

**51-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ»****51-TH SCIENTIFIC CONFERENCE «SYSTEMS DESIGN»**

*По представлению акад. РАРАН В.В. Селиванова*

**С.В. Ладов**

*МГТУ им. Н.Э. Баумана*

**S.V. Ladov**

В статье проводится обзор тем научных докладов и сообщений, сделанных на 51-й Научно-технической конференции, посвященной вопросам проектирования боеприпасов различного назначения и средствам вооружения и военной техники, обеспечивающим их функционирование. Конференция проводилась при поддержке Российской академии ракетных и артиллерийских наук.

**Ключевые слова:** научная конференция, боеприпасы, средства поражения, эффективность, взрыв, удар, разрушение, вооружение, военная техника.

In these paper oral presentations which were made in the 51-th Annual Conference which is dedicated to design problems of ammunition of different purposes and weapon are reviewed. The Conference was held with the support of Russian Academy of Missile.

**Keywords:** conference, ammunition, weapons, effectiveness, explosion, blast, destruction.

В Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (национальном исследовательском университете) (далее МГТУ им. Н.Э. Баумана) 31 января — 2 февраля 2024 года состоялась 51-я Научно-техническая конференция «Проектирование систем», посвященная вопросам проектирования и действия боеприпасов и средствам вооружения, обеспечивающим их функционирование. Организаторы конференции: Научно-учебный комплекс «Специальное машиностроение» (НУК СМ), кафедры «Высокоточные летательные аппараты» (СМ-4) и «Ракетные и импульсные системы» (СМ-6) МГТУ им. Н.Э. Баумана. Конференция проводилась при поддержке Ассоциации технических университетов (АТУ), Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН) и Государственного научного центра Российской Федерации федерального государственного

унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики имени Д.И. Менделеева (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева»). Научный руководитель — заслуженный деятель науки РФ, академик РАРАН, доктор технических наук, профессор В.В. Селиванов; председатель Оргкомитета — член-корреспондент РАЕН, кандидат технических наук, доцент С.В. Ладов.

Конференция была посвящена 125-летию со дня рождения В.Л. Горского и 100-летию со дня рождения Е.И. Бобкова, много сделавших для становления и развития нынешних кафедр СМ-4 и СМ-6 МГТУ им. Н.Э. Баумана, образованных еще в далеком 1938 году. Накануне конференции, 30 января 2024 года, в НУК СМ состоялось открытие фотовыставки, посвященной этим знаменательным датам и истории вышеупомянутых кафедр.

Конференцию открыл руководитель НУК СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор технических наук, профессор В.Т. Калугин. В ней приняли участие почти 250 представителей 45 организаций из 22 городов России, представляющих вузы, федеральные научные центры, академические и отраслевые институты оборонного профиля, организации Минобороны России, ФСБ РФ и ряд организаций гражданского назначения. На пленарном заседании и заседаниях пяти секций было заслушано и обсуждено 142 доклада, из них 66 устных и 76 стендовых.

На пленарном заседании под руководством профессора В.В. Селиванова было заслушано 2 сообщения и 6 устных докладов. Сообщения С.В. Ладова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Роль В.Л. Горского в становлении и развитии боеприпасной специальности в МММИ им. Н.Э. Баумана» и В.В. Зеленцова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Роль Е.И. Бобкова в становлении и развитии оборонных специальностей в МВТУ им. Н.Э. Баумана» были посвящены замечательным педагогам и методистам, участникам Великой Отечественной войны, много сделавшим для развития нынешних кафедр СМ-4 и СМ-6 МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Затем было заслушано 6 пленарных докладов, посвященных различным аспектам развития средств поражения и боеприпасов, вооружения и военной техники, отражающих направления всех пяти секций конференции:

1. Доклад В.М. Куприянова (АО «НИМИ им. В.В. Бахирева», г. Москва) «Комплексная математическая модель рассеивания корректируемых артиллерийских снарядов полевой артиллерии»;

2. Доклад Н.А. Кудюкова (АО «ГНПП «Регион», г. Москва) «Перспективные пути повышения эффективности поражающего действия универсальных малогабаритных торпед»;

3. Доклад В.Б. Яшина (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Перспективы исследования металл-фторопластовых наполнителей в боеприпасах различного действия»;

4. Доклад О.П. Минина (АО «Уральский завод гражданской авиации», г. Екатеринбург) «Методические рекомендации для проектирования и особенности применения корректирующих беспилотных аппаратов средней дальности»;

5. Доклад В.В. Глазкова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Проблемы создания полуактивных

радиолокационных ГСН для малогабаритных ЗУР комплексов малой дальности»;

6. Доклад А.И. Беспалова (АО «НИИСтали», г. Москва) «Научно-методические основы проектирования легкой бронезащиты».

