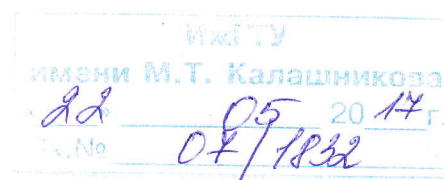


ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Суфиянова Вадима Гарайхановича
«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВЫСТРЕЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИЗУАЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОТРАБОТКИ
АРТИЛЛЕРИЙСКИХ СИСТЕМ»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальностям 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка
информации (в науке и технике) и 05.13.18 – Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ

Работа посвящена разработке системного подхода, который состоит в представлении объекта исследования – системы полигонных испытаний и процессов, протекающих при артиллерийском выстреле – в виде целостного комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, которые представлены в иерархическом виде. Процессы артиллерийского выстрела описываются с помощью комплексной математической модели. Численная реализация математических моделей представлена в виде расчетных модулей с применением современных технологий математического моделирования. Отличительной особенностью разработанного соискателем программного комплекса является использование визуальных технологий трехмерного моделирования различных стадий артиллерийского выстрела. Научную значимость по специальности 05.13.01 представляют следующие результаты:

- программно-вычислительный комплекс моделирования, конфигурации и визуализации полигонных испытаний для анализа, оптимизации параметров артиллерийского выстрела и принятия управленческих решений на основе обработки результатов имитационного моделирования;
- методика многопараметрической оптимизации параметров термодинамических и статистических моделей внутренней баллистики с использованием генетических алгоритмов, что можно рассматривать в качестве элемента системы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений при проектировании артиллерийских систем;
- методика оптимизации параметров бронебойно-подкалиберного снаряда на основе комплексного физико-математического моделирования процесса бронепробития с учетом взаимосвязанности объектов «орудие» – «заряд» – «снаряд» – «мишень» и процессов, протекающих при срабатывании артиллерийского выстрела.

Научную значимость по специальности 05.13.18 представляют следующие результаты:



- комплексная математическая модель основных взаимосвязанных этапов процесса артиллерийского выстрела, реализованная на основе современных компьютерных технологий;
- разработка, обоснование и тестирование эффективного численного метода решения сопряженной задачи внутренней баллистики в газодинамической постановке и нестационарного эрозионного горения на неравномерной адаптивной сетке;
- реализация численного метода и алгоритма совместного математического моделирования внутрибаллистических процессов и динамического нагружения ствола артиллерийского орудия в виде комплекса взаимодействующих программ расчета внутренней баллистики и напряженно-деформированного состояния;
- разработка системы имитационного моделирования и визуализации процесса разлета осколков при подрыве осколочно-фугасного снаряда на траектории и построения зон поражения с учетом рельефа местности.

Основные научные результаты данной работы получены в рамках выполнения Федеральных целевых программ и научно-исследовательских работ. Результаты исследований используются при подготовке проведения полигонных испытаний.

Внедрение программного комплекса на предприятии определяет практическую значимость работы, которая заключается в повышении эффективности представления и анализа данных при проведении внутрибаллистических, внешнебаллистических и прочностных расчетов.

Диссертация Суфиянова Вадима Гарайхановича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной проблемы комплексного математического моделирования процесса артиллерийского выстрела, имеющей существенное значение для увеличения информативности проектирования ствольных систем и повышения надежности полигонных испытаний при отработке артиллерийских систем.

Таким образом, работа является актуальной, выполнена в полном объеме на достаточном научном уровне. Автореферат отражает все этапы исследования.

По автореферату следует отметить следующие замечания.

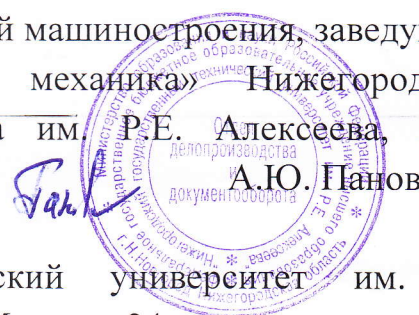
1. На рисунке 1 представлена функциональная схема взаимодействия между расчетными блоками программного комплекса без обоснования полноты и целостности зависимости между ними.
2. Не совсем понятен выбор языка программирования C# для численного моделирования внешней баллистики снаряда, т.к. для обеспечения быстродействия при проведении научных расчетов обычно используются языки C++ или Fortran.

3. Трехмерная визуализация в работе проводилась с использованием среды разработки 3D приложений NeoAxis Engine в MS Visual Studio, с чем связано использование именно этого программного продукта, т.к. для MS Visual Studio, имеются другие встроенные в среду разработки решения, например, DirectX, Unity, Visual Studio 3D Starter Kit?

Сделанные замечания не носят принципиального характера. В целом считаю, что диссертационная работа «Решение задачи комплексного моделирования артиллерийского выстрела с применением визуальных технологий для проектирования и отработки артиллерийских систем» выполнена в соответствии с официальными требованиями ВАК РФ, а ее автор Суфиянов Вадим Гарайханович, заслуживает присуждения 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.

Должность, организация, звания

Директор Института промышленных технологий машиностроения, заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика» Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, д.т.н., профессор



(Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева), Адрес: 603950 Нижний Новгород, Минина, 24.

Тел. 8 (831)436-80-85; E-mail: fam@nntu.ru

Подпись А.Ю. Панова заверяю:

Начальник Управления кадров Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева

А.Ю. Лапшов

« 12 » мая 2017 г.