задел развития расчетных методов внутрибаллистических испытаний и системы автоматизированного проектирования как артиллерийских стволов, так и стволов стрелкового оружия.

2. Показано, что кинетический подход, в котором процесс разрушения поверхностного слоя при трении, представляется в виде ассоциации точечных, линейных, поверхностных и объемных дефектов, позволяет строить функции распределения хорошо согласующиеся с эмпирическими распределениями Вейбулла и Рэлея. Проверка показала, что расчетные значения кинетических констант позволяют дать интерпретацию развития процесса разрушения по нескольким сценариям накопления повреждений в материале. Анализ кинетических распределений продемонстрировал, что полученные зависимости могут быть использованы для расчета функций распределения повреждений, функций надежности, интенсивности потока накопления повреждений, ресурса и остаточного ресурса.

3. Соискателем разработаны математические модели разрушения конструкционного материала, в которых принято, что начальная стадия процесса разрушения – зарождение и накопление повреждений реализуется в форме «спинодального» распада с формированием «надмолекулярной» структуры, т.е. процесса, имеющего аналогию в теории критической опалесценции Дебая.

4. Диссертантом предложены технологические методы защиты поверхности материалов деталей от разрушения, основанные на снижении роста и концентрации дефектов в поверхностном слое детали при трении. Разработаны технологии регулирования интенсивности процессов разрушения металла путем формирования на поверхности защитного покрытия при изготовлении детали и в процессе эксплуатации.

Основные положения диссертационной работы и наиболее важные ее научные и практические результаты доложены на конференциях различного уровня.

В целом, положительно оценивая диссертационную работу Сидорова М.И., после анализа автореферата возникли замечания:

1. Не понятно, какие материалы и по каким методикам были исследованы на износостойкость.
2. Автору следовало привести в автореферате расшифровку всех обозначений.
3. Какая взаимосвязь между напряжениями в материалах и статистикой возникновения дефектов структуры?

Вышеуказанные недостатки и замечания не затрагивают основных теоретических и практических результатов диссертационной работы, не снижают её научного значения. Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор Сидоров Михаил Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.04 – Трение и износ в машинах.

Заведующий кафедрой технологии
металлов и авиационного материаловедения
профессор, доктор технических наук
(01.04.07 – Физика конденсированного
состояния)

30.10.2018

Коновалов
Сергей Валерьевич

Организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет)

Почтовый адрес: ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086

Тел.: +7(846)267-46-40, E-mail: ksv@ssau.ru