На секции № 1 «Вопросы проектирования и эффективности боеприпасов» под руководством доцента В.А. Велданова было заслушано 15 устных и обсуждено 15 стендовых докладов. Тематику устных докладов являлись:

1. Доклад М.В. Тихонова (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Методический подход к определению параметров управляемого группового взрыва»;

2. Доклад А.В. Свидинского (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Определение параметров уязвимости при действии низкоскоростных поражающих элементов на квадрокоптер»;

3. Доклад А.О. Преображенского (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Расчетные и экспериментальные исследования процессов формирования ударно-зажигательного элемента и его воздействия на стальную преграду»;

4. Доклад К.О. Байкалова (АО «НИМИ им. В.В. Бахирева», г. Москва) «Опыт применения рентгенотелевизионного контроля качества разрывных зарядов 152-мм осколочно-фугасных снарядов»;

5. Доклад А.В. Гуськова (ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск) «Влияние наладки пакета штампа на разностенность колпака на операции вырубки и свертывания»;

6. Доклад Д.В. Зверева (ФГБУ «3 ЦНИИ Минобороны России», г. Москва) «Перспективы развития и требования к комплексам с барражирующими боеприпасами»;

7. Доклад М.Д. Новикова (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Автоматизация сброса полезной нагрузки беспилотного аппарата»;

8. Доклад В.В. Разносчикова (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва) «Разработка программного комплекса для формирования обликов летательных аппаратов специального назначения на ранних стадиях проектирования»;

9. Доклад Е.В. Сурикова (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва) «Альтернативный подход к интеграции ракетно-прямоточных

и прямоточных двигателей в конструкции активно-реактивных снарядов»;

10. Доклад А.С. Губина (АО «НИМИ им. В.В. Бахирева», г. Москва) «Вопросы снаряжения взрывчатыми составами 152-мм осколочно-фугасных снарядов с использованием корпусов осветительных боеприпасов»;

11. Доклад Д.Д. Мельниченко (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Моделирование поведения групп разнородных биообъектов при воздействии оружия нелетального действия разного класса»;

12. Доклад А.Е. Февралева (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Обнаружение тяжело- и легкобронированной техники с помощью нейронных сетей для эффективного поражения кумулятивными зарядами с беспилотных летательных аппаратов»;

13. Доклад И.С. Степанова (ПАО «НПП «Импульс», г. Москва) «Алгоритм оценивания функциональной задержки доплеровского радиолокационного взрывателя для зенитной управляемой ракеты»;

14. Доклад А.В. Палагина (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Эффективность силовой установки квадрокоптера с бесколлекторным электродвигателем»;

15. Доклад А.Р. Велиева (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Оценка проникания БЧ в армированный бетон».

Среди стендовых докладов по тематике секции № 1 были представлены такие организации, как МГТУ им. Н.Э. Баумана; ФГАОУ ВО «Южно-Уральский ГУ», г. Челябинск; БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург; Филиал ФГКВОУ «Военная академия МТО им. А.В. Хрулева», г. Пенза; АО «НИМИ им. В.В. Бахирева», г. Москва; АО «ГосМКБ «Вымпел им. И.И. Торопова», г. Москва; Филиал АО «НПО «Поиск», г. Москва; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забахина», г. Снежинск; ФГКУ «12 ЦНИИ Минобороны РФ», г. Санкт-Петербург.

На секции № 2 «Фугасное и осколочное действие боеприпасов» под руководством профессора Е.Ф. Грязнова было заслушано 10 устных и обсуждено 17 стендовых докладов. Тематику докладов являлись:

1. Доклад Р.Д. Скобельчихина (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Анализ процесса фор-

мирования скрытых щелевых концентраторов напряжений в корпусах осколочных боеприпасов»;

2–3. Доклады С.Л. Плетнева (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «Определение скорости убойных осколков при испытании кольцевого кумулятивного заряда» и «Осколочно-фугасное действие кольцевого кумулятивного заряда по результатам испытаний»;

4. Доклад С.А. Гаранина ВА МТО им. А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург) «Модель воздействия осколочного боеприпаса в воздушном минном поле по средствам разведки противника»;

5. Доклад А.В. Бармина (АО «ГосНИИ «Кристалл», г. Дзержинск) «Анализ характеристик дробления стандартных осколочных цилиндров RSFC № 12, изготовленных из стали различных марок и снаряженных взрывчатым составом А-IX-2»;

6. Доклад К.Е. Гришина (ВИАИВ, г. Красноярск — ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия СВ РФ», г. Москва) «Теоретическое обоснование ударно-волнового и теплового воздействия на кассетные инженерные боеприпасы»;

7. Доклад С.С. Басакиной (ФГБУН «ФИЦХФ им. Н.Н. Семенова РАН», г. Москва) «Подводный взрыв высокометаллизированного состава в пузырьковой среде»;

8. Доклад А.В. Петюкова (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Имитатор осколочной структуры текстильных защитных структур»;

9. Доклад И.Р. Гришина (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Анализ механического поведения керамики в составе защитных структур бронезащиты»;

10. Доклад В.П. Халемчука (ИГиЛ СО РАН, г. Новосибирск) «Динамика плотности струи при ударном воздействии на стыке металлов».

