

# Army Guide monthly



## # 12 (99) Декабрь 2012

- Интегрированное поле боя
- ВАЕ Работает с армией над восстановлением колесных военных машин
- Tata представляет первые местные индийские 155-мм гаубицы, похожие на Vofors
- Реактивная система залпового огня
- GD и Rafael совместно предлагают Samson RWS для американских военных
- Бронетранспортеры VBTP-MR Guarani проходят испытания в Аргентине
- «Тигры» снова едут в Африку
- Армия Южной Кореи получит 600 колесных бронированных машин
- Ракетные комплексы
- Персональные источники энергии для военнослужащих
- Lockheed Martin UK сотрудничает с учеными для придания керамической броне стойкости при многократном попадании
- Quantum Stealth: Невидимость для военных становится реальностью
- Supasat успешно поставляет опытный образец 1В машины REDFIN для австралийских сил обороны
- Доктрина и практика совместных операций в 21 веке
- Нанотехнологии для обороны
- Перспективы высокоточных боеприпасов для пехоты
- KMW оснастит шведскую армию тренажерами опрокидывания для бронетехники
- Робот LS3 испытывается в качестве будущего военного мула
- Современные тенденции развития гранатометов и боеприпасов к ним
- Программы по оружию направленной энергии

## Новые технологии

### Интегрированное поле боя



В программу FBCB2 (Battle Command Brigade and Below – Боевое командование бригадой и ниже) американской армии включены программные и аппаратные средства, которые содействуют боевому командованию и предоставляют ситуативные изображения на уровне бригады почти в реальном времени вниз до отдельного солдата и отдельной платформы.

Поскольку достижение коалиционного взаимодействия является сложным процессом, войска стремятся развернуть сетевые технологии, которые рассматриваются в качестве предпосылки для поля боя, действительно интегрированного сквозь все эшелоны. Расширенное оцифровывание войск означает, что они будут адаптироваться в «плоские» структуры, работая в сетях внутри глобальной сети, где им потребуются универсальные и надежные голосовые и информационные системы связи.

Интегрированное поле боя также означает превосходство в эффективности систем вооружения за счет использования продвинутых сенсоров и быстрого предоставления информации на каждую позицию в рамках всего театра военных действий (ТВД). Это будет гарантировано только в масштабе всего контингента, в силу чего цифровые войска примут полный набор взаимосвязанных платформ, сенсоров, вооружения, средств связи, а также специализированных средств принятия решений.

#### **Новое измерение в наблюдении, разведке цели и средствах связи**

Интегрированное поле боя будет зависеть от процесса оцифровывания поля боя. Эти работы проводятся под эгидой акронимов NEC (Network Enabled Capability - Инициатива по оцифровке войск), NBD (Network Based Defence – оборона на основе сети), NCW (Network-Centric Warfare - Сетевая война).

Армия США развернула цифровые боевые бригады по программе FBCB2 (Force XXI Battle Command Brigade and Below - Концепция боевого командования и управления для сил XXI века на уровне бригады и ниже). В состав этих бригад были включены новые сети голосовых безопасных радиостанций с интеграцией боевых сетевых радиостанций SINCGARS (Single channel ground and airborne radio system - Единая система одноканальной

радиосвязи наземных войск и авиации), безопасных сетей «данные-радио» и тактического интернета предназначенных для повышения качества взаимодействия и оперативного управления в реальном времени по всей структуре войск. Другие армии, например израильская и британская, много инвестируют в разведывательно-информационные возможности.

Система FBCB2 американской армии создана для обеспечения командиров на низших эшелонах ситуативной информацией (SA) почти в реальном времени, идентификацией целей и графическими дисплеями зоны боевых действий. Компонент SA системы показывает географические местоположение всех элементов поля боя, основываясь на информации об их фактических местоположениях, которую автоматически сообщают пользователи системы почти в реальном времени.

Концепция израильской армии DAP (Digital Army Programme - Программа цифровой армии), разработанная компанией Elbit Systems и в настоящее время находящаяся в процессе продвинутой реализации, служит в качестве центрального решения в сфере C4ISR (Управления, связи, сбора разведанных, наблюдения, разведки местности, передачи данных) в конфликтах высокой и низкой интенсивности. Система связывает каждый эшелон, вниз до одиночной боевой машины, с критичной информацией для решения задач в реальном времени, укорачивая тем самым цикл «сенсор-боец» и позволяя командирам использовать все свои боевые средства и ресурсы. Эта концепция рассматривается как реализация сквозной системы NCW.

Отражая уроки, полученные в недавних боевых операциях в Ираке и Афганистане, британские программы BOWMAN и WK450 WATCHKEEPER должны помочь установить информационное превосходство. Обе они рассматриваются как варианты для создания инновационной многофункциональной информационно-управляющей системы управления боем (BMC4I) для будущих военных операций в выделенном сетевом окружении. BOWMAN, как основной интегратор коммуникационных систем для британской программы FRES (Future Rapid Effects System - Перспективная система быстрого реагирования), обеспечивает тактическую коммуникационную систему с шифрованной передачей голоса и данных для поддержки наземных и десантных операций. Система состоит из набора КВ, УКВ и УВЧ радиостанций, поставляемых компаниями Selex Communications, Exelis, Harris, L-3 Communications, Blazepoint, DRS Tactical Systems, BAE Systems, GDC4S и Thales, которые разработаны для обеспечения безопасных интегрированных голосовых и информационных сервисов для спешенных солдат, отдельных машин, а также для штабов вплоть до уровня дивизии. Системы BOWMAN/PBISA (Platform Battlefield Information

System Application - Бортовая информационно-управляющая система), установленные на борту танка CHALLENGER 2 и БМП WARRIOR были успешно развернуты в войсках в Ираке в 2005 году, тогда как радиооборудование BOWMAN (включая ComBAT; Common Battlefield Application Toolset - общий набор прикладных инструментов для боевого применения) позднее было успешно использовано Великобританией в Афганистане.

Программа WK450 предназначена для поддержки британских и коалиционных войск, включая части особого назначения, боевые командные пункты, военно-морские силы, штурмовые вертолеты и другие штурмовые летательные аппараты во всем боевом пространстве при содействии БПЛА WK450 WATCHKEEPER дальнего действия. Система базируется на БПЛА HERMES 450 от Elbit Systems и производится в Великобритании компанией UAV Tactical Systems (U-TacS), совместным предприятием Elbit Systems и THALES. Он несет аппаратуру UK I-Master SAR/GMTI (Synthetic Aperture Radar/Ground Moving Target Indicator – Радар с синтетической апертурой/Индикатор наземных движущихся целей) от U-TacS. Она предназначена для интеграции с существующими и перспективными разведывательными возможностями, перспективными командными и поражающими системами в рамках общих соглашений НАТО.



Война с терроризмом в частности показывает, что интегрированное поле боя основывается на расширенных разведывательных возможностях, обеспечиваемых пилотируемыми и беспилотными воздушными средствами. Эти системы создают для вооруженных сил информационное превосходство и позволяют им сократить цикл «сенсор-боец». Кроме британского самолета SENTINEL R.1 с бортовым радаром дальнего действия Airborne Stand-Off Radar (ASTOR), разработанным Raytheon, несколько стран-членов НАТО смогут точно так же выполнять воздушную разведку и управление нанесением ударов на большей площади. Но общая инфраструктура также состоит из узкоспециализированных сенсоров, возимых различными платформами или носимых индивидуальным бойцом.

Военные полагают, что должны быть определены лучшие концепции определения целей в связи с тем, что вооружение, атакующее важнейшие цели, скорее всего, будет зависеть от наведения сети сенсоров и

станций подсветки, включая радары, электрооптику и гиперспектральные сенсоры. Впрочем, большинство этих амбициозных программ, включающих улучшенные разведывательные возможности, новые превосходные сенсоры и платформы, каналы связи реального времени и бортовые системы управления боем (BMS), должны выполняться в рамках стесненных бюджетов.



Шведские вооруженные силы идут таким же путем, приобретая невидимые сетевые соединения. Они финансируют разработку адаптивных узлов C4ISR с целью встраивания их более широкой функциональности по сбору информации в будущие возможности NCW. Шведская концепция NCW, которая решительно была поддержана компанией Saab, первоначально получила обозначение NBD. Ее основная задача заключается в налаживании сотрудничества между командными структурами любого эшелона, различными системами, подразделениями армии, флота и ВВС, отдельными солдатами, гражданскими властями и организациями с целью общения и обмена информацией по всему спектру военных действий с использованием беспроводных/подвижных и фиксированных широкополосных каналов. Эта сетевая инфраструктура будет также включать сочетание разных сетевых БПЛА, оснащенных ЭО/ИК (электрооптическими/инфракрасными) сенсорами и средствами связи, что позволит иметь связь между этими БПЛА посредством каналов передачи данных в реальном времени. Эти возможности рассматриваются в качестве основных в шведских приобретениях средств C4I (Командование, управление, средства связи, сбор информации и компьютеры; иначе - Многофункциональная информационно-управляющая система).

### Нет в мире совершенства



Во время операции «Медуза» союзного контингента в южном Афганистане в сентябре 2006 года было продемонстрировано применение

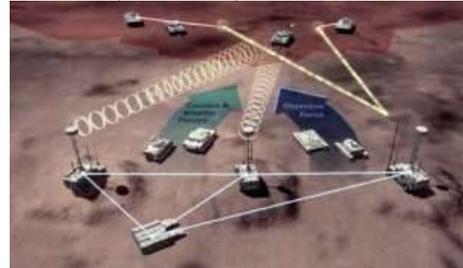
артиллерии с укороченным циклом "сенсор-боец"; впервые для целеуказания БПЛА посылал изображение почти в реальном времени. Огневая поддержка осуществлялась нидерландским подразделением из трех самоходных 155 мм/52-кал гаубиц PzH2000NL от Krauss-Maffei Wegmann (KMW), развернутых вместе со 155-мм буксируемыми гаубицами M777 канадской армии. Во время этих боевых действий PzH2000NL вела огонь осколочно-фугасными снарядами M107 по предполагаемым позициям Талибана на границе Кандагара и Урузгана. Хотя после этих боевых действий больше никакой дополнительной информации не было представлено, возможно, беспилотным аппаратом, принимавшим там участие, был тактический БПЛА SPERWER производства Sagem Defense & Securite, который выполнял полеты над интересующим районом и предоставлял изображения для новой голландской системы информационного обеспечения огневой поддержки AFSIS (Advanced Fire Support Information System — Передовая информационная система огневой поддержки).

Операция проходила также при поддержке пилотируемых аппаратов, включая британские HARRIER GR7, французские MIRAGE 2000, голландские вертолеты AH-64D APACHE и бомбардировщики F-16 MLU, американские F/A-18F SUPER HORNET и A-10 WARTHOG, бомбардировщики B-1B LANCER и B-52 обрабатывавшие позиции Талибана на юго-западе Кандагара. Но при этом в инфраструктуре в целом выявились определенные недостатки.



Как сообщил, на тот момент командир учебного центра огневого обеспечения нидерландской армии полковник Петер Фролинг, эффективность системы AFSIS, разработанной Центром обеспечения оперативного управления, была снижена в связи с тем, что встроенная четырехсекундная задержка открытия стрельбы накладываемая AFSIS с целью синхронизации огня взвода была определена слишком большой. Хотя передача данных между гаубицами PzH2000NL и соответствующими командными пунктами FENNEK описывалась как ценная, изображения в реальном или почти в реальном времени, поступающие от пилотируемых и беспилотных аппаратов над целевым районом не были полностью получены системой AFSIS. Голландцы также подчеркивали, что канадские подразделения, как выяснилось, не могут поддерживать связь с голландским орудийным расчетом, оснащенным AFSIS, из-за проблем с

совместимостью. Это также происходило из-за того, что боевые сетевые УКВ радиостанции PR4G-типа имели несоответствующую полосу частот в цифровом режиме, которую голландцы использовали для связи на дальностях до 15 км или менее. Впрочем, важность разведки и сбора информации во время этой операции также была подтверждена применением разведывательного самолета NIMROD MR.2, дополненного американским БПЛА PREDATOR-A, проводящих мониторинг потенциальных путей отступления Талибана.



