

49-Я НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ»

49-TH SCIENTIFIC CONFERENCE «SYSTEMS DESIGN»

По представлению академика РАН 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 ежегодной 49-й Научно-технической конференции, посвященной вопросам проектирования боеприпасов различного назначения и средствам вооружения и военной техники, обеспечивающим их функционирование. Конференция проводится при поддержке Российской академии ракетных и артиллерийских наук.

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

In this paper oral presentations which were made in the 49-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, weapon, effectiveness, explosion, blast, destruction, armament, military equipment.

В Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана (национальном исследовательском университете, далее МГТУ им. Н.Э. Баумана) 2–4 февраля 2022 года состоялась 49-я Научно-техническая конференция «Проектирование систем», посвященная вопросам проектирования и действия боеприпасов, а также 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 научно-го центра Российской Федерации федерально-

го государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики им. Д.И. Менделеева» (ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева). Научный руководитель — заслуженный деятель науки РФ, академик РАН, 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 выдающегося выпускника МГТУ им. Н.Э. Баумана, трижды Героя Социалистического Труда, дважды лауреата Сталинской премии СССР, генерал-полковника инженерно-технической службы Бориса Львовича Ванникова. Накануне конференции, 1 февраля 2022 года, на факультете специального машиностроения (СМ) состоялось открытие фотовыставки, посвященной этой знаменательной дате, на кото-

рой были представлены уникальные документы об его учебе в Московском высшем техническом училище (МВТУ) и дальнейшей деятельности Б.Л. Ванникова.

В конференции приняли участие около 120 представителей 30 организаций и 17 городов России, представляющих вузы, федеральные научные центры, академические и отраслевые институты оборонного профиля, организации МО РФ, ФСБ РФ и других силовых структур. На пленарном заседании и заседаниях пяти секций было представлено 103 доклада, из них 50 устных и 53 стендовых.

На пленарном заседании под руководством профессора В.В. Селиванова было заслушано 7 устных докладов.

1. Доклад С.В. Ладова, В.А. Маркова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Современный этап учебно-методической и научной публикационной деятельности кафедры «Высокоточные летательные аппараты» МГТУ им. Н.Э. Баумана» открывал конференцию и был посвящен анализу вышедшей в издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана за последние пять лет учебно-методической литературы по тематике кафедры, а также опубликованных монографий и научных статей сотрудников кафедры за тот же период. Большинство из указанных учебников и учебных пособий участники конференции могли приобрести во время выездной работы книжного киоска МГТУ им. Н.Э. Баумана.

2. Доклад Л.С. Яновского, И.С. Аверькова, В.В. Разносчикова, А.В. Байкова, Д.Б. Лемперта (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», г. Москва) «Перспективные топлива для ракет с прямоточными воздушно-реактивными двигателями» был посвящен последним достижениям в области двигателестроения для авиационно-ракетной техники.

3. Доклад А.Б. Борзова, Г.Л. Павлова, В.В. Глазкова, А.А. Тунгушпаева, Е.С. Бочаровой (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Радиокомандная система дистанционного подрыва малокалиберных артиллерийских снарядов» освещал проблему размещения в малом объеме достаточно сложной системы подрыва с использованием передачи сигнала по радио.

4. В совместном докладе В.М. Куприянова, Ю.Д. Белякова, К.М. Куликова, А.С. Жукова, О.В. Темлякова (МГТУ им. Н.Э. Баумана —

АО «НИМИ им. В.В. Бахирева», г. Москва) «Прогнозирование характеристик рассеивания артиллерийских выстрелов полевой и танковой артиллерии» рассматривались важные вопросы оценки и повышения точности стрельбы артиллерийских систем.

5. Вопросам повышения эффективности действия средств ближнего боя был посвящен доклад С.А. Плетнева, Н.В. Середы, И.А. Семенова, Н.В. Ефстафьева, И.Р. Кагарманова (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «Формирование поражающих элементов из кольцевых кумулятивных струй».