Среди стендовых докладов по тематике секции № 2 были представлены такие организации, как АО «НИИСтали», г. Москва; МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва; ФГУП «РФЯЦ ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забахина», г. Снежинск; НИИ криминалистики ЦСТ ФСБ России, г. Москва; ФГБУ «12 ЦНИИ Минобороны РФ», г. Санкт-Петербург; АО «НПО «Прибор» им. С.С. Голембиовского, г. Москва; ФКП «НИО «ГБИП России», г. Красноармейск; АО «НИИ НПО «Луч», г. Подольск; АО «НПО «Базальт», г. Москва.

На секции № 3 «Кумулятивное и кинетическое действия боеприпасов» под руководством профессора А.В. Бабкина было заслушано 12 устных и обсуждено 15 стендовых докладов. Темами устных докладов являлись:

1–2. Доклады С.В. Федорова (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «И снова о кумулятивных зарядах с конической и полусферической облицовками» и «О возможной причине влияния размера зерна материала на пластичность кумулятивных струй»;

3. Доклад А.С. Пирозерского (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «К вопросу измерения плотности кумулятивной струи»;

4. Доклад О.В. Свирского (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Пластическое и объемное разрушение кумулятивных струй из порошкового молибдена»;

5. Доклад М.А. Власовой (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Влияние мощности ВВ на оптимальные параметры облицовки кумулятивного заряда»;

6. Доклад Т.А. Медникова (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Применение порошкообразных облицовок в кумулятивных средствах поражения»;

7. Доклад С.С. Рассохи (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Численное моделирование вращающихся кумулятивных зарядов с двухстадийными и полусферическими облицовками»;

8. Доклад С.Л. Плетнева (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «Удлинение кумулятивной струи при предварительном нагреве облицовки»;

9. Доклад А.С. Стешина (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Особенности функционирования кумулятивной БЧ ПТУР с предварительно нагреваемой облицовкой»;

10. Доклад И.С. Бондарева (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Анализ влияния параметров СФЗ на эффективность действия удлиненных поражающих элементов»;

11. Доклад А.В. Терещенко (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «Исследование применения РМ (энергонаноконструкций) для создания кумулятивно-зажигательных БЧ с низкими полусферическими облицовками»;

12. Доклад Н.В. Мелехина (НИФТИ ННГУ им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород) «Предельная деформация при высокоскоростном осевом растяжении медного стержня».

Среди стендовых докладов по тематике секции № 3 были представлены такие организации, как МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва; АО «НИМИ им. В.В. Бахирева, г. Москва; ФГУП «ВНИИА им. Н.Л. Духова», г. Москва; АО «НПО «Базальт», г. Москва; АО «НИИСтали», г. Москва; АО «НИИИ», г. Балашиха; ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань; АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск; ФГБОУ ВО «СамГТУ», г. Самара.

На секции № 4 «Энергетические материалы. Детонация. Метательное действие» под руководством доцента С.Г. Андреева было заслушано 12 устных и обсуждено 15 стендовых докладов. Темами устных докладов являлись:

1. Доклад А.А. Тоскина (АО «НПО «Поиск», г. Санкт-Петербург) «Выбор параметров электро-механических систем инициирования на базе электродетонаторов типа LEEFI»;

2. Доклад К.С. Колобова (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Расчетно-экспериментальная оценка времени задержки начала и длительности действия реакционноспособных материалов»;

3. Доклад А.Г. Глущенко (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина», г. Снежинск) «Интерференция детонационных волн в ВВ на основе октогена от точечных инициаторов разной мощности»;

4. Доклад О.В. Склонина (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Электродетонатор ЭДП-р специальной сборки для испытаний объектов на взаимодействие электромагнитных волн»;

5. Доклад А.Ю. Долгобородова (ОИВТ РАН, г. Москва) «Анализ получения быстрогорящих составов методом механоактивации»;

6. Доклад П.В. Забусова (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Использование термодинамических расчетов для построения уравнения состояния продуктов взрыва составов на основе октогена»;

7. Доклад А.В. Станкевича (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина», г. Снежинск) «Сравнительный анализ термической деформации кристаллов 2, 4 — динитроанизола и 2, 4, 6 — тринитротолуола»;