Военные операции, как наилучшим образом это продемонстрировано в Афганистане, нуждаются в новых разработках в сфере информационных и коммуникационных технологий (например, широкополосные средства связи, спутниковая передача данных), в новейших сенсорах, также как и в беспилотных авиационных комплексах (БАК) и боевых БПЛА. Любое из этих средств должно также поддерживать оперативное единство и согласованность в будущих многонациональных и коалиционных операциях. Но существует также растущая тенденция развертывания более легкого и «умного» вооружения, имеющего навигационные спутниковые системы с GPS и улучшенные каналы связи, позволяющие обновлять данные о целях в реальном времени и осуществлять наведение из существующих тактических сетей во всем спектре многонациональных вооруженных сил.

С этой точки зрения развертывание немецкой боевой группы в операциях коалиционных сил в Афганистане подчеркнуло безотлагательную потребность в улучшенных круглосуточных возможностях обнаружения целей, наблюдателях (разведчиках оперативных групп), передовых наводчиках авиации, современной артиллерии и минометном вооружении для кругового покрытия на дальностях до 16,9 км. Задачи подобного рода требуют особых технологий RSTA (Reconnaissance, Surveillance and Target Acquisition - Разведка, наблюдение и обнаружение целей), в особенности это относится к переносным миниатюрным комплексам, таким, например, как система ALADIN от EMT или более крупным, например БПЛА LUNA той же компании, которые позволяют поддерживать реальную взаимосвязь «сенсор-боец» с целью выбора вооружения. Поэтому здесь рассматриваются объединенные возможности C4ISTAR (Командование, управление, связь, компьютеры, сбор информации, наблюдение, опознавание и определение местоположения цели,

рекогносцировка) с целью обеспечения возможности сосредоточения воздействия без сосредоточения живой силы. Как следствие эти, БАКи прошли испытания на интеграцию соответствующего оборудования.

Боевые операции в области Дарайем в северо-восточном Афганистане в середине октября 2007 года, где немецкому контингенту не хватало защищенных машин, пассивных систем обнаружения целей (тепловизоров) и дальнобойной наступательной огневой поддержки с целью уничтожения асимметричных действий противника, применявшего ручные противотанковые комплексы на дальностях свыше 1000 метров, также продемонстрировали необходимость в адекватных средствах беспилотной разведки и сбора информации. Как следствие, немецкое Минобороны одобрило развертывание БАК KZO от компании Rheinmetall, который в настоящее время выполняет задачи в северном Афганистане. Суть БПЛА, оптимизированных для боевого окружения, подобного афганскому, состоит в том, что боевой командир будет способен принимать своевременные решения, даже несмотря на некоторую неопределенность. Согласно этой схеме, полученная или сведенная из различных источников информация должна быстро распределяться различными средствами либо в реальном, либо почти в реальном времени в другие подразделения, войска и эшелоны оперативного управления (любого уровня) для анализа, обработки человеком или автоматическими средствами, и дальнейшего принятия решений. Немецкая армия также задействовала объединенные подразделения огневой поддержки JFST (Joint Fires Support Team) для своих миссий в Афганистане. В настоящее время десять подразделений JFST на базе колесных разведывательных машин FENNEK развертываются в северном Афганистане в качестве полноценной сетевой системы, способной запрашивать, координировать и управлять всеми средствами непрямой наводки на поле боя.



### Операции на основе воздействия на интегрированном поле боя

По мере того как технология современных боевых бронированных машин развивается вместе с оцифровыванием поля боя и развитием сетевых операций, сухопутные войска модернизируют свое оборудование управления огнем для того, чтобы лучше справляться со сложным боевым пространством, на котором присутствуют многие виды угроз. В настоящее время

прогнозируется, что усовершенствованные системы, сменившие устаревшие СУО (системы управления огнем), которые не способны были справляться с огромным числом целей и сжатым временем реакции современных наземных боевых действий, смогут лучше дополнять командиров и помогать им во время боя в процессе принятия решений.



Сложной задачей является интеграция такого оборудования в цифровую сеть разведки, командования, управления вооружением и обеспечением боевой задачи. Для выполнения этой задачи современные СУО, например такие, как система INIOCHOS C2 от Rheinmetall, поставленная греческой армии, выполняют различные расчеты для графического и буквенно-цифрового вывода данных, которые должны быть четко интерпретированы и оценены экипажами БМБ.

Гибкая концепция связи позволяет иметь прямое соединение радиостанций сети боевого управления CNR (Combat Net Radio), или радиостанций с многостанционным [множественным] доступом с временным разделением каналов, когда оба эти типа используются для отдельной передачи данных высокого приоритета (для отслеживания своих сил), голосового и информационного дублирования (для повышения ситуативной информированности) и распределения общего оперативного представления ситуации. Сбор данных, передача, обработка и демонстрация должны выполняться быстро, с целью немедленного распределения бортовых сенсоров и вооружения. Безопасная передача приказов, докладов и графической информации о боевой обстановке в данном случае очень важна для того, чтобы достичь максимального успеха в решении боевой задачи. Но объем информации быстро растет наряду с повышением мобильности современных систем вооружения, совершенствованием разведывательного и командного оборудования, позволяя бронетанковым силам обеспечивать взаимодействие между отдельными подразделениями, временными группировками или вооруженными силами в целом.

Еще одним примером является программа модернизации Soldier 2015, принятая австрийской армией, для которой компания Rockwell Collins предлагает систему наведения объединенного огня FIRESTORM. Она состоит из полностью интегрированного пакета оборудования, включая лазерный дальномер, тактический компьютер, азимутальный блок, приемник тактического видео STRIKENAWK, ПО цифрового целеуказания для

объединенного огня ROSETTA, систему управления питанием и треногу.

Военное сообщество рассматривает внедрение новых форм концепции «сенсор-боец/ISTAR - сбор информации, наблюдение, опознавание и определение местоположения цели и рекогносцировка» и сбора информации в качестве определяющего фактора, способствующего эффективной борьбе со всё более асимметричными действиями неприятеля. В рамках этой концепции становятся все более важными операции на основе воздействия, которые зависят от различных сенсоров, предоставления общего оперативного изображения, информации целеуказания и боевых элементов, которые получили приказ атаковать. В триаде «заметь, решай, действуй первым», которая лучше всего характеризует нынешние и будущие операции, автоматизация, применение современных сенсоров и автономный сбор информации уменьшают временной разрыв между наблюдением и действием, в то же время предоставляя время для принятия решения.

Платформы играют ключевую роль в этой схеме. В качестве примера можно привести машину ASCOD SV от General Dynamics UK, выбранную в качестве победившей модели для этапа создания демонстрационного образца тендера по проекту FRES SV (Specialist Vehicle — Специализированная машина) британской армии, а также польский легкий танк (LPT), который базируется на многозадачной боевой платформе 21 века разработанной компанией Bumar. С целью модернизации существующих платформ для внедрения в цифровое пространство компания Cockerill Maintenance & Ingenierie (CMI Defence) разработала систему вооружения СТ-CV, которая включает двухместную башню со 105-мм орудием (с такими же характеристиками, как у нынешней 120-мм пушки) с низким силуэтом и сигнатурой, стабилизированную в двух плоскостях (позволяет вести огонь на ходу), СУО, состоящую из стабилизированной в двух плоскостях дневной/ночной прицельной системы стрелка с лазерным дальномером и стабилизированной в двух плоскостях дневной/ночной панорамной прицельной системы командира с лазерным дальномером. Эта компания совместно с украинским КБ Луч также разработала инновационный подход к повышению противотанковой летальности на увеличенных дальностях в виде ПТУР с пуском через ствол под обозначением FALARICK 105 GLATGM (gun-launched anti-tank guided missile). Ракета с лазерным наведением имеет максимальную действительную дальность действия 5000 м (17 секунд полета на максимальную дальность).

Поскольку в будущем интегрированному полю боя будут необходимы новые платформы, имеющие совершенно новые боевые возможности, компания BAE Systems под эгидой программы по Перспективной защищенной машине (Future Protected Vehicle) в тесном сотрудничестве с 35

организациями изучила 567 технологий и концепции 244 машин, из которых были выделены 47 технологий, как подходящие для немедленного применения. Изученные концептуальные машины включают подвижные, модульные и переконфигурируемые роботы, которые могут быть использованы для различных грязных монотонных или опасных задач (включая разведку и атаку) в том числе для перевозки различных полезных грузов. Концептуальные исследования BAE Systems также включают «потеющие» машины, которые могли бы использовать воду от дизельного двигателя или движителя на топливных элементах для снижения тепловой сигнатуры за счет «потообразования» через поры обшивки транспортного средства. Вдобавок, специальная система камуфляжа позволит машине подбирать свой камуфляж в соответствии с окружением, подобно кальмару, за счет применения электронных чернил. Активная защита перехватит атаковую угрозу или собьет с толку механизмы наведения, в то время как активированная разнесенная броня позволит машине развертываться в компактном режиме, прежде чем «расширить» свою броню с целью получения увеличенной безопасной дистанции при встрече снаряда.



### Увеличивающаяся потребность в цифровой артиллерии



Оцифровывание – это следующий этап процесса, в котором артиллерия будет самым тесным образом связана с многофункциональной информационно-управляющей системой C4I (command, control, communications, computers and intelligence - управление, командование, средства связи, сбор информации и компьютеры) на интегрированном поле боя, чем когда-либо прежде. Это наглядно иллюстрируется внедрением новых компьютеров управления огнем на командном пункте батареи, новых алгоритмов слияния, безопасных каналов данных, оптики прямого обзора с усилением изображения, возможностей самолокализации с использованием безопасных радиоканалов передачи, встроенных приемников GPS и применением интеллектуальных артиллерийских снарядов, способных определять свои цели. Интеграция боевых БПЛА, своевременно

доставляющих изображение с поля боя для поддержки артиллерии, рассматривается в этом случае в качестве предпосылки амбициозных планов по наделению ее (артиллерии) согласованными возможностями сбора информации и захвата целей на тактическом уровне.

Основными проектами оцифровывания в этой области, наделяющими БПЛА совершенно новыми функциями на будущем поле боя, является программа Управления боевым пространством (наземным) CBM(L) (Command Battlespace Management (Land)) британской армии, которую выполняет компания BOWMAN. Тем временем британская армия приобрела тактический БПЛА ближнего действия SPARROW от EMIT Aviation для его оценки в своей программе IFPA (Indirect Fire Precision Attack – Высокоточная атака непрямо́й наводкой). Частью этих мероприятий станет оценка БПЛА в качестве демонстратора барражирующего боеприпаса. Оперативные требования Великобритании к демонстрационному образцу описывают систему с радиусом действия свыше 150 км. SPARROW имеет продолжительность полета от 4 до 6 часов, дальность действия 120 км, на нем устанавливаются дневные/ночные стабилизированные электроннооптические и инфракрасные устройства. Подразделение Ultra Electronics по гидроакустике и средствам связи также объединилась с компаниями Rafael, EMIT и Raytheon с целью предложения модифицированного БПЛА SPARROW M, получившего обозначение BLADE (Battlefield Loitering Artillery Direct Effect – Боевой барражирующий артиллерийский боеприпас прямого воздействия), для применения в задачах «поиска и уничтожения». Согласно этой концепции бортовая аппаратура БПЛА будет включать электроннооптический сенсор для идентификации и классификации целей и оценки боевого ущерба. Этот БПЛА будет способен активно искать и уничтожать высокоприоритетные цели. Предполагается, что система сможет координировать свои поисковые шаблоны и войска получают преимущество от наличия постоянного набора сенсоров над большой территорией.

Дания и Франция также идут схожим путем применения БПЛА для поддержки своих перспективных систем SIFCOM и ATLAS C2. Немецкая армия тоже не остается в стороне, ее система ADLER II, модернизированный вариант автоматизированной системы управления ADLER I, разработанной компанией ESG, еще глубже интегрирует другие системы управления боем (BMS) платформенного уровня, например IFAB с батальонами гусеничных гаубиц M109G немецкой армии или ARES, которая изначально представляла собой чистую BMS для платформ ракетной артиллерии, обеспечивавшую обработку и передачу данных по управлению огнем.