6. Большой интерес вызвал доклад Р.А. Ершова, А.В. Пашкина, К.Н. Стомбура, В.Е. Тимофеева, П.А. Баскакова (НИИ криминалистики ФСБ РФ, г. Москва) «Создание роботизированного взрывозащитного комплекса для диагностических исследований самодельных взрывных устройств и пиротехнических изделий», в процессе изложения которого был продемонстрирован реальный макет подобного комплекса и подробно изложены схема его работы и основные технические характеристики.

7. Доклад В.Б. Яшина, К.С. Колобова, И.А. Кузнецова, С.А. Иванова, А.А. Калягановой (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Применение легкогазовой баллистической установки калибра 100/24 мм для оценки эксплуатационной безопасности боеприпасов при испытаниях на прострел легким и тяжелым осколком» был посвящен разработке методов исследования свойств новых низкочувствительных взрывчатых составов при попадании в них высокоскоростных металлических тел.

На секции № 1 «Вопросы проектирования и эффективности боеприпасов» под руководством доцента В.А. Велданова было заслушано 9 устных и обсуждено 6 стендовых докладов.

Вопросам проектирования управляемых боеприпасов был посвящен устный доклад Е.А. Знаменского (БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург) «Технология моделирования баллистического функционирования корректируемых снарядов нарезной артиллерии».

Устный доклад А.А. Крючковой (Филиал «НТИИМ» ФКП «НПО ГБИП России», г. Нижний Тагил) «К вопросу о повышении информативности результатов испытаний на кучность

боя по местности» был посвящен вопросам совершенствования методик полигонных испытаний боеприпасов. В устном докладе А.М. Ивина (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Экспериментальный комплекс для исследования поражающего действия движущегося боевого заряда» была продолжена проблематика создания испытательных стендов для оценок действия боеприпасов по различным целям.

Большой интерес вызвали устные доклады М.Ю. Семашко (ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», г. Челябинск) «Структурно-функциональный анализ конструкции на примере минометного выстрела» и Е.В. Костюк (БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург) «Внедрение раздельного анализа малых выборок в методику контроля разностенности гильз «357 Magnum».

Устные доклады И.А. Архипова, С.А. Астахова (ФКП «ГкНИПАС», г. Воскресенск) «Противовертолетные мины и возможности их совершенствования» и М.Д. Непейна (АО «НИИИ», г. Балашиха) были связаны с проектированием инженерных боеприпасов для поражения воздушных и наземных целей.

Представленный тремя организациями устный доклад Д.А. Еськова, Н.А. Имховика, А.С. Смирнова, В.Б. Яшина, К.С. Колобова (АО «НИИ стали», г. Москва — МГТУ им. Н.Э. Баумана — АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Исследование особенностей ударно-проникающего действия малокалиберных боеприпасов с активным снаряжением по разнесенным преградам» был связан с попыткой повышения эффективности пробития сложных преград за счет использования реакционных материалов.

Определенный интерес вызвал устный доклад Р.Д. Скобельчихина, В.Д. Баскакова, В.А. Велданова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Особенности модификации высоконагруженных деталей боеприпасов при замене металлов на пластмассы», в процессе которого была проведена демонстрация реального макета образца изделия.

Среди стендовых докладов данной секции были отмечены доклады А.В. Гуськова (НГТУ, г. Новосибирск) «Моделирование деформации материала ведущего пояска при прохождении конуса врезания» и К.Н. Левина, В.А. Хлебникова (АО «НИИИ», г. Балашиха) «Новые подходы

в разработке учебно-имитационных инженерных боеприпасов».

На секции № 2 «Фугасное и осколочное действия боеприпасов» под руководством доцента Е.Ф. Грязнова было заслушано 6 устных и обсуждено 9 стендовых докладов.

Вопросам определения характеристик стойкости боеприпасов к различным видам воздействия были посвящены устные доклады К.С. Колобова, И.А. Кузнецова, В.Б. Яшина, А.С. Смирнова, Н.А. Имховика и др. (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск — МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Экспериментальное определение характеристик стойкости модельного боеприпаса в снаряжении взрывчатый составом на основе гексогена к воздействию открытого пламени» и «Экспериментальное определение характеристик стойкости модельного боеприпаса в снаряжении взрывчатый составом на основе гексогена к воздействию баллистического удара пулей».

