



НПО ТЕХНОМАШ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «РОСКОСМОС»  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ТЕХНОМАШ»  
(ФГУП «НПО «Техномаш»)

127018, г.Москва, 3-й проезд Марьиной Рощи, д. 40, а/я 131  
тел.: (495)689 50 66, факс (495) 689 73 45  
e-mail: info@tmnpo.ru www.tmnpo.ru

ОКПО 07527638, ОГРН 1037739453982, ИНН 7715012448, КПП 771501001

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФГУП «НПО «Техномаш»

доктор экономических наук

В.В. Семёнов

« 10 » 2018 г.

М.П.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сидорова Михаила Игоревича «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

Диссертационное исследование М.И. Сидорова, посвящено решению одной из наиболее сложных проблем артиллерии - повышение живучести артиллерийских систем, которая рассматривается им в аспекте моделирования и управления трибохимическими процессами изнашивания.

Актуальность данной темы связана и подтверждается всей многовековой историей развития ствольной артиллерии, а особенно теперь, в связи с повышением скорострельности артиллерийских систем в целях достижения максимально возможной эффективности выполнения боевой задачи при

ведении огня с закрытой позиции для гаубичной артиллерии или при движении танка или боевого корабля.

В ЦНИИ «Буревестник» была создана и непревзойденная неким до сих пор корабельная артустановка АК -176 (главный конструктор Г.П. Рыдык), принятая на вооружение ВМФ 22 июня 1979 г. и предназначенная для поражения береговых, морских и воздушных целей, в том числе крылатых ракет (типа «Harpoon»).

Во время полигонных испытаний эта артустановка показала стабильную скорострельность 330 выстр./мин.

В ТТХ на артустановку АК-176 для автоматической стрельбы предусмотрены три режима:

- 30 выстр/мин
- 60 выстр/мин
- 120-131 выстр/мин

Скорость начальная снаряда, м/с	980
Скорострельность, выстр/мин	30, 60, 120-131
Интервал между очередями минимальный, сек	5-10
Живучесть ствола, выстрелов	3000

Снижение темпа огня в 2,5 раза было вызвано одним- обеспечить живучесть ствола. Для высокоэнергетических танковых пушек-эта проблема ещё более характерна. Задача повышения живучести штатных танковых пушек 2А46М и их модернизации до 2А46М-5 с соответствующим увеличением срока эксплуатации танка без проведения ремонта злободневна и сейчас. Средний ресурс ствола орудия 2А46 составлял 600 приведенных выстрелов. На орудии 2А46М с введением хромирования ствола этот показатель увеличился до 1200 выстрелов и ставится цель достигнуть 1500 приведенных выстрелов (патент АО «Завод № 9», заявка 2017123683 от 904.07.2017г.). Гладкоствольная 125 мм пушка 2А46М-4 (2А46М-5) и по сей день остается мощным и эффективным

ракетно-пушечным вооружением отечественных танков. Её модернизационный потенциал за счет дальнейшего совершенствования ее конструкции, применения новых материалов, технологичности изготовления, создания новых боеприпасов повышенного могущества позволит отечественным танкам достичь паритета и даже превзойти по огневой мощи лучшие зарубежные танки. Внедрение результатов данного исследования позволило повысить живучесть и остаточный ресурс стволов более чем 2 раза.

Научная новизна диссертации заключается в том, что в ходе исследования были созданы научные основы обеспечения живучести артиллерийских систем на основе моделей механохимической кинетики накопления повреждений и изнашивания с учетом трибохимической кинетики внешнего трения и теории неравновесных фазовых переходов для оценки энергетического состояния материала ствола и параметров его работоспособности. Особо следует отметить использование автором методов численного моделирования, позволяющего не только использовать значительный объем и статистику заводских и полигонных испытаний, но и в будущем резко их сократить, тем самым снизив себестоимость разработки артиллерийских систем. Например, в процессе первых испытаний на Ржевском полигоне в апреле июле 1977 г. прототипа артсистемы АК -176 было произведено свыше 3000 выстрелов, не говоря уже о испытаниях на флоте в январе 1979 г. вблизи Военно-Морской Базы "Балтийск"(Балтийское море) на ракетном катере Р-5.

Объект и предмет исследования, источники, а также используемые в процессе анализа материалов методы соответствуют указанной специальности.

В своей работе автор опирается не только на опубликованные источники и официальные статистические данные, но и на собственные полевые материалы. Диссертационное исследование М.И. Сидорова имеет несомненную теоретическую значимость, заключающуюся в том, что результаты 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) является научно-техническим заделом для развития теоретических основ и моделирования полигонных испытаний артиллерийских стволов. При этом полученные в диссертации результаты имеют и большое практическое значение, заключающееся в разработке и внедрении:

- новых принципов защиты поверхности стальных деталей от разрушения, основанные на снижении концентрации диффузионноактивного водорода в поверхностном слое детали;

- технологий регулирования интенсивности процессов разрушения металла путем формирования на его поверхности защитного барьера при изготовлении детали и в процессе ее эксплуатации;

- составов смазочных, обкаточных и смазочно-охлаждающих жидкостей, формирующих плакирующий защитный слой на поверхности детали;


- методологии 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.

Судя по автореферату, диссертация М.И. Сидорова состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы и 5 приложений. Основное содержание изложено на 321 страницах и включает 288 страницы машинописного текста в т.ч. 113 рисунков, 15 таблиц и список литературы из 340 наименований, и приложения на 147 страницах, включающее 103 и 30 таблиц. Автореферат полностью отражает содержание диссертационного исследования.

Представленная к защите работа является новаторской, поскольку до настоящего времени достаточно глубокие теоретические, а главное и практические исследования в данной области системно не проводились.

В автореферате представлен список публикаций автора по теме диссертации, состоящий из 78 научных работах, из них 17 статей, в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, 4 публикации в изданиях, включенных в международную реферативную базу Scopus. Кроме того, автор имеет 2-е монографии. Основные положения и наиболее важные научные и практические результаты диссертационной работы неоднократно представлялись научному сообществу на 10 международных конференциях. Диссертационная работы удовлетворяет всем требованиям, регламентированным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Содержание работы полностью соответствует заявленной специальности. Автореферат даёт представление, что М.И. Сидоров провел серьёзное, актуальное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне и заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.04 - Трение и износ в машинах.

Отзыв подготовлен Заслуженным деятелем науки и техники РСФСР, профессором, доктором технических наук, экспертом НТС Госкорпорации «Роскосмос», научным консультантом ФГУП «НПО «Техномаш» Чебаненко Владимиром Михайловичем

 профессор, д.т.н. В.М. Чебаненко  
« 04 » октября 2018 г.

 М.П.

Подпись В.М. Чебаненко заверяю.

Ученый секретарь

научно-технического совета, к.т.н.

 Д.А. Муртазин

127018, Москва, 3-й проезд Марьиной Рощи, д.40, а/я 131 Полное Федеральное  
унитарное государственное предприятие « Научно-производственное  
объединение им. С.А.Афанасьева « Техномаш» , моб.тел. +7 (929) 584 75 243,  
об. тел.: 8 (495) 689 31 73 доб. 25 58.

E-mail: 700@tmnpo.ru