Система ADLER II в настоящее время интегрирована в десять мобильных модулей для

немецкой артиллерии; ее ПО недавно было успешно задействовано во время эксплуатационной оценки программного интерфейса совместимости ASCA (Artillery Systems Cooperation Activities – Совместные действия артиллерийских систем). В качестве артиллерийской компьютерной сети, будучи полностью совместимой с немецкой архитектурой FulInfoSys H и другими BMS, имеющимися в союзной (Франция, Италия, Великобритания, США) сетевидной системе ASCA, развернутой для совместных операций, ADLER II распределяет почти в реальном времени информацию о целях, командно-оперативную информацию и видеоданные из других источников, подобно контрбатареинной РЛС COBRA, разработанной консорциумом EuroArt, включающим компании Cassidian, Thales Air Systems, Thales UK и Lockheed Martin. Видеосигналы или изображения могут дополнительно быть получены от боевых БПЛА с ЭО/ИК аппаратурой, например БПЛА KZO и мини БПЛА LUNA, оборудованного MiSAR.



Польская армия разрабатывает свои собственные средства повышения точности и огневого могущества артиллерийских подразделений. Для этого Департамент разработки вооружений начал проверочные испытания системы разведки и целеуказания на базе мини БПЛА SOFAR. Он является специальным вариантом системы CASPER 250 производства компании Top-I Vision и будет интегрирован с оперативно-командной системой артиллерии уровня батальона ZZKO Topaz от WB Electronics.

Мини БПЛА CASPER 250 соперничал и, в конечном счете, обошел систему SKYLARK I, по которой компания Elbit Systems не передала комплектную документацию по запросу департамента разработки вооружения. Как следствие, польское минобороны вынесло решение в пользу предложения компании Top-I Vision по мини БПЛА, возимому на автомобиле HMMWV M1043. Примерно 227 штук этих машин были куплены в США по программе оказания финансовой помощи иностранным государствам. Наземный автомобиль будет оборудован шестиметровой мачтой выдвигаемой с помощью пневматики, что позволит получать данные в реальном или почти реальном времени от новых мини БПЛА. Направленная антенна машины вдобавок будет использоваться для контроля и бесшовного управления летательным аппаратом на дальностях свыше 15 км. Специализированная рабочая станция также разработана компанией WB Electronics, в ней нижний дисплей используется для данных навигации и аэрофотосъемки, а верхняя панель показывает

ситуационную обстановку выводимую с дневной/ночной или тепловизионной камеры мини БПЛА. Затем данные от БПЛА SOFAR обрабатываются и распределяются среди артиллерийских подразделений (до уровня батальона) с целью повышения точности стрельбы. В этой схеме данные о цели могут также передаваться посредством УКВ-радиостанций Radmor (Thales) RRC-9311 Fastnet вниз до отдельного орудия. Вдобавок, может использоваться портативная радиостанция Radmor RRC-9211 VHF, если группа запуска мини БПЛА находится вне автомобиля НММВ.



### Специализированные технологии для доминирования на поле боя



Как улучшилось объединение в сеть между отдельными подразделениями за последние годы можно видеть на примере боевой интегрированной системы пехоты DOMINATOR Integrated Infantry Combat System (IICS) от Elbit Systems. Она предоставляет пехотным подразделениям ситуационное изображение в реальном времени (позиции противника и союзных сил) на персональных дисплеях наряду с прямым видео от внешних или носимых сенсоров, одновременно позволяя передавать информацию и изображения своей собственной позиции обратно в командные пункты. Базируясь на аппаратных компонентах и программных приложениях оперативного управления, разработанных компанией Elbit Systems, новая система позволяет передавать полную информацию о ситуации от пехотных батальонов вниз отдельному солдату. Система DOMINATOR состоит из трех основных элементов, персонального цифрового блока (PDU) обеспечивающего обработку данных и их хранение (включая встроенную GPS и интерфейсы ко всем периферийным устройствам), окуляра JS Eyepiece (доступного в нагнетной и ручной конфигурациях) и боевого дисплея. Эта

система позволит резко сократить цикл «сенсор-боец», таким образом, повысив боевую эффективность спешенного пехотинца. Как было уже замечено, компания Elbit Systems была выбрана израильским минобороны в качестве основного подрядчика для проекта IICS израильской армии.

Компания Elbit Systems недавно также показала свое новейшее решение по улучшению C4ISR (управление, командование, связь, компьютеры, сбор информации, наблюдение и рекогносцировка) - систему LONG VIEW-CR. Система может переноситься в ранце или устанавливаться на транспортное средство, что делает ее особенно подходящей для разведывательных задач дальнего радиуса действия, выполняемых специальными силами или передовыми наблюдателями на стационарных постах наблюдения или разведывательных машинах.



Интегрированное поле боя также получит преимущества от новых разработок в области цифровых коммуникаций. В этой области компания Exelis Electronic Systems предлагает спутниковую систему связи GNOMAD (Global Network On the Move - Active Distribution - Глобальная сеть в движении – активное распределение). GNOMAD состоит из низкопрофильной мобильной спутниковой антенны со скоростью передачи данных до 512 Кбит/с и скоростью приема данных до 2 Мбит/с. Она также состоит из многополосного шасси с открытой архитектурой которое позволяет устанавливать ее на самые различные войсковые транспортные средства. Имея IP-интерфейсы с модемом и контроллером антенны, GNOMAD расширяет полосу частот SINCGARS (Single channel ground and airborne radio system - Единая система одноканальной радиосвязи наземных войск и авиации) за пределы прямой видимости с целью доставки информации через спутниковый канал до следующего эшелона. В общем, в GNOMAD используется коммерческая полоса частот через спутники Ku-диапазона. Базовый комплект использует открытую архитектуру, использующую коммерческие компоненты для получения системы, которая поддерживает различные радиостанции прямой видимости и спутниковые модемы. Испытания системы GNOMAD завершены, она полностью готова к работе с мобильными вариантами модемов iDirect, Linkway Viasat S2, Hughes, COMTECH и L3. Она может соединяться с другими системами для транспортных средств

(например, радиостанциями от ИТТ или радиостанцией SpearNet) с целью обеспечения передачи двунаправленного полнокадрового видео, а также для поддержки критичных приложений оперативного управления для спешенного солдата. Ранцевая конфигурация GNOMAD недавно была предложена для небольших подразделений немецкой армии и продемонстрирована в реальных условиях в мае 2011 года.



Система IMFS IP Migration от компании ASCOM представляет собой дальнейшее развитие тактической информационной сети IP-протокола (Internet protocol). Она предоставит интегрированную основу для перспективных коммуникационных систем, разрабатываемых швейцарской армией. Она обеспечивает высокую мобильность, устойчивую работу всей топологии типа сеть и информационную безопасность. Первые системы были заказаны в 2006 году, при этом IMFS была дополнена блоком Com Rack, который расширяет классические сервисы IMFS за счет продвинутых возможностей, например адаптации IP для уже имеющихся радиостанций.

Что касается систем воздействия, то здесь компания Textron Defense Systems представила свой взгляд на некоторые новые и существующие программы, предназначенные для применения на интегрированном поле боя. Компания разработала систему SPIDER, которая является сетевой системой вооружения «с обратной связью». Она включает сенсоры, средства связи и боеприпасы для защиты небольших подразделений. Система состоит из 84 блоков управления боеприпасами (MCU), удаленной станции контроля (RCS) и репитера для увеличения дальности связи.



### Контракты

#### BAE Работает с армией над восстановлением колесных военных машин

BAE Systems получила \$ 37,6-миллионный контракт с армией США на поставку запасных частей и комплектов для 250 MMPV (Medium Mine Protected Vehicles - Средняя машина с противоминной защитой) с колесной формулой 6х6, современной колесной военной машины.

"За последние несколько лет мы тесно сотрудничаем с Letterkenny Army Depot по

различным программам для наших американских вооруженных сил", сказал Роберт Хьюстон (Robert Houston), вице-президент и заместитель генерального директора по систем вооружения и поддержки в BAE Systems. "Наше партнерство по программе MMPV позволит не только увеличить возможности машины, но и будет способствовать укреплению нашего партнерства с Letterkenny Army Depot".



MMPV имеет V-образную форму корпуса, что обеспечивает превосходную защиту от взрыва при симметричных и асимметричных операциях, а также от использования нетрадиционных подрывных устройств. Колесная машина также имеет просторный модульный интерьер, высокую мобильность и широкие возможности по установке дополнительного оборудования и является идеальной платформой для выполнения любого задания в условиях повышенной опасности подрыва. Для удобства солдат имеется большое количество баллистических окон, возможность круговой ситуационной осведомленности и задняя рампа для развертывания дистанционно управляемых беспилотных наземных машин для использования их при прокладке маршрута и очистке зоны.

Запасные части и комплекты будут подготовлены имеющимися силами на предприятии BAE Systems в Аннистоне, Алабама.



### ВПК

#### Tata представляет первые местные индийские 155-мм гаубицы, похожие на Bofors



Группа Tata сегодня представила первую разработанную и изготовленную в Индии гаубицу калибра 155-мм на выставке в Нью-Дели.

155-мм/52-кал гаубица смонтирована на восьми-колесном грузовике Tata для повышения мобильности. Пушка была разработана оборонным подразделением Tata Power Strategic Electronics Division (SED) в этом году.

Установленная пушка системы может выполнить залп шестью снарядами по цели, которая находится на расстоянии 40 км менее чем за три минуты.

Развертывание данной системы происходит после того, как на протяжении последних 25 лет индийская армия и министерство обороны пытались импортировать гаубицы.

Армия приобрела для себя последнюю гаубицу более 25 лет назад, в 1987 году, и это было 410 единиц FH-77B от шведской компании AB Bofors. С тех пор, арсенал гаубиц в армии был критически исчерпан.

Tata Power SED, оборонное подразделение Tata Group, имеющей оборот в 100 миллиардов долларов, начала работу над своим "Проектом возимого орудия" более двух лет назад. Прототип его покинул цех Tata Power SED, расположенный в городе Бангалор, в октябре этого года. Этот образец - первый в группе из заказанных армией 814 возимых артиллерийских систем.

Данная САУ от Tata является первой новой гаубицей в Индии с момента приобретения ею орудий Bofors. Последовавший скандал о взяточничестве торпедировал приобретение дополнительных гаубиц из Швеции.

Гаубицы Bofors продемонстрировали прекрасные результаты во время конфликта 1999 года в Каргиле. Индийская армия хочет закупить более 2200 таких гаубиц в пяти различных категориях, но не смогла этого сделать из-за других скандалов, связанных со взяточничеством с участием иностранных фирм, таких как Rheinmetall, Singapore Technologies Kinetics, Soltam и Denel.

### Термин дня

#### Реактивная система залпового огня



Реактивная система залпового огня (РСЗО) — комплекс вооружения, включающий многозарядную пусковую установку и реактивные снаряды (неуправляемые ракеты, реактивные глубинные бомбы), а также вспомогательные средства, такие, как транспортная или транспортно-заряжающая машины и другое оборудование.

РСЗО относится к реактивному оружию, такие системы состоят на вооружении сухопутных войск, военно-воздушных сил и военно-морских флотов многих стран. Применение реактивного двигателя в составе реактивного снаряда практически исключает

действие силы отдачи при выстреле, что позволяет конструировать простые по устройству, лёгкие и сравнительно компактные многоствольные пусковые установки. Пусковые установки (ПУ) РСЗО могут устанавливаться на самоходные (колёсные и гусеничные) и буксируемые шасси, самолёты, вертолёты и корабли. Современные РСЗО имеют калибр снарядов до 425 миллиметров, максимальную дальность стрельбы до 45 километров и более (вплоть до 400 километров на отдельных образцах), несут от 4 до 50 реактивных снарядов, каждый из которых имеет свою отдельную направляющую (рельсовую или трубчатую) для запуска.

### ВПК

#### GD и Rafael совместно предлагают Samson RWS для американских военных



Американская компания General Dynamics Armament and Technical Products (GDATP), подразделение General Dynamics, заключила соглашение об объединении усилий с израильской Rafael Advanced Defense Systems с целью предложить боевой модуль с дистанционным управлением (RWS) Samson для американских военных.

Как часть соглашения планируется изготовить и предложить американским военным четыре варианта Samson, в том числе проверенный в боях Mk1, который в настоящее время эксплуатируется в составе бронетранспортеров Pandur чешской армии в Афганистане.