8. Доклад С.М. Лапина (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Взрывчатые составы на основе ВВ ГАВ для перспективных кумулятивных зарядов»;

9. Доклад Л.С. Яновского (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва) «Проблемы создания и применения высокоэнергоемких топлив нового класса»;

10. Доклад А.Г. Мухаммадиева (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Возбуждение детонации во взрывчатых составах на основе ВВ ГАВ при ударно-волновом инициировании плоскими ударными волнами с амплитудой от 2 до 5 ГПа»;

11. Доклад А.А. Костеровой (ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Перспективный способ изготовления пористо-каркасных реакционных материалов»;

12. Доклад А.С. Сальникова (ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань) «Разработка пластичного энергонасыщенного материала с применением малотоксичного связующего».

Среди стендовых докладов по тематике секции № 4 были представлены такие организации, как АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина», г. Снежинск; ФГБОУ ВО «КНИТУ», г. Казань; ФГБОУ ВО «СамГТУ», г. Самара; МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва; ИГиЛ СО РАН, г. Новосибирск; АО «НПО «Прибор» им. С.С. Голембиовского», г. Москва; АО «ГосНИИ «Кристалл», г. Дзержинск; ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва; ФГУП «ФЦДТ «Союз», г. Дзержинский; ФГКВБОУ ВО «Филиал ВО МТО им. А.В. Хрулева», г. Пенза; АО «НПК «КБМ», г. Коломна.

На секции № 5 «Вооружение и военная техника» под руководством доцента И.Б. Шавырина было заслушано 9 устных и обсуждено 14 стендовых докладов. Тематами устных докладов являлись:

1. Доклад А.А. Франкевича (ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия СВ РФ», г. Москва) «Оценка эффективности инженерных боеприпасов с широкой зоной поражения, установленных на робототехнических комплексах военного назначения»;

2. Доклад А.А. Попова (АО «НПК «КБМ», г. Коломна) «Модель функционирования рулевого привода и оценка его влияния на составляющие эффективности ЗУР»;

3. Доклад В.Е. Фочкина (АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», г. Тула) «Сравнение программных продуктов «ЛОГОС» и «ANSYS» на

примере проведения аэродинамических расчетов УРС»;

4. Доклад А.А. Мелехина (БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова», г. Санкт-Петербург) «Комплексная методика оценки проектной готовности сложной технической системы»;

5. Доклад С.А. Гаранина ВА МТО им. А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург) «Модель воздействия осколочного боеприпаса в воздушном минном поле по средствам разведки противника»;

6. Доклад М.С. Буянова (Военный институт железнодорожных войск ВА МТО им. А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург) «Повышение самостоятельности обучающихся при поиске способов повышения живучести пунктов управления в рамках педагогического эксперимента, проведенного в военном вузе»;

7. Доклад П.А. Бирюкова (АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова», г. Москва) «Концепция разработки и эксплуатации имитационных компьютерных моделей летательных аппаратов»;

8. Доклад З.А. Зенько (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Методика оценки кучности стрельбы огнестрельного оружия на ранних этапах проектирования»;

9. Доклад Ю.В. Молодцовой (МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва) «Программные и электронные закладки в различных образцах военной техники».

Среди стендовых докладов по тематике секции № 5 были представлены такие организации, как АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева, г. Тула; АО «НПК «КБМ», г. Коломна; ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия СВ РФ», г. Москва; Военный институт железнодорожных войск ВА МТО им. А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург; МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва.

В целом 51-я Научно-техническая конференция «Проектирование систем» прошла на высоком профессиональном уровне и была весьма продуктивной для ее участников. Особую активность проявили представители ГНЦ РФ ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева» (г. Москва); ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина (г. Снежинск); ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» (г. Саров); АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева (г. Дзержинск), а также сотрудники кафедр СМ-4, СМ-5 и СМ-6 МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Наиболее обсуждаемыми вопросами на конференции были исследования в области разработки различных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) разведывательного, корректирующего и поражающего типов, а также различных боеприпасов для использования в БПЛА; в области создания различных реакционных материалов и их использования в осколочно-фугасных, кумулятивных и кинетических боеприпасах; в области разработки робототехнических устройств военного и специального назначения, а также совершенствования численных методов расчетов с использованием современного программного

обеспечения, в том числе отечественных разработок.

Формат конференции позволял активно задавать вопросы. На каждой секции проводилось обсуждение устных и стендовых докладов, подводились итоги и давались конкретные рекомендации докладчикам. Успешно прошло заседание круглого стола на тему «Развитие научно-технических связей вузовских, академических и отраслевых организаций с кафедрами оборонного профиля НУК СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана».

По итогам конференции планируется издание сборника кратких статей по поступившим докладам в одном из отраслевых журналов.