

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФКП «Нижнетагильский институт
испытания металлов»

Н.П.Смирнов
« 18 » 10 2018 г.

О Т З Ы В

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»

В оборонно-промышленном комплексе в последние десятилетие наблюдается тенденция модернизации и создание новых образцов боеприпасов за счет повышения мощности метательных зарядов. При этом решаются задачи увеличения начальной скорости, точности, кучности, скорострельности. Поэтому, проблема повышения живучести артиллерийских стволов, а именно решению этой задачи посвящена работа М.И.Сидорова, является важнейшей для поддержания на высоком уровне боеспособности вооруженных сил. Кроме того, актуальность представленной работы подтверждается и возможностью использования её результатов для сокращения объемов натуральных экспериментов (стрельбовых испытаний) заменяя их методами численного моделирования, что позволит значительно сократить сроки проектирования, испытаний и организации серийного производства различных перспективных образцов вооружения и военной техники, что приводит и к снижению стоимости их разработки. Значимость работы подтверждается тем, что работа была отмечена (распоряжение от 17

марта 2010 года № 333-р) премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники за научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, завершившиеся созданием и широким применением в производстве принципиально новых технологий, техники, оборудования и материалов.

Целью диссертационной работы является создание научно-технического задела, заключающегося в теоретическом обосновании решения задач внутренней баллистики артиллерийских систем основанной на повышении износостойкости материалов, работающих в высоких потоках энергии, а также экспериментальное подтверждение полученных результатов.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в создании автором научных основ обеспечения живучести артиллерийских систем на основе молекулярно-механической теории и теории неравновесных фазовых переходах, с использованием:

- разработанных и верифицированных моделей трибохимической кинетики внешнего трения;
- разработанных и верифицированных моделей механохимической кинетики накопления повреждений и изнашивания;
- разработанных и верифицированных моделей теории неравновесных фазовых переходов для оценки энергетического состояния материала ствола и параметров его работоспособности.

Достоверность полученных автором результатов обеспечивается качественным и количественным согласием предложенных теоретических моделей, результатами верификации математических моделей и валидации результатов на большом объеме экспериментальных данных.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в результатах теоретических исследований в форме математических моделей трибохимической кинетики внешнего трения, механохимической кинетики накопления повреждений и разрушения конструкционных материалов,

теории неравновесных фазовых переходов в приложении к задачам о разрушении материала ствола (в поверхностном слое и в объеме), что является научно-техническим заданием для развития теоретических основ и моделирования полигонных испытаний артиллерийских стволов. Кроме того, Сидоровым М.И. разработаны и внедрены составы смазочных, обкаточных и смазочно-охлаждающих жидкостей, формирующих плакирующий защитный слой на поверхности детали, а также методология регулирования величины износа высоконагруженных узлов технических систем, основанная на контроле содержания в металлах диффузионноактивного водорода и обеспечения эффективной защиты от наводороживания поверхностных слоев деталей технологиями металлоплакирования.

Оформление автореферата соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Тем не менее, по содержанию работы можно сделать определенные замечания и пожелания:

- автору следовало бы привести структуру взаимосвязи математических моделей на протяжении всего выстрела (внутренняя- переходная- внешняя баллистика);

- незначительные замечания редакционного характера.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы в целом. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне, а ее содержание соответствует паспорту специальности 05.02.04 – «Трение и износ в машинах». Количество публикаций, в которых автором излагаются основные научные результаты диссертации, представляется достаточным и соответствует требованиям Положения ВАК. Основные положения и наиболее важные научные и практические результаты диссертационной работы были апробированы более, чем на 10 международных конференциях и в 78 научных работах, из них 17 статей, в

изданиях, рекомендованных ВАК России, 4 публикации в изданиях, включенных в международную реферативную базу Scopus, 2 монографиях.

В целом диссертация Сидорова М. И. является законченной научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Диссертационное исследование отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.04 – «Трение и износ в машинах».

Ученый секретарь

федерального казенного предприятия

«Нижнетагильский институт испытания металлов»,

кандидат технических наук,

А.Е.Чванов

18 октября 2018 года

Заведующий кафедрой

«Специальное машиностроение»

Нижнетагильского технологического института
(филиал) Уральского федерального университета,

доктор технических наук,

Е.А.Хмельников

18 октября 2018 года

Чванов Александр Евгеньевич, кандидат технических наук по специальности 05.11.16 «Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности)», ученый секретарь ФКП «НТИИМ», старший научный сотрудник Центра научных исследований и инноваций Нижнетагильского

технологического института (филиал) Уральского федерального университета,
622015, г. Нижний Тагил, ул. Каспийская, д.5, кв.73, тел.8(3435) 47-52-24,
nts@ntiim.ru.

Хмельников Евгений Александрович, доктор технических наук по специальности 20.02.21, «Средства поражения и боеприпасы», заведующий кафедрой «Специальное машиностроение» Нижнетагильского технологического института (филиал) Уральского федерального университета,
622042, г.Нижний Тагил, пр. Мира, д.62, кв. 68.
Тел.8922220246, [хеа07@rambler.ru/](mailto:хеа07@rambler.ru)

Подписи ученого секретаря ФКП «НТИИМ»

Чванова А.Е. и

заведующего кафедрой «СМ» НТИ(ф)УрФУ

Хмельникова Е.А.

заверяю:

начальник отдела кадров ФКП

«Нижнетагильский институт испытания металлов»

Т.В.Власова