Разработанные и поддерживаемые в США, экономически эффективные и проверенные боевые модули с дистанционным управлением были созданы, чтобы обеспечить более надежную защиту стрелков внутри бронированных машин, одновременно обеспечивая дистанционное управление оружием.

Вице-президент и генеральный менеджер по системам вооружения General Dynamics Armament and Technical Products, Стив Элгин (Steve Elgin), сказал, что партнерство обеспечит поставку прогрессивных возможностей для установки на существующие машины американских военных для их модернизации, а также на перспективные наземные боевые и десантные машины.

Изготовленный Rafael, Samson представляет собой модульный боевой модуль с дистанционным управлением, способный принимать широкую гамму малых и средних пулеметов калибрами от 5,56 мм до .50, 40-мм гранатометов, 40-мм пушек, а также противотанковых ракет и мачт наблюдения.

Система весит меньше, чем аналогичные по функциональности пилотируемые башни, может быть легко интегрирована в новые или существующие бронированные машины, от легких до тяжелых, и не занимает места внутри корпуса машины, что позволяет экономить внутреннее пространство для персонала и специального оборудования.

Несколько вариантов Самсон уже эксплуатируются в израильских силах обороны (IDF) и других союзных вооруженных силах по всему миру.

Совместное предприятие между GDATP и Rafael уже организовывалось в 2003 году для предложения решения с низким уровнем риска и высокими характеристиками по системам вооружения Министерства обороны США (DoD), и было успешно реализовано поставками военно-морского боевого модуля с дистанционным управлением MK49 MOD 0 для ВМС США.

## ВПК Бронетранспортеры VBTP-MR Guarani проходят испытания в Аргентине



Вооруженные силы Аргентины проводят испытания бронетранспортера VBTP-MR Guarani, разработанного итальянской компанией Iveco, которая входит в группу Fiat.

VBTP-MR с колесной формулой 6x6 был разработан Iveco специально для условий Бразилии, чтобы учесть требования армии этой страны. Серийное производство таких машин в Бразилии еще только готовится, ожидается, что оно начнется в 2013 году на промышленных мощностях IVECO Defesa Venulos, бразильского подразделения Iveco в Сете Лагоас, штат Мату-Гросу.

Планы бразильской армии охватывают закупку 2044 машин. Общая программа рассчитана на выпуск в течении 20 лет, с темпом около 100 машин ежегодно. Стоимость бразильской программы составляет около \$ 2 900 млн. Iveco предлагает свою машину и в других странах региона, таких как Чили,

Колумбия и Эквадор. Первой же выразила свою заинтересованность Аргентина.

Армия Аргентины взяла образец VBTP-MR на испытания, чтобы в случае их положительного исхода закупить 14 таких машин. Они предназначены для вооружения аргентинских подразделений, которые будут участвовать в миротворческих миссиях ООН. Планируется, что они поступят на вооружение миротворческого батальона «Южный Крест», который создается совместно Аргентиной и Чили.

Данные испытания являются заключительным этапом длительных переговоров.

## Контракты

### «Тигры» снова едут в Африку



В минувшем месяце «Военно-промышленная компания» приняла официальную делегацию министерства внутренних дел Республики Конго. Цель визита - ознакомление с продукцией компании и установление партнерских отношений.

Возглавил делегацию центральноафриканского государства генерал полиции 1-го класса Жан Франсуа НДЕНГУЭ, являющийся Генеральным директором полиции и начальником полиции Республики Конго. Вместе с ним в Россию прибыли: генеральный директор управления финансов и снабжения МВД комиссар, полковник, Рош Сириак ГАЛЕБАЙИ, командующий подразделением пограничных сил при Генеральном управлении Полиции полковник полиции Брис МОЛОМБА, директор по снабжению при Генеральном управлении финансов и оснащения МВД полковник полиции Анаклет Жульен НГАССКИ-НДЗА и сотрудник МВД Жан-Дидье НИАНГА-ИБОМБО. Уже первое знакомство с гостями не оставило никаких сомнений о высокой их компетентности и серьезных намерениях. Практически все имеют за плечами многие годы службы в вооруженных силах и МВД Республики Конго, прекрасно знают специфику работы полиции и отлично разбираются в технике.

Зарубежные гости побывали на предприятиях "Военно-промышленной компании" в городах Арзамасе и Нижнем Новгороде, ознакомились с продукцией компании и провели серию переговоров.

На Арзамасском машиностроительном заводе генерал полиции 1-го класса Жан Франсуа

НДЕНГУЭ со своими коллегами познакомился с процессом производства колесных бронетранспортеров БТР-80, а также интересующих его больше всего - бронированных полицейских машин "Тигр". Представители завода познакомили гостей с особенностями конструкции броневых автомобилей и ответили на всех их вопросы. После этого высокопоставленные полицейские смогли сначала со стороны понаблюдать, как "Тигры" преодолевают различные препятствия, а потом и сами проехали в машине по трассе заводского полигона. Генералу и сопровождающим его членам делегации машина понравилась.

Кроме того, делегация МВД Республики Конго с учебным центром завода и его возможностями по подготовке специалистов по эксплуатации и ремонту производимой компанией техники.

Затем гости посетили "Военно-инженерный центр" в г. Нижнем Новгороде, где ознакомились со специальной полицейской машиной СПМ-3 "Медведь". Главный конструктор машины Михаил Киреев рассказал им об основных особенностях конструкции машины, после чего члены официальной делегации смогли на полигоне протестировать ходовые возможности "Медведя". Судя по отзывам, машина также произвела на гостей сильное впечатление.

В ходе состоявшихся переговоров между сторонами было достигнуто полное взаимопонимание, которое нашло свое продолжение в конкретных действиях. Глава делегации МВД Республики Конго генерал полиции 1-го класса Жан Франсуа НДЕНГУЭ заверил представителей "Военно-промышленной компании" о продолжении сотрудничества и намерениях закупить специальные полицейские машины "Тигр".

Чуть позже был подписан первый контракт и первая партия "Тигров" уже готовится к отправке на Африканский континент. На очереди подписание нового контракта с МВД Республики Конго. Это вторая африканская страна, где будут нести свою службу российские "Тигры".

поставки которых начнутся с 2016 года. Данная техника предназначена для формирования сил быстрого реагирования по образцу американских боевых бригад Stryker.

26 ноября 2012 года Агентство по вооружению объявило Hyundai Rotem, дочернюю компанию группы Hyundai Motor, предпочтительным претендентом на разработку и производство этих колесных бронированных машин. Компания Hyundai Rotem победила консорциум Samsung Techwin и Doosan DST.

"Hyundai Rotem разработает несколько опытных образцов машин с шестью и восемью колесами в 2015 году, на что будет инвестировано около 28 млрд вон (\$ 26 млн.)," сказал представитель DAPA. "После полевых испытаний компания произведет поэтапно 600 машин до 2020 года".

На разработку колесных бронированных машин между DAPA и Hyundai Rotem будет подписан окончательный контракт в декабре 2012 года, сказал пресс-секретарь.

Армия ожидает боевые колесные машины, чтобы улучшить свою способность к быстрому развертыванию и повысить тактическую мобильность.

"С сокращением в соответствии с планом военной реформы численности пехотных подразделений мы должны охватывать более широкие зоны боевых действий с лучшей живучестью и повышенными возможностями," сказал представитель армии. "Мы считаем, что развертывание колесных бронетранспортеров поможет решить эту проблему."

В рамках программы военной модернизации, объявленной в 2005 году, южнокорейская армия планирует развернуть высокотехнологичные танки и бронемашину, которые повышают огневую мощь и мобильность на поле боя при сокращении численности сил.

Будет сокращено более 20 из 47 пехотных дивизий, при этом большинство из оставшихся будут преобразованы механизированные части.

ВПК

Армия

Ракетные комплексы

## Армия Южной Кореи получит 600 колесных бронированных машин



В соответствии с информацией DAPA (Программа администрирования оборонных закупок) южнокорейская армия получит в общей сложности 600 колесных бронированных машин,



Военные ракетные системы имеют долгую историю в качестве многоцелевого артиллерийского вооружения, вместе с авиационной поддержкой наступательных операций для многонациональных оперативных сил, защитой передовых оперативных баз, площадок тактических пусков и ракетной обороны, а также переносного универсального штурмового вооружения.

В оборонной классификации ракеты (rocket) и ракеты (missile) (речь идет об английских терминах определяющих понятие «ракета») являются часто взаимозаменяемыми терминами, но как показывает опыт, они отличаются наличием бортовой системы наведения, а также тем, что ракеты (missile) могут иметь турбореактивный двигатель (с ракетными ускорителями). Еще одной характерной чертой ракет, служащих для выполнения тактических задач, является то, что их траектории зачастую стабилизируются аэродинамическим способом (оперением или вращением), служащим в качестве первичного средства управления полетом. Впрочем, как и в случае с большинством правил, при необходимости всегда находится исключение, особенно когда тактические системы, например ракеты (rocket) «воздух-воздух» и «воздух-земля», снабжаются более новыми и более интеллектуальными устройствами наведения и продолжают называться "rocket".

Инициативы в технологиях ракетных систем включают высококомбинированные и рассредоточенные приложения ракетной артиллерии, например тактические системы американской армии, стоящие на вооружении полковых боевых групп и выполняющие задачи в совместных многосторонних операциях в рамках командования международными силами содействия безопасности в Афганистане. Они могут быть быстро заново реконфигурированы для особых оборонительных целей и переброшены на новые позиции для выполнения изменившихся задач.

Интеграция боевых сил включает в себя поддержку наступательных воздушных операций, в том числе непосредственную воздушную поддержку имеющимися системами, получившими новую точность за счет модернизаций и усовершенствований, которые расширяют возможности и «полезность» этого рода войск. Инициативы коммерческого оборонного сектора были вызваны потребностью в защите передовых оперативных баз и небоевых дислокаций. Технологии боевых частей ракет с «эффектом масштабирования» (эффект "масштабирования" заключается в обеспечении возможности перед пуском задать дальность срабатывания боеголовки в зависимости от характера выбранной цели) находятся среди инноваций, которые улучшили летальность при одновременном повышении точности наведения.

Современные системы, разработанные ведущими многонациональными оборонными компаниями, были широко представлены на выставке Eurosatory 2012 в Париже. Ракетные комплексы, включая

подсистемы и боеприпасы, демонстрируют многонациональные технологические инновации, которые были разработаны в ответ на потребности военных. Основные программы включают в себя современные решения в области ракетной артиллерии, например РСЗО.

### **Реактивные системы залпового огня (РСЗО)**

РСЗО первоначально были предназначены для «насыщения» вражеских позиций многоуровневым огнем. Это была эпоха Холодной войны, и такие ракетные комплексы предназначались для обеспечения интенсивной артиллерийской поддержки. Впрочем, коренные перемены в военной сфере трансформировали технологии базовой платформы с целью обеспечения современных операций.

Основными компонентами семейства американских РСЗО являются тактический ракетный комплекс сухопутных войск (ATACMS) и соответствующие мобильные пусковые установки, оригинальная гусеничная пусковая установка M270 и ее модернизированный вариант РСЗО M270A1, управляемая ракета для систем залпового огня GMLRS+ (Guided Missile Launch Rocket System-Plus) и высококомбинированная РСЗО M142 HIMARS, представляющая собой легкую, многозадачную устанавливаемую на грузовик ракетную пусковую установку для поддержки высококомбинированных операций, которая может транспортироваться в самолете C-130.

HIMARS (High Mobility Artillery Rocket System - высококомбинированная реактивная система залпового огня), в настоящее время продвигаемая на рынке компанией Lockheed Martin, стоит на вооружении США, Великобритании, Сингапура, ОАЭ и других стран. Как основной американский подрядчик по этой программе, Lockheed принимала активное участие в разработке платформы HIMARS с 2005 года. Недавний заказ увеличит парк пусковых установок HIMARS американской армии до 375 единиц; поставка этих установок будет идти до января 2013 года включительно.

Если бы одним словом можно было бы описать философию системы HIMARS, этим словом могло быть слово "совместимость". HIMARS – это ракетный транспортер, который включает целое семейство боеприпасов для РСЗО, включая все варианты управляемой ракеты GMLRS и ракеты тактической армейской ракетной системы (ATACMS). Для получения максимальной унифицированности HIMARS устанавливается на шасси FMTV (Family of Medium Tactical Vehicles - семейство войсковых транспортных средств средней грузоподъемности) американской армии и корпуса морской пехоты.