Большой интерес вызвали устные доклады К.С. Колобова, И.А. Кузнецова, В.Б. Яшина, А.С. Смирнова, И.А. Шанникова, Д.А. Деморецкого, С.Ю. Ганигина и др. (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск — СамГТУ, г. Самара) «Экспериментальный метод определения возможности применения взрывчатых составов в снаряжении боеприпасов для заданных артиллерийских систем» и Е.И. Кветкина (12 ЦНИИ МО, г. Сергиев Посад) «Анализ результатов испытаний дымовой гранаты посредством математического моделирования внутренней гравитационной конвекции дыма».

Устный доклад М.В. Козлова (Филиал «НТИИМ» ФКП «НПО ГБИП России», г. Нижний Тагил) «Методика определения скорости разлета осколков с применением современных средств измерений и регистрации» был посвящен теме полигонных испытаний боеприпасов.

Оригинальный устный доклад был представлен Р.А. Ершовым, А.В. Пашкиным, К.Н. Стывбуром, В.Е. Тимофеевым (НИИ криминалистики ФСБ РФ, г. Москва) «Взрывы банкоматов с применением взрывоопасных газоздушных смесей и проблема диагностики взрывного устройства в таких случаях».

Среди стендовых докладов данной секции были отмечены доклады С.С. Меньшакова, В.Н. Охитина (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Фугас-

ное действие взрыва двухниточных удлиненных зарядов разминирования на поверхности земли»; А.О. Соколова (ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «Методический подход к определению рациональных параметров боевых элементов при групповом взрыве суббоеприпасов кассетной боевой части»; И.В. Заборы (АО «НПО «Прибор», г. Москва) «Расчетно-экспериментальное исследование параметров осколочного действия малокалиберных противопехотных гранат с элементами из тяжелого сплава» и Г.С. Бизимова (АО «КБМ», г. Коломна) «Осколочно-фугасная боевая часть с наклонным поясом поражающих элементов».

На секции № 3 «Кумулятивное и кинетическое действия боеприпасов» под руководством профессора А.В. Бабкина было заслушано 9 устных и обсуждено 9 стендовых докладов.

Три устных доклада были посвящены исследованию процесса растяжения кумулятивной струи, ее распаду на отдельные элементы и прониканию в преграду. Это совместный доклад С.В. Федорова, О.В. Свирского, М.А. Власовой и др. (МГТУ им. Н.Э. Баумана — ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Анализ экспериментальных данных по пластическому распаду кумулятивных струй»; доклад М.А. Власовой, О.В. Свирского (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «О возможном влиянии неустойчивости процесса разрыва кумулятивной струи на разброс значений бронепробития» и доклад О.В. Свирского, М.А. Власовой (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Применимость критерия минимальной скорости проникания кумулятивной струи».

Устные доклады М.В. Честнейшина, В.В. Ерохина (АО «НПО «Сплав», г. Тула) «Вариант технологии получения кумулятивных облицовок из порошковых материалов» и А.С. Киселева, С.В. Клочкова, И.А. Кузнецова, Д.А. Деморецкого и др. (АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск — СамГТУ, г. Самара) «Исследования поражающего действия снарядоформирующих зарядов с двухслойными облицовками, содержащими реакционноспособные материалы на основе Ni-Al» были посвящены конструктивным особенностям различных кумулятивных облицовок для решения конкретных задач повышения эффективности боеприпасов.

Устный доклад Д.А. Чумаченко, И.А. Беспалова (АО «НИИ стали», г. Москва) «Особенно-

сти проектирования антирикошетного слоя на бронепанели бронезилетов» касался тематики кинетического действия пуль и осколков по живой силе в бронезилетах.

Три устных доклада были объединены тематикой использования керамики в защитных преградах от действия высокоскоростных ударников. Это доклады И.А. Беспалова (АО «НИИ стали», г. Москва) «Противопульная стойкость стыковых соединений керамических пластин»; Д.О. Елющева, И.А. Беспалова (АО «НИИ стали», г. Москва) «Результаты экспериментальных исследований броневой керамики» и А.В. Петюкова, К.А. Грин (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Численное моделирование разрушения комбинированных преград с лицевым керамическим слоем».

