

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

СУФИЯНОВА ВАДИМА ГАРАЙХАНОВИЧА

выполненной на тему «Решение задачи комплексного моделирования артиллерийского выстрела с применением визуальных технологий для проектирования и отработки артиллерийских систем», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике) и 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Представленная диссертационная работа Суфиянова В.Г. посвящена решению сложной комплексной задачи математического и визуального моделирования всех этапов артиллерийского выстрела, начиная с процессов, сопутствующих движению снаряда внутри ствола, по внешнебаллистической траектории и заканчивая процессами соударения с объектами поражения. До сих пор указанные процессы моделировались в отдельности друг от друга, так как каждый из них характеризовался множеством сопутствующих явлений, описание которых требовало больших вычислительных сложностей.

Актуальность темы работы обусловлена тем, что необходима единая математическая модель, полностью описывающая все указанные процессы. Такая модель позволит не только избежать дорогостоящих экспериментальных исследований, но и дать точное представление о параметрах артиллерийского выстрела и методах их оптимизации.

В автореферате диссертации Суфиянова В.Г. дается содержательный обзор текущего состояния исследуемой проблемы. Приводится достаточное обоснование выбранных математических моделей и методов решения поставленных задач, основанное на исходных посылах и апробированных вычислительных технологиях. Визуальное

моделирование полностью основывается на используемых математических моделях, что дает наглядную и достоверную картину получаемых результатов.

Обоснованность теоретических выводов и практических результатов подтверждается практической апробацией результатов работы на представительных научных конференциях, сравнительным анализом с известными исследованиями и разработками. Результаты диссертации широко изложены в научных трудах, опубликованных в престижных журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science.

Научная новизна работы базируется на решении сопряженных задач, возникающих в процессе комплексного исследования и моделирования всех этапов артиллерийского выстрела. В частности, новыми являются результаты в области математического моделирования внутренней баллистики с учетом нестационарного эрозионного выгорания пороховых элементов на основе сопряженной задачи газовой динамики и горения, разработки методики совместного динамического моделирования процессов внутренней баллистики и напряженно-деформированного состояния канала ствола. Математические модели внешней баллистики дополнены расчетом полного набора коэффициентов аэродинамических сил и моментов на основе решения задачи гидродинамического обтекания и учета рельефа местности. Разработан новый численный метод построения плотности осколочного поля и области поражения с учетом рельефа местности на основе имитационного моделирования разлета осколков.

Полученные новые результаты представляют несомненный **практический** интерес с точки зрения оптимизации параметров артиллерийского выстрела и принятия управленческих решений. Созданный программно-вычислительный комплекс моделирования артиллерийского выстрела позволяет в интерактивном режиме

моделировать различные варианты конфигурации полигонных испытаний с учетом функционирования измерительно-регистрирующих устройств.

По автореферату диссертации имеются следующие **замечания**.

1. Из автореферата неясно, проводилась ли критическая оценка выбора используемых численных методов и их сходимости в условиях решаемых задач, в частности, при решении сопряженной задачи газовой динамики и нестационарного эрозионного горения пороха.

2. Не все заявленные пункты научной новизны имеют описание в тексте автореферата, в частности, не описывается методы построения и визуализации плотности осколочного поля и области осколочного поражения с учетом рельефа местности.

3. Процесс бронепробития моделируется достаточно упрощенно, не ясно, каким образом оцениваются влияние угла встречи боеприпаса с преградой, форма бронебойного сердечника, другие конструктивные особенности снаряда. К сожалению совсем не оценивается запреградное действие снаряда, в случае пробития брони.

4. Из текста автореферата не вполне ясно, какие типы осколочно-фугасных боеприпасов (обычные, шрапнельные, направленного действия, с готовыми поражающими элементами различной формы и т.п.) можно оценивать предложенным автором алгоритмом моделирования процесса формирования осколочного поля.

5. В целом, в силу ограниченности объема автореферата, затруднительно оценить степень учета возможных особенностей всех рассматриваемых процессов функционирования сложной системы «орудие – заряд – снаряд – объект поражения».

Данные недостатки не снижают общего положительного впечатления от представленной работы.

Судя по представленному автореферату, можно сделать вывод, что диссертация Суфиянова В.Г. является законченной актуальной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, содержит

решение важной научной проблемы, заключающейся в повышении информативности и производительности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Результаты демонстрируют личный вклад автора в разработку системного подхода для моделирования взаимосвязанных этапов артиллерийского выстрела неуправляемыми снарядами, разработку вычислительных методик и программно - вычислительного комплекса для решения поставленной задачи.

Работа имеет теоретическую и практическую ценность, отвечает требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Суфиянов Вадим Гарайханович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике) и 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Начальник научно-исследовательского
управления, доктор технических наук,
профессор, действительный член РАН

 Артамонов Игорь Олегович

Российская академия ракетных и артиллерийских наук (РАН),
Адрес: 107564, Москва, 1-ая Мясниковская ул. дом 3, стр. 3
Тел. 8 (495) 963-38-63, E-mail: raran@bk.ru

Подпись Артамонова И.О. заверяю:

Начальник отдела кадров РАН



Крюков К.Ю.



2017 г.