Основными соперниками американской РСЗО (MRLS) являются пусковые установки LYNX, MBRL и AR3 MLRS.

\_LYNX (Advanced Artillery Rockets and

Autonomous Launching System - автономная пусковая система и современные реактивные снаряды) – это РСЗО, разработанная израильской компанией Israel Military Industries (IMI). Модульная система автономного пуска способна вести огонь различными типами реактивными снарядами и оперативно-тактических ракет, включая Град, LAR, EXTRA и высокоточное вооружение DELILAH-GL. Каждая пусковая установка LYNX может принять два пусковых контейнера, заряженных различными ракетами. Это один из вариантов: 8 ракет EXTRA, 12 ракет TCS, 26 ракет LAR, 22 ракет ACCULAR, 40 ракет Град, либо две ракеты DELILAH. Автоматически определяется тип загруженного боеприпаса и независимо рассчитываются данные управления огнем. Система LYNX также поддерживает сбор и оценку метеорологических данных, данных воздушной разведки и передового наблюдения, выполняет оценку результатов обстрела и имеет встроенную многофункциональную информационно-управляющую систему.



Многоствольная ракетная установка \_MBRL (Multi-Barrel Rocket Launcher) (на фото), изготавливаемая компанией Roketsan для турецких вооруженных сил, относится к тактической системе вооружения, которая используется в артиллерийских подразделениях. Она выполняет задачи огневого обеспечения, ведя огонь с закрытых позиций по ненаблюдаемой цели, по площадям, круглосуточно и в любую погоду. Она может вести огонь из четырех 300-мм пусковых установок одиночными пусками, либо залпом с короткими интервалами на максимальные дальности 80 - 100 км. Буксируемая пусковая установка двухкомпонентной системы управляется с командной машины, материально-техническое обеспечение осуществляет соответствующая транспортно-заряжающая машина.



Компания также производит 107/122-мм транспортно-пусковой контейнер \_MBRL \_Cradle (MBRL-C) (на фото) и пусковую установку Т-122. Пусковой контейнер MBRL-C может стрелять 122-мм и 107-мм артиллерийскими ракетами с одной платформы. Система имеет увеличенное до пяти раз огневое могущество по сравнению с базовым

буксируемым вариантом. Пусковой контейнер может устанавливаться на колесные и гусеничные колесные машины. В системе используется те же стандартная СУО, универсальное самоходное шасси и общая инфраструктура технического обслуживания, что и у серийной машины. Т-122 ведет огонь 122-мм ракетами с увеличенной дальностью, исходные данные получают от встроенной СУО, которая также включает бортовую микропроцессорную систему оперативных данных и голосовой связи.



\_РСЗО \_AR3, продвигаемая на рынок китайской компанией North Industries Corporation (Norinco), может вести огонь управляемыми и неуправляемыми 300-мм и 370-мм ракетами. AR3 и предшествующая система AR2 от Norinco по существу являются экспортными вариантами РСЗО PHL03, разработанной в качестве системы реактивного вооружения для китайской народной армии. 300-мм система PHL03 была сама «смоделирована» с российской РСЗО БМ-30/9К58 Смерч, хотя и с 10 направляющими вместо 12 направляющих у оригинальной системы.



Norinco также изготавливает для экспортного рынка \_РСЗО \_SY-4000, пусковую установку высокоточных баллистических ракет малой дальности. Машина РСЗО имеет колесный трейлер 8 x 8 с установленной пусковой установкой для 8 твердотопливных ракет. Ракеты, имеющие программируемые боеголовки, запускаются вертикально на дальность примерно 400 км, на конечном участке траектории они управляются с помощью системы GPS/INS. Несколько ракет могут быть запущены одновременно по разным целям. Транспортно-заряжающая машина для системы SY-4000 оборудована краном и возит полный комплект пусковых контейнеров. Эти контейнеры могут герметизироваться и храниться неопределенное время без обслуживания или ухудшения характеристик боеприпасов.

Основным зарубежным покупателем РСЗО AR3 и

A100E от Norinco является Пакистан, который желает за счет этих систем улучшить свою традиционную дальнобойную артиллерию, получив, по сообщениям, 90 штук 155-мм самоходных гаубиц Norinco SH-1. Пакистан также находится на предварительном этапе разработки платформы РСЗО, названной \_AZAR, которая схожа с китайской РСЗО Type 91. Нынешняя 122-мм пакистанская РСЗО типа Град является вариантом северокорейской BM-11 местного производства. Для этой пусковой системы пакистанский оружейный завод разработал 122-мм осколочно-фугасную ракету под обозначением YARMUK.

### Ракеты для РСЗО

Усовершенствование боеприпасов РСЗО ведется полным ходом, поскольку американская армия намерена оставить существующие системы примерно до 2050 года. Lockheed Martin, MBDA, Aerojet и другие оборонные компании разрабатывают боевые части с “эффектом масштабирования” как частью технологий боеголовки гибкого реагирования, которые включают в себя “выбор мощности заряда” (Dial-a-Yield), “выбор режима” (Dial-a-Mode), “выбор направления” (Dial-a-Direction) и “выбор воздействия” (Dial-an-Effect). Технология боевой части предлагает повышение точности и летальности боевой части ракетных боеприпасов, позволяя расчету масштабировать действие взрыва предварительно задавая, например, расширенный взрыв, регулируемое образование осколков или контролируемый взрыв с целью получения максимально точного и эффективного воздействия на цель.

Как и другие требования, которые явились следствием уроков, полученных в Афганистане и Ираке, эта технология предлагает для самых различных целей в специфических оперативных сценариях высокую точность при сравнимой летальности, то есть боеприпасы, используемые в городских боевых действиях, могли бы применяться для бронейных, контрбатарейных задач или задач ракетной обороны с быстрым перепрограммированием боевой части с помощью тактического портативного компьютера.

Технология “выбор мощности заряда” обещает значительное снижение косвенных потерь от удара ракет, тогда как “выбор воздействия” позволяет выполнять на месте быструю конфигурацию боевых частей ракет для различного воздействия, например детонации кумулятивного заряда или пробивания прочной цели, без удаления или замены ракет, которые уже находятся в направляющих. В конце 2011 года совместная программа Lockheed Martin и Aerojet закончилась пробным пуском на ракетном полигоне Белые Пески боеголовки Aerojet малой мощности с эффектом масштабирования с пусковой установки GMLRS+ от Lockheed Martin; успешный полет к цели продолжался 30 миллисекунд.

В 2010 году бронетанковым управлением американской армии был выделен грант на

новаторские исследования стоимостью 69 998 долларов компании Enig Associates, специализирующейся на создании продвинутых боевых частей, на разработку боеголовки с электромагнитным взрывателем EMEW (Electromagnetic Explosive Warhead) с эффектом масштабирования, в которой для конвертации взрывной химической энергии в электромагнитную энергию с очень высоким выходом по току применены так называемые генераторы со сжатием потока при помощи взрывчатки. Lockheed Martin была названа в качестве субподрядчика по этапам I и II программы разработки.

Традиционные ракеты, которые широко используются в современных системах, также включают в себя ракету с унитарной боевой частью, которую пускают американские РСЗО, включая такие как HIMARS и GMLRS+. Унитарная ракета M31A1 – это стандартный боеприпас для системы GMLRS+. Он производится Lockheed Martin как часть серии ракетных боеприпасов армейского тактического ракетного комплекса (ATACMS) для американских и зарубежных заказчиков.

M31A1 – это модернизированный вариант оригинальной ракеты M31, в котором взрыватель с двумя режимами заменен многорежимным взрывателем со встроенными режимами точечной детонации, задержки и дистанционным подрывом. Модернизация имела целью уменьшить косвенные потери в городских операциях в соответствии с политикой минобороны США относительно кассетных боеприпасов, которая вступила в действие в 2009 году. В тоже время это позволяет сохранить РСЗО M270A1 или HIMARS, у которых повысилась точность и летальность, а также соответствие требованиям к стратегическому авиатранспортированию и тактическому десантированию с помощью саморазгружающегося контейнера PLS (Palletized Load System), который стандартно используется в американской армии.

Ракета EXTRA (Extended Range Artillery – дальнобойная артиллерия) от компании IMI – это ракета дальнего радиуса действия для таких платформ РСЗО, как, например LYNX. LAR-160 (Light Artillery Rocket – легкая артиллерийская ракета) – это неуправляемая оперенная твердотопливная 160-мм ракета «земля-земля». Она является высокоточной недорогой тактической артиллерийской ракетой с эффективной дальностью до 150 км. Ракета может адаптироваться для различных платформ и приспосабливаться под различные требования заказчика, включая гусеничные, колесные или буксируемые пусковые платформы.

ACCULAR – это автономная, наводимая по GPS ракета «земля-земля» базирующаяся на артиллерийской ракете IMI LAR-160 с дальностью 40 км и расчетной КВО 10 метров. ACCULAR является экономически оправданным выбором, когда для точного поражения целей необходимы фугасные и

унитарные (однозарядные) боевые части. Продвинутая ракета с воздушно-реактивным двигателем DELILAN GL, также производства IMI, запускается с установки LYNX. После того, как она покидает пусковую направляющую, сначала срабатывает ракетный ускоритель, а затем включается турбореактивная тяга.

### Противовоздушные системы

Другой стороной РСЗО и других наступательных ракетных систем, включая те, что разработаны для наступательных воздушных задач и непосредственной авиационной поддержки, являются системы ПВО. В них используются либо только ракеты, либо ракеты в тандеме с оборонительной артиллерией или системой ближнего действия для уничтожения приближающихся угроз, включая дальнобойные минометы, ракеты, и летательные аппараты. Технология боевых ракет, позволяющая им находить цель, широко применяется в комплексах для перехвата неуправляемых ракет, артиллерийских снарядов и мин, предназначенных для обеспечения мер противодействия во всем спектре угроз.

Система ПВО среднего радиуса действия MEADS (Medium Extended Air Defense System) – это мобильная система противовоздушной обороны на базе модификации противоракеты PATRIOT PAC-3 MSE. Она предназначена для поражения тактических баллистических ракет, крылатых ракет, БПЛА и пилотируемых средств, обеспечивая полное круговое покрытие 360°. Многонациональный консорциум в настоящее время завершает интеграцию и этап испытаний основных компонентов MEADS и готовится к следующим испытаниям по перехвату. Руководящая организация консорциума с аббревиатурой NAMEADSMA (NATO MEADS Management Agency - агентство НАТО по координации, разработке и производству систем ПВО) находится в штате Алабама. Система успешно прошла свой первый испытательный полет на полигоне Белые Пески в Нью-Мексико в ноябре 2011 года, дав сигнал готовности к началу Этапа II. Компания Lockheed Martin, ведущий подрядчик по MEADS, не оставила надежду увидеть готовность этой программы к производству и с "осторожным оптимизмом" надеется, что программа получит полное финансирование в 2013 году.

Компания MBDA начала совместно с Италией и Германией разработку вариантов ракетной обороны нижнего эшелона, исходя из решения США не ставить программу в производство после окончания разработки в 2013 году. И вот теперь основной фокус состоит в том, как реструктурировать последний год программы, чтобы заложить новейшие технологии и определить, какие варианты в связи с этим могли бы получиться.

Компания Raytheon недавно успешно завершила испытания в Нью-Мексико своего ПЗРК PATRIOT, который отличается улучшенными вычислительными мощностями и эффективными

радарными характеристиками. Впервые ракеты PAC-3 были отстреляны из нового серийного комплекса PATRIOT. Они лучше подходят для поражения меньших и более быстрых целей, и, как сообщили в Raytheon, эту систему выбрали 12 стран. При испытаниях система PATRIOT "вела поиск, определила и отследила реактивные цели, летящие на малой высоте в очень зашумленном пространстве".

Эти испытания были проведены вслед за успешным управляемым полетом новой серийной PATRIOT 21 марта 2012 года и успешными испытаниями первой управляемой тактической ракеты GEM-T (Guidance Enhanced Missile-Tactical) проведенным в октябре 2011 года.