Среди стендовых докладов данной секции были отмечены доклады И.Р. Кагарманова, И.А. Семенова, В.И. Колпакова (АО «НПО «Базальт», г. Москва) «Математическое моделирование процесса функционирования кумулятивных зарядов с облицовками, содержащими покрытия из реакционного материала»; С.В. Елисеева, П.В. Круглова, В.И. Колпакова (АО «НИИМ им. В.В. Бахирева», г. Москва — МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Моделирование процесса пробития преграды удлиненными поражающими элементами снарядоформирующих зарядов»; С.С. Рассохи (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Численный анализ функционирования вращающегося кумулятивного заряда методом SPH»; А.С. Новосельцева, А.В. Бабкина, С.В. Ладова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Моделирование схлопывания кумулятивной облицовки в условиях развития неустойчивости».

На секции № 4 «Энергетические материалы. Детонация. Метательное действие» под руководством доцента С.Г. Андреева было заслушано 7 устных и обсуждено 23 стендовых доклада.

Изучению классических вопросов особенностей взрывчатого превращения различных составов были посвящены устные доклады В.Н. Князева (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Кинетическая модель взрывчатого превращения состава на основе октогена при ударно-волновом инициировании»; Л.Г. Сухой (АО «ГосНИИ «Кристалл», г. Дзержинск) «Влияние гектогена, синтезированного по уксусно-ангидридной технологии, на критический диаметр эластичного состава на его основе» и А.С. Глад-

кова (АО «ГосНИИ «Кристалл», г. Дзержинск) «Термостойкие пластичные и эластичные взрывчатые составы с малым критическим диаметром детонации на основе бициклооктана».

Большой интерес вызвали устные доклады И.А. Рубцова, Э.Р. Прууэла, К.А. Тена, А.О. Кошкарлова, А.Е. Курепина, И.А. Кузнецова (ИГиЛ СО РАН, г. Новосибирск — АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Исследование окислителя алюминиевой добавки при детонации конденсированных взрывчатых составов с применением синхротронного излучения»; Н.С. Альдебенева, Д.А. Деморецкого, С.Ю. Ганигина, А.Е. Моренова, В.Л. Симогина, А.А. Новикова (СамГТУ, г. Самара — АО «ГосНИИмаш им. В.В. Бахирева», г. Дзержинск) «Сравнительная оценка теплопоглощающей способности охлажденных смесей для активных теплозащитных покрытий».

Вопросам уточнения уравнений состояния продуктов детонации были посвящены устные доклады А.А. Становова (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Метод верификации уравнений состояния продуктов взрыва при больших степенях расширения» и А.В. Свидинского, О.М. Буренкова, В.Б. Титова и др. (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», г. Саров) «Калибровка уравнения состояния продуктов взрыва на основе триаминотринитробензола на экспериментах по разлету медных трубок диаметром 20 мм».

Среди многочисленных стендовых докладов данной секции были отмечены доклады С.Г. Андреева, М.М. Бойко, А.И. Чернова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Термическое разложение взрывчатых составов на основе нитрата аммония»; И.А. Оськина, А.А. Тоскина (АО «НПО «Поиск», г. Санкт-Петербург) «Особенности процессов ударно-волнового инициирования тонких слоев взрывчатых составов в огневых цепях приборов управления»; В.Н. Куликова, А.Н. Осавчука (ФЦДТ «Союз», г. Дзержинский) «Исследования эффективности и безопасности применения взрывчатых составов на основе компонентов и технологии ТРТ в средствах поражения вооружения»; А.Ю. Тарасова (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ», г. Снежинск) «Влияние ультразвуковой обработки кристаллов индивидуального взрывчатого вещества из класса нитраминов на детонационную способность деталей»; И.А. Баталовой (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ», г. Снежинск)

«Исследование термостойкости и ударно-волновой чувствительности пластизольных взрывчатых композиций фугасного типа»; А.В. Левчука, А.Н. Стовбура, А.И. Чернова и др. (НИИ криминалистики ФСБ РФ, г. Москва) «Идентификация современных малочувствительных взрывчатых веществ при производстве криминалистических исследований»; Г.С. Бизимова (АО «КБМ», г. Коломна) «Средства инициирования устройств и систем взрывного действия».