ОАЭ помогают перевести ракетный комплекс PATRIOT в цифровую эру, финансируя широкомасштабную программу модернизации. В результате, в соответствии с контрактами 2008 года на систему ракетной обороны стоимостью 3,8 миллиарда долларов, Эмираты играют главную роль в модернизации ракетной системы США, включая взносы в фонд развития в сумме 400 миллионов долларов, предоставленные странами-заказчиками.

Кроме того, первая партия пусковых установок ракет системы PATRIOT Advanced Capability-2 (PAC-2), которые Тайвань ранее послал в США для модернизации, были получены им обратно в конфигурации PAC-3, сообщают новостные источники. Модернизированная система ракетной обороны является одной из трех систем PAC-2, которые имеет в настоящее время Тайвань и которые ранее США согласились помочь модернизировать.

Кроме имеющихся систем, посланных на модернизацию, тайваньские военные также купили шесть совершенно новых комплексов PAC-3 для усиления своей противоракетной обороны.

IRON\_DOME – это рассредоточенная оборонительная система, разработанная компаниями Rafael и Raytheon. В рамках программы была разработана противоракета и система ПВО на базе более раннего комплекса ПВО SPYDER ASD-SR от Rafael. IRON DOME была первоначально развернута в марте 2011 года, а испытания в марте 2012 года успешно продемонстрировали способность системы перехватывать примерно 90% атакующих угроз. Стандартная конфигурация включает три пусковых контейнера, каждый несущий 20 ракет, связанных со станцией боевого управления и контроля. Элементы IRON DOME могут объединяться в сеть в батареи из нескольких огневых станций с целью получения эшелонированной обороны.



\_RAPIER и ее экспортный вариант JERNAS представляет собой «заслуженную» систему ПВО “земля-воздух”, первоначально разработанную для британского минобороны компанией British Aircraft в качестве оборонительной системы эпохи Холодной войны, которая была развернута в 1971 году. В настоящее время на вооружении стоит базовая модернизированная система RAPIER Mk 2 производства MBDA. Система была поставлена турецким ВВС, а компания Roketsan выступила в качестве системного интегратора в национальной оборонной программе.

Немецкая программа ПВО \_SysFla – это комплекс для перехвата неуправляемых ракет и снарядов, имеющий на вооружении ракеты MANTIS и LFK NG. Первоначально эта программа проводилась немецкой армией, а в настоящее время передана немецким ВВС. Ракета LFK NG, разработанная компаниями LFK-Lenkflugkorpersysteme и Diehl Defense, представляет собой управляемую ракету нового поколения, она предназначена для вертикального пуска со стационарных платформ, грузовиков или бронированных машин или горизонтального пуска с вертолетов.

#### Россия



Российские СМИ сообщают, что Россия недавно испытала новую термобарическую боеголовку для своих РСЗО ТОС-1 Буратино и \_ТОС-1А \_Солнцек. Испытания прошли в Южном военном округе. Новая ракета может эффективно поражать цели на дальностях до шести километров. Она имеет боевую часть массой 90 кг с новым термобарическим составом и новый ракетный двигатель. Устанавливаться ракета будет на шасси танков Т-72 и Т-90. ТОС-1 Буратино перевозит 30 ракет, а ТОС-1А Солнцек имеет 24 направляющих.

### Новые технологии

#### Персональные источники энергии для военнослужащих

Военные всего мира внимательно изучают широкий спектр технологий, включая продвинутые батареи, топливные элементы, микрогенераторы, суперконденсаторы, солнечную энергию и другие способы аккумуляции энергии.

Технологии умного управления энергопотреблением и более эффективного оборудования могли бы облегчить массу носимого

солдатом снаряжения, но определяемая боевой задачей потребность в ношении большого количества современных электронных устройств опережает их. В связи с этим военные по всему миру изучают самые разные технические решения. Выработка и управление электрической энергией является центральным столпом самых продвинутых программ солдатской модернизации, которые стремятся предоставить интегрированное решение со стандартными интерфейсами.



Интеграция и стандартизация являются сложными вопросами, поскольку пока отсутствует стандарт НАТО на напряжение или на соединительные устройства в солдатских системах. Тем не менее, разработчики объединяются вокруг либо "централизованных" либо "распределенных" систем энергоснабжения. В централизованных системах комплект аккумуляторов, интегрированный в ранцевую энергосистему, является единым целым с персональной электроникой. В распределенной системе каждая часть оборудования имеет свою собственную батарею и связывается с остальной системой только для передачи данных.

Централизованные энергосистемы могут уменьшить нагрузку на солдата и объем логистических операций за счет замены нескольких батарей единым перезаряжаемым блоком, который станет источником энергии для различных частей оборудования. Успешное применение таких систем рассчитано на то, что все устройства либо имеют одинаковые требования по напряжению, либо собственные встроенные схемы регулирования мощности, либо специальный блок управления энергопотреблением. Централизованные энергосистемы также лучше подходят для применения в новых технологиях, как, например, плоские кабельные проводки и электронные ткани.

Винтовки также становятся значительными потребителями электроэнергии. Уже никого не удивит вооружением с оптическими прицелами, лазерными указателями, устройствами подсветки, тепловизорами или усилителями изображения. В настоящее время многие вооруженные силы рассматривают доработку своего вооружения за счет встроенных средств энергопитания и передачи данных. Австралийская программа модернизации снаряжения солдата LAND 125, например, включает концепцию улучшенной винтовки Steyr F88 с батарейным блоком в прикладе, снабжающим энергией дополнительные устройства через

направляющие.

### **Интеллектуальное управление энергопотреблением**

Вне зависимости от того, является силовая архитектура централизованной или распределенной, эффективное использование энергии системой как единым целым крайне важно. Солдаты уже управляют своим энергопотреблением за счет разумного включения и выключения оборудования, но автоматические системы динамического управления энергопитанием смогут значительно уменьшить эту часть рабочей нагрузки и одновременно максимально продлить срок службы батарей.

Эффективное управление батареями особенно важно для британской армии в Афганистане. Например, согласно расчетам Лаборатории оборонной науки и технологии (DSTL) британского минобороны, связисты и стрелки в пехотной роте оснащенные для 48-часового патрулирования на пересеченной местности могут нести 11 кг батарей. В исследованиях DSTL определено, что средний вес батарей для типичной загородной миссии составлял примерно 4 кг по сравнению с примерно 10 кг для городской задачи. Вес аккумуляторов различается между выполняемыми ролями, стрелки и связисты нагружены более всего, и хотя медработники, минометные расчеты и пулеметчики отправляются на задание с относительно легкой батарейным блоком весом менее полкилограмма, но при этом они также должны переносить другое тяжелое снаряжение. По данным DSTL, 48% массы аккумуляторов при выполнении задач на открытой местности приходится на "защиту" (глушители СВУ), тогда как на радиостанцию BOWMAN метрового диапазона приходится еще 39%. Остальная масса делится между высокочастотной радиостанцией BOWMAN, универсальной батареей BA 5590, различными коммерческими элементами AAA, AA, C и D и другими компонентами. Большая часть массы дополнительных батарей для городских задач необходима для защиты.

Чтобы быстро решить этот вопрос, британская армия недавно развернула инновационное устройство, извлекающее оставшуюся энергию от основных (неперезаряжаемых) батарей, которые кажутся уже севшими. Многие батареи имеют индикаторы оставшегося заряда, которые обычно бывают пессимистичными и показывают полный разряд, когда батарея может иметь еще от 10 до 20% остаточной мощности. Новое портативное зарядное устройство военнослужащего \_SPC (Soldier Portable Charger) может извлечь эту энергию. Устройство SPC, разработанное компанией ABSL Power Systems Ltd по срочному заказу Управления по интегрированным солдатским системам британского минобороны, может также извлекать энергию из широкого ряда других возможных источников, которые солдаты могут повстречать. Оно может подсоединяться почти к любому аккумулятору

транспортного средства и передавать энергию от него в перезаряжаемые устройства, например, широко применяемую литиевую батарею LIPS 10. Подсоединение SPC к солнечной панели превращает его в зарядное устройство для аккумуляторных батарей.



### **Более энергоемкие батареи**

Совместными усилиями Управление по интегрированным солдатским системам и компания ABSL Power Systems разработали более легкие, с большим сроком службы батареи для УКВ-радиостанций BOWMAN. Новые батареи базируются на химическом составе литий-монофторид углерода (LiCFx) который быстро развивается и находит все большее применение.

Все батареи используют кислород в химических реакциях, в результате которых вырабатывается электрическая энергия. В свинцово-кислотных аккумуляторах, например, источником кислорода является электролит с серной кислотой (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). А вот литиево-воздушная батарея получает свой кислород из атмосферы, что дает дополнительное снижение массы и так в уже легкой батарее, поскольку литий является самым легким металлом. Теоретически, это дает литиево-воздушным батареям очень высокую энергетическую плотность до 1000 Вт/ч на кг, хотя практические батареи, по всей видимости, не достигают этой величины. Впрочем, литиево-воздушные батареи не могут давать высокую выходную мощность, практические перезаряжаемые версии еще должны быть реализованы, и еще есть проблемы в таких областях как, например, безопасность и срок службы. Литий это высокореактивное вещество и даже широко используемые литий-ионные батареи могут воспламениться или взорваться при повреждении или неправильном обращении.

Целью программы RBDS (Reducing the Burden on the Dismounted Soldier - снижение нагрузки на спешенного военнослужащего) является снижение нагрузки на спешенного солдата до 25 кг, основой ее являются разработки электронных систем и персонального энергоснабжения. DSTL хочет показать полностью интегрированную архитектуру электронных и энергетических систем, которая полагается на центральный источник снабжения с энергетической плотностью около 600 - 800 Вт/ч на

кг. Создание прототипов было намечено на 2011 год, после чего первые работоспособные образцы могут быть получены к середине десятилетия.

В рамках программы RBDS лаборатория DSTL стремится добиться ступенчатых изменений в энергетической плотности портативных источников энергии и рассматривает применение продвинутых концепций. Правительство, наука и промышленные группы исследуют различные технологии, включая программные агенты которые могут интеллектуально управлять энергоснабжением, перспективные химические составы, например литий-воздух, топливные элементы, фотогальванические массивы, микродвигатели, электронные ткани, аккумулирование энергии и другие.

В одной из программ изучается биомеханическое аккумулирование энергии, когда движения тела солдата используются для выработки энергии с целью приведения в действие персональной радиостанции. В исследовательской работе «Солнечный солдат» изучается многоуровневое фотогальваническое устройство, которое подает энергию для "оптимизированных носителей данных". Еще одно направление исследования включает быстроразвертываемые печатные антенны, которые можно носить на теле солдата для аккумулирования радиочастотной энергии. Желание иметь высокую пиковую мощность в короткие промежутки времени также заставляет обращать пристальное внимание на продвинутые, высокоэнергетические суперконденсаторы.

Значительная часть работ по продвинутым батареям сосредоточена на химических составах с литием, например на литиево-воздушных системах упомянутых выше. Практические литиево-воздушные батареи могут быть несколько не в тему, но за последние два года на рынок вышли батареи с новым литий-ионным составом. Это перезаряжаемые литий-железофосфатные батареи (LiFePO<sub>4</sub>). Они предлагают высокую энергетическую плотность, безопасность, долгий срок службы и хороший пиковый ток по разумной цене, и доступны в популярных форм-факторах.

Ведущими производителями литий-железофосфатных батарей являются компании Phostech Lithium из Канады и A123 Systems в США.

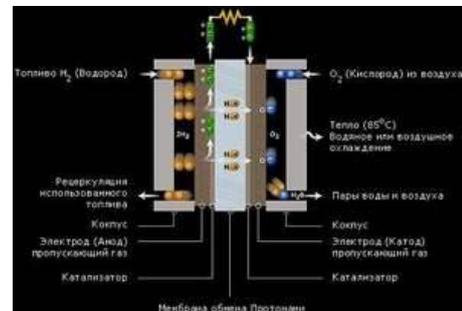


Они имеют меньшую энергетическую плотность по сравнению с упомянутыми выше первичными батареями с углеродистым монофторидом лития (LiCFx) и поэтому не уменьшат массу

аккумуляторного блока солдата для данной задачи, но, будучи перезаряжаемыми, обещают снижение логистической нагрузки.

Еще одним направлением развития аккумуляторов, от которого мог бы получить пользу спешенный солдат, является слияние технологии батареи и конденсатора. Конденсатор представляет собой сборку пары проводников разделенных диэлектриками. Накопленная разность потенциалов между двумя проводниками хранится в виде статического электрического заряда в диэлектрике. Соединение положительного и отрицательного полюсов под нагрузкой быстро разряжает конденсатор. Электрическая емкость измеряется в фарадах, но поскольку фарада очень большая величина большинство конденсаторов до недавнего времени нормировались в гораздо меньших поединицах, например микрофарадах. Однако были разработаны новые мультифарадные "суперконденсаторы" и "ультраконденсаторы", хранящие очень большие заряды в малых объемах, при этом они могут освобождать накопленный заряд очень быстро и быстро перезаряжаться, но при этом не могут сохранять заряд продолжительное время. Эти характеристики позволяют им дополнять аккумуляторы, когда необходимы высокие уровни импульсной мощности за короткие промежутки времени и поэтому конденсаторы начинают применяться в новых гибридных системах аккумулирования энергии.

### Практические топливные элементы



Топливные элементы уже долгое время привлекают внимание военных благодаря тому, что энергетическая плотность топлива гораздо выше, чем плотность любого химического состава практического аккумулятора. Топливные элементы вырабатывают энергию так долго, как долго к ним поставляется топливо и воздух. Много лет казалось, что топливные элементы отберут от аккумуляторов пальму первенства и станут предпочтительными портативными источниками энергии. Впрочем, этого не произошло из-за практических вопросов снабжения их топливом. Все топливные элементы при работе соединяют водород и кислород для выработки электрического тока, выделяя воду и тепло в качестве побочных продуктов. Основная проблема лежит в снабжении их водородом. Как газ его очень трудно транспортировать, он чрезвычайно взрывоопасен и имеет очень низкую энергетическую плотность, измеряемую в ватт-часах на килограмм.

Хранение его в жидком состоянии требует криогенной температуры и высоких давлений. Все это делает водород непрактичным для использования в качестве топлива для поля боя. Топливные элементы могут работать на дизельном топливе или керосине, но для этого необходим процесс реформинга (в общем смысле - облагораживание нефтепродуктов путём дополнительной обработки) для извлечения водорода плюс, а оборудование для реформинга добавляет массу, сложность и стоимость. Это является главной причиной, почему разработка топливных элементов для солдат в настоящее время сосредоточена в основном на алкогольном топливе, например метаноле и этаноле. В зависимости от конструкции топливных элементов эти топлива могут применяться напрямую или с относительно простым внутренним реформингом.

Топливные элементы находятся в центре двух инициатив, по которым работает британская Лаборатория оборонной науки и технологии (DSTL) в сотрудничестве с промышленностью, а именно это программа персонального источника энергии PPS (Personal Power Source) и вторая под названием RBDS-CV (снижение нагрузки на спешенного солдата - видение возможностей).

По программе PPS британское Минобороны финансирует разработку консорциумом компаний ABSL и Qinetiq двух систем с топливными элементами: система в краткосрочной перспективе "Strand A" и система в долгосрочной перспективе "Strand B". Первая известна под обозначением «источник энергии A1» и предназначена для выработки средней мощности 7,2 Вт в течение 48 часов с короткими максимумами до 30 Вт. Ее целевая масса составляет 1 кг при требуемой энергетической плотности более 300 Вт/ч на кг. Более крупный источник энергии из двух элементов имеет плановую выходную мощность 100 Вт в течение 12 часов в среднем с пиками до 150 Вт и планируемую массу 3,6 кг при той же требуемой энергетической плотности.

Источник A1 от ABSL предназначен для силовой портативной электроники и коммуникационного оборудования, ассоциируемых с комплектом FIST (Future Integrated Soldier Technology - перспективная интегрированная технология для военнослужащего) и комплектом BOWMAN C4I (компьютеризованная система управления, связи и разведки). Гибридный блок включает метановый топливный элемент с соответствующей установкой реформинга и батареею. Он весит около 1,4 кг и имеет энергетическую плотность примерно 250 Вт/ч на кг.

Компании Qinetiq и Jadoo совместно работают над источником A2, который также представляет собой гибридную систему топливных элементов и аккумулятора. В протонообменной мембране PEM (proton exchange membrane) этого топливного элемента применяется боран аммиака в качестве источника водорода. Боран аммиака ( $\text{H}_3\text{NBH}_3$ ) – бесцветный твердый гидрид бора-азота, который

хранит больше водорода на единицу объема, чем чистый жидкий водород и при нагревании высвобождает газообразный водород. Предполагается, что источник A2 массой 6,3 кг будет вырабатывать энергию 1400 Вт/ч при плотности примерно 220 Вт/ч на кг.

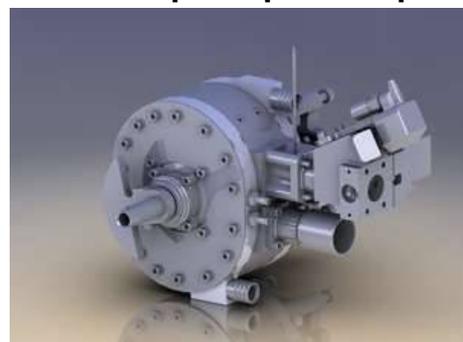


В свою очередь, система Strand B в долгосрочной перспективе «полагается» на успешную разработку перезаряжаемого литиево-воздушного аккумулятора.



Компания SFC Energy является лидером в сфере устройств мобильной энергетики, предназначенных для гражданских, промышленных и военных приложений. Некоторое время назад она представила \_JENNY\_600S. Это легкий портативный топливный элемент для военного применения его можно носить либо на теле, либо использовать для работы дистанционных устройств в поле. Как и во всех топливных элементах компании SFC в JENNY применяется технология прямого окисления метанола.

### Уменьшение размеров генераторов



Переносные генераторы с небольшими двигателями внутреннего сгорания уже давно применяются на поле боя, современные экземпляры надежны и экономичны, но их переносимость не вписывается ни в какие рамки. Например, стандартный "переносной" генератор мощностью 2

кВт американской армии весит 40 кг. В связи с этим промышленность и наука работают над миниатюрными генераторами и даже над микрогенераторами. Первые имеют много общего с двигателями для небольших БПЛА и довольно близки к выходу на рынок, тогда как последние имеют меньший уровень технологической готовности и представляют собой так называемые микроэлектромеханические системы (MEMS), изготавливаемые с применением технологий получения полупроводников, ведущих свое начало от производства микропроцессоров.

Небольшие генераторы имеют блестящие перспективы, поскольку жидкие топлива имеют существенно большую энергетическую плотность, чем большинство аккумуляторов, то есть этим двигателям необходимо иметь КПД примерно 20%, чтобы достигнуть энергетической плотности в 10 раз большей, чем у обычных батарей. Эти цифры озвучила группа по двигателям внутреннего сгорания MEMS в машиностроительном департаменте университета в Беркли. Большинство автомобильных двигателей достигают КПД 30%.

Компания Cubewano стремится к производству устройств, чья выходная мощность 2 кВт равна мощности генераторов, используемых в американской армии, но которые весят всего 9 - 10 кг вместе с топливом. Такой генератор мог бы обеспечить заряд батарей и прямое энергоснабжение для группы из семи или двенадцати солдат выполняющих боевую задачу продолжительностью 72 часа. В роторных двигателях \_Sonic от Cubewano используется искровое зажигание, синхронизированное с большой точностью с помощью стандартного электронного управляющего блока гоночных автомобилей, который позволяет им работать на разных типах топлива, включая дизельное, керосин и бензин.

Двигатели внутреннего сгорания MEMS еще не достигли технологической зрелости, в научном сообществе продолжают различные исследования, включая вопросы герметизации, смазки, смесеобразования, зажигания, управление тепловыделением, диагностику двигателей и компоновку дополнительных систем.

Роторный двигатель MEMS разработанный в университете Беркли имеет крошечный ротор 1 мм, вращающийся со скоростью примерно 40000 об/мин, он вырабатывает примерно 26 милливатт энергии при рабочем объеме 0,064 мм<sup>3</sup>. Кембриджский университет имеет подобную программу по микродвигателю. В Беркли также работают над более крупным минироторным двигателем с выходной мощностью от 10 до 100 Вт, который позволил бы сделать эту технологию жизнеспособной в области энергоснабжения солдатских систем.

Двигатели этого размера могли бы в конечном итоге заменить аккумуляторы, в сфере переносного электронного оборудования они составляют сильную конкуренцию топливным элементам.

Есть много претендентов на роль предпочтительного энергетического источника солдата, и пока соперничающие технологии находятся в процессе развития, определить победителя не представляется возможным. Впрочем, вполне вероятны модульные, специализированные сочетания этих технологий.

### Новые технологии

#### Lockheed Martin UK сотрудничает с учеными для придания керамической броне стойкости при многократном попадании



Разработка новых легких средств улучшения защиты и живучести бронетехники для боевых условий, в которых находятся армия и спецназ Великобритании, получила новый импульс благодаря сотрудничеству инженеров-исследователей из Университета Суррея с британским подразделением Lockheed Martin UK (LMUK).

Керамические материалы, которые все чаще в броне заменяют сталь, чтобы защитить технику и экипажи от последствий поражения, чрезвычайно устойчивы к пробитию броневойными средствами, и в то же время менее тяжелые, чем традиционная броня.

Но проблема, стоящая перед производителями состоит в том, что преимущества улучшенной защиты и меньшей массы были скомпрометированы недостатками, связанными с приклеиванием керамических пластин, чтобы связать их с подложкой. Этот процесс позволяет при попадании в керамическую броню выкрашиваться ее частям, что делает ее менее надежной, чем традиционная металлическая броня, для защиты бронетехники от многократного попадания. Поэтому для того, чтобы сделать защиту более надежной, приходится делать керамическую броню тяжелее, что сводит на нет ее преимущества.

Теперь ученые из Университета Суррея разработали метод обработки поверхности керамических деталей, чтобы улучшить прочность соединения керамических композитных материалов как на основе оксида алюминия, так и карбида кремния. Это значительно повышает надежность защитной брони для более полного удовлетворения

оперативных потребностей в агрессивном окружении.

"Несмотря на то, что керамическая броня имеет большое количество преимуществ по сравнению с другими методами защиты, есть еще некоторые проблемы", говорит доктор Эндрю Харрис (Andrew Harris), инженер-исследователь в Университете Суррея.

"Наши отношения с Lockheed Martin позволили нам разработать метод обработки керамических материалов, чтобы значительно улучшить эффективность керамической брони. Ключом к тому, чтобы сделать шаг вперед в повышении характеристик, проверенным испытаниями, стало предварительное кондиционирование керамических поверхностей, перед тем, как закреплять их на подложку".

"Снижение веса бронетанковой техники становится все более важным для армии требованием, так как оно обеспечивает способность более быстрого развертывания гибких подразделений в конфликтных регионах", добавил Стив Бурнэйдж (Steve Burnage), главный конструктор завода LMUK в Бедфордшире.

Результаты испытаний продемонстрировали, что с помощью обработки поверхности оксида алюминия и карбида кремния можно увеличить прочность связи. Испытания показали, что при стрельбе 14,5-мм бронебойными зажигательными боеприпасами панель под керамической броней осталась нетронутой при многократном поражении. Теперь это является только вопросом времени, когда такая броня будет производиться в коммерческих масштабах, и не только для бронетехники, но и для бронезилетов.

В дополнение к использованию в военной сфере, у данной технологии есть потенциал в таких областях, как космические системы, где керамической плитки используются для защиты транспортных средств от последствий возвращения в атмосферу.

На прошлой неделе, Lockheed Martin UK, подразделение Lockheed Martin Corporation, объявила о новом партнерстве с целью совместных исследований и разработок квантовых и нанотехнологий, с нанотехнологическим Лондонским центром (LCN) в Университетском колледже Лондона (UCL).



### Новые технологии

## Quantum Stealth: Невидимость для военных становится реальностью

Раньше думали, что такое возможно только в фантастических произведениях, а теперь Гай Крамер, президент / генеральный директор корпорации Hyperstealth Biotechnology обсуждает возможности, которые получают военные от его нового камуфляжа, который делает вещи невидимыми за счет изобретенной им технологии изгиба света названием Quantum Stealth.