На секции № 5 «Вооружение и военная техника» под руководством доцента Н.В. Быкова было заслушано 9 устных и обсуждено 6 стендовых докладов.

Серия из трех устных докладов, связанных с проектированием воздушно-реактивных двигателей, была представлена ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова» (г. Москва). Это доклады И.С. Аверькова, В.В. Разносчикова, А.М. Стольников, Л.С. Яновского «Методика комплексной оптимизации облика ракеты с прямоточным воздушно-реактивным двигателем на ранних стадиях проектирования»; А.М. Стольников, В.В. Разносчикова, И.С. Аверькова, Л.С. Яновского «Применение технологии нейтронных сетей в процессе формирования составов топлив для ракет с внутриагосферной зоной эксплуатации»; А.В. Байкова, Л.С. Яновского, М.А. Абрамова, И.С. Аверькова «Особенности горения твердого топлива с высоким содержанием металла в газогенераторе воздушно-реактивного двигателя».

Вопросам обеспечения безопасности различных типов военной техники были посвящены устные доклады Т.А. Вьюгова (ФГУП «НАМИ», г. Москва) «Решение проблемы обеспечения пассивной безопасности бронированных автомобилей гражданского назначения при фронтальных ударах» и В.А. Федулова, Н.В. Быкова, М.В. Товарных (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Компьютерное моделирование системы поражения дронов при наличии преград».

В устных докладах Л.А. Розанова, В.Е. Смирнова (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «О возможности увеличения дальности полета артиллерийского снаряда за счет моноблочной комбинированной двигательной установки» и А.А. Мелехина (БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург) «Комплексная методика расчета надежности артиллерийских систем

на стадии проектирования» рассматривались различные аспекты совершенствования артиллерийского вооружения.

Определенный интерес вызвали устные доклады А.Н. Зеленина (ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева», г. Москва) «О необходимости испытаний образцов ВВСТ на защищенность от воздействия электромагнитных полей блокираторов радиовзрывных устройств» и К.С. Самсонова, П.А. Блинова (АО «КТРВ», г. Королев) «Методика верификации конструктивных конечно-элементных моделей летательных аппаратов по результатам эксплуатационного нагружения».

Среди стендовых докладов данной секции наибольший интерес вызвали доклады О.И. Гвоздевой, А.С. Нечаева, В.В. Елманова, А.А. Рахаева (СамГТУ, г. Самара) «Система измерения скорости вылета снаряда из канала ствола»; Ю.В. Молодцовой, М.Д. Молодцова, С.В. Нестерова, С.В. Пыхтина (МГТУ им. Н.Э. Баумана) «Разработка общих моделей анализа информации, полученной из накопительной памяти беспилотных летательных аппаратов военного назначения» и А.Н. Лебе-

динца, П.А. Бондаренко (МГТУ им. Н.Э. Баумана — АО «Рособоронэкспорт», г. Москва) «Вычисление параметров поражения боеприпасов малых калибров методом масштабирования осколочных спектров».

В целом 49-я Научно-техническая конференция «Проектирование систем» прошла на высоком профессиональном уровне и была весьма продуктивной для ее участников. Особую активность проявили представители Самарского государственного технического университета (СамГТУ); АО «ГосНИИмаш» им. В.В. Бахирева» (г. Дзержинск); ГНЦ РФ «ФГУП «ЦНИИХМ им. Д.И. Менделеева» (г. Москва); АО НПО «Базальт» (г. Москва), а также сотрудники кафедр СМ-4, СМ-5 и СМ-6 МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Формат конференции позволял активно задавать вопросы. На каждой секции проводилось обсуждение устных и стендовых докладов, подводились итоги и давались конкретные рекомендации докладчикам.

По итогам конференции планируется издание расширенных тезисов докладов в одном из отраслевых журналов.