Hyperstealth является успешной канадской компанией, разрабатывающей дизайн камуфляжа, который на сегодня используют более двух миллионов военнослужащих в униформе, а также более 3000 единиц бронетехники и истребителей по всему миру.



Quantum Stealth - это материал, который делает цель полностью невидимой, сгибая световые волны вокруг цели. Материал удаляет не только визуальную, но и инфракрасную (видимую в приборы ночного видения) и тепловую сигнатуру, а также тени от цели.

Две отдельные группы команд американских военных и два отдельных канадские военные групп, а также Федеральное подразделение реагирования на чрезвычайные ситуации (борьбы с терроризмом) видели фактический материал, чтобы они могли убедиться, что я не просто манипулировал с видео или фото результатами; Эти группы теперь знают, что это работает, и делается это без камеры, аккумуляторов, фар и зеркал... Он легкий и совсем недорогой. И американские, и канадские военные подтвердили, что он также работает против применяемой военных целях ИК и тепловой оптики.

По соображениям безопасности, я не могу обсуждать подробности о том, как выполняется изгиб света, но я могу объяснить, как это можно использовать.

Сценарий 1: Пилот выбрасывается на открытой местности на территории противника, его парашют, который раскрывается, состоит из материала Quantum Stealth, чтобы скрыть его падение. Враг знает, что его самолет разбился в определенном месте, он имеет менее одного часа, чтобы найти укрытие. Он берет материала Quantum Stealth от парашюта и бросает его поверх себя, теперь пилота нельзя обнаружить визуальными датчиками или человеческим глазом, если случится, что враг доберется до него. Теперь он с помощью радиостанции передает свои координаты и ждет спасения.

Сценарий 2: Камеры и визуальные датчики на вражеском пляже, спецподразделение, одетое в Quantum Stealth, подплывает к берегу среди дня, так как им больше не нужно ждать до ночи, чтобы скрыть свой подход. Команда проникает в обороняемую зону без обнаружения, завершает свою миссию и уходит так же, как пришла. Противник просматривает данные датчиков и камер, никаких

аномалий не обнаружено, тени на камеры не зафиксированы, не зафиксировано движение на датчиках, нет тепловых следов, единственным свидетельством, которое может обнаружить противник, являются следы, ведущие на пляж мимо его обороны и другой комплект следов, возвращающихся в воду.

Сценарий 3: Следующее поколение боевых самолетов проходит испытания, в прошлом эти секретные самолеты должны были прятаться в ангарах, когда спутники-шпионы проходили над головой. Теперь с Quantum Stealth, самолет не обнаруживается со спутников-шпионов, воздушных беспилотных летательных аппаратов или воздушных шаров в любое время дня и ночи.

Сценарий 4: Один из наиболее опасных периодов для подводной лодки, это когда дело доходит до обзора в перископ, чтобы обнаружить противника, морские или воздушные суда, не выходя из подводного положения, чтобы не попасть под огонь противника. Перископ может быть скрыта камуфляжем с определенным рисунком. С Quantum Stealth вся подводная лодка может оставаться скрытой вблизи поверхности, и перископ над поверхностью также будет невиден.



Сценарий 5: Одним из самых опасных видов боя для солдат является ближний городской бой, силы специального назначения и по борьбе с терроризмом тренируются снова и снова для выполнения этого возможного задания. Теперь противник узнает, что кто-то там есть, только когда они должны открыть или взломать дверь, или если он услышит движение, что обеспечит спецподразделению больше времени, чтобы отделить цели от заложников и дать время, чтобы отреагировать в момент, когда это удобнее всего.

Сценарий 6: Группа канадских танков в Quantum Stealth борется с группой танков противника, единственным указанием для врага на расположение канадских танков является направление шум их двигателей и звук оружейной стрельбы. Когда враг смотрит в их сторону, чтобы открыть ответный огонь, нет информации со стороны любого датчика, где находятся канадские танки, и враг не может увидеть другие канадские танки, которые обходят его с флангов и сзади. Как вы

можете поразить цель, если вы не можете увидеть ее, как вы защититесь от невидимого?

Сценарий 7: Снайпер ведет охоту за важной целью в определенном месте, в котором, однако, нет укрытия на протяжении многих километров. До Quantum Stealth снайперы использовали для укрытия естественные или искусственные укрытия, но теперь они могут подобраться к цели, оставаясь незамеченными даже на открытой местности в любое время дня и ночи.

Зачем раскрывать эту технологию для общественности? Я не раскрываю, как это делается, я только сказал, что я сделал это и описал потенциальные варианты ее использования. Многие люди считают, что фильмы и телепередачи близки к реальности, демонстрируя, как правительство США и американские военные быстро реагируют на новые технологии, приобретая что-либо, что дает им преимущество. Мой опыт показывает, что это не так, по крайней мере, не для иностранной компании. Этот процесс гораздо более скучный и трудоемкий, чем вы думаете. Сложно представить, сколько согласований и соглашений требуется от каждой страны-участницы и нескольких людей, которые имеют право подписи на международном соглашении. Много раз вы встретитесь с лицом или группой лиц из военных только затем, чтобы узнать, что они не могут помочь. Чтобы найти нужного человека, который имеет возможность помочь, может потребоваться несколько месяцев. Иногда нужно рекламировать вашу способность, привлечь внимание нужного человека. Большинство людей в военной форме были настроены скептически, не верили, что я показывал им реальные фотографии и видео, что я не манипулировал ими (обращаю внимание на то, что фотографии на этой странице не демонстрируют реальной технологии, они - макеты, чтобы продемонстрировать средствам массовой информации концепцию).

У меня был открытый канал в отношении новых технологий в США с 2004 по 2008 г., когда я работал с начальником штаба сенатором Джоном Уорнером (John Warner) (председатель комитета Вооруженных Сил до 2007 года), но Уорнер вышел в отставку в конце 2008 года и его люди рассеялись на другие работы, а я разработал Quantum Stealth уже после этого времени.

В октябре 2010 года я продемонстрировал видео про Smartcamo на симпозиуме о камуфляже в Брюсселе, в котором показал изменения цвета камуфляжной формы от "лесного" через переходный окраске "пустыня". Я предположил, что американские военные уже были там с этой технологией, а я играю в догонялки. Я был уведомлен сразу после моего разговора с кем-то из американских военных, что американские военные хотят посмотреть видео, которое я только что показал им, еще раз, так как я решил проблему, над которой они все еще работают. Даже профессора в текстильной промышленности на симпозиуме были

удивлены, когда увидели видео.

Smart (Интерактивный / Интеллектуальный текстиль) являются текстилем со встроенной технологией, которая может приспосабливаться к своему окружению. Большинство исследований в этой области ведется с нанотехнологиями или метаматериалами. Наш подход Smartcamo продемонстрировал, как я могу сочетать новые технологии с уже существующими для экономически эффективного и быстро применимого решения проблемы. Незначительные изменения в системе позволят сделать мобильный или движущийся камуфляж для униформы, чтобы замаскировать движение. Существуют ограничения для Smartcamo такие как стоимость, вес источника питания и ограниченное время реакции. То, что я не сказал, это что в то время было что-то лучшее, разработанное мною, лишенное этих ограничений - Quantum Stealth.

Я выступил на секционном заседании на ADS Inc. Warrior West в Сан-Диего в мае 2011 года. Любому было разрешено присутствовать и посетить военную выставку в Сан-Диего, там в аудитории было большое количество спецназа ВМС США, но я не знал, что редактор "Military Times" приехала на это шоу только чтобы услышать эту презентацию, и, когда она услышала об изгибающем свет материале в конце разговора, она захотела получить больше информации. После разговора она пришла ко мне на интервью по этой теме.

Как и во всех средствах массовой информации, я сказал ей, что я мог бы описать, где технология может быть использована, но не то, как я достиг изгиба света. Она хотела увидеть изображения и я сказал ей, что я не могу представить эти изображения для публичного распространения.

Именно тогда средства массовой информации стали очень заинтересованы в этой технологии и помогли привлечь интерес американских военных.

Многие рассказы были написаны про технологию без раскрытия информации о том, как она работает, я выпустил макет фотографии, с помощью которых средства массовой информации могли продемонстрировать общественности концепцию без предоставления реальных фотографий технологий, и многие люди настроены по-прежнему скептически (как был бы и я на их месте).

После того, как в прессе было написано достаточно много на эту тему, военное командование США, наконец, захотело увидеть реальный материал, чтобы убедиться, что она работает. Эти встречи состоялись с очень ограниченным кругом лиц, которые получили доступ к технологии и в настоящее время дело движется вперед.

- Нет ли риска, что кто-то может понять это или скопировать то, что вы сделали?

Да, но я уже разработал контрмеры для Quantum Stealth таким образом, мы могла обнаружить кого-либо еще с чем-то, тождественным или сходным с этой технологией.

- Мне все равно, что люди настроены скептически?

Нет, люди, которые должны знать, что это работает, видели это и проверили, и их мнение является единственным важным по этому вопросу.

- Будет ли Quantum Stealth доступна для широкой общественности или для коммерческого рынка?

Не в ближайшем будущем, пока Военные не решат отпустить технологию, и я не ожидаю, что это произойдет в ближайшее время.

- Планируется ли что-нибудь на коммерческом рынке?

Я работаю над несколькими камуфляжными материалами с изменением цвета без питания для коммерческого рынка, которые используют технологии, отличные как от Quantum Stealth, так и от Smartcamo. Цвета изменяются от климата, изменяются от сезона, экологической обстановки, и даже в течение 24-часового дня могут происходить большие расхождения цвета между камуфляжем и фоном по мере того, как день становится ночью. Люди хотят камуфляж, который может изменяться вместе этими переменными.

- Вы сделали камуфляж устаревшим?

Не обязательно, стандартный камуфляж должен продолжить свое существование, однако на передовой он может уступить свое место Quantum Stealth если вы канадский, американский или британский военный и ваша группа имеет право использовать его.



**ВПК**

## Supacat успешно поставляет опытный образец 1В машины REDFIN для австралийских сил обороны



Supacat, сотрудничающий с группой австралийских компаний, был выбран в апреле 2012 года в качестве предпочтительного претендента для изготовления опытного образца машины для специальных операций (Special Operations Vehicle), элемент программы REDFIN (JP2097) австралийской организации по оборонным закупкам (DMO), этап 1В.

"Совместно с нашими партнерами и Elbit Systems of Australia мы очень рады, что выполнили этот начальный этап 1В программы REDFIN". Мы работали в тесном сотрудничестве с заказчиком и наша совместная работа позволила нам добиться этого в срок и в рамках бюджета," сказал Майкл

Халлоран, управляющий директор Supacat Pty Ltd.

Предложенная машина является последней версией Supacat HMT Extenda в исполнении для спецназа. Новый автомобиль сохраняет высокий уровень унификации с существующим в австралийской армии парком машин Nary HMT, поставляемым Supacat в 2009 году, но обеспечивает улучшенные возможности, в частности, в области защиты экипажей, а также большую универсальность.

"Решение Supacat по REDFIN 1B предлагает улучшение возможностей в таких ключевых областях, как огневая мощь, защита, мощность, удобство и безопасность, основанное на отзывах по результатам эксплуатации существующего флота HMT по всему миру. Существует также ряд дополнительных опций, предлагаемых для ADF на выбор", сказал г-н Халлоран.

DMO будет использовать опытный образец во время этапа оценки для поддержки вариантов, которые будут предоставлены правительством во время второго прохода.

Ник Амес (Nick Ames), управляющий директор Supacat Ltd, сказал:

"Завершение этой ключевой вехи в программе REDFIN 1B для DMO является важным достижением всех в Supacat. Наши инвестиции в создание в стране проектных и инженерных возможностей и прочные партнерские цепочки поставок будут продолжать играть ключевую роль в успехе программы и будущих перспективах для наших продуктов на более широком Азиатско-Тихоокеанском рынке."

Серия HMT от Supacat имеет наилучшие показатели в своем классе, его выбирают элитные сухопутные войска из наиболее активных и влиятельных в мире армий. Она сочетает в себе высокий уровень подвижности, защищенности, огневой мощи и полезной нагрузки. Предназначенная для использования спецназом, HMT Extenda имеет уникальную отличительную черту в том, что может изменять свою конфигурацию с 4x4 на 6x6 для удовлетворения различных оперативных потребностей, путем добавления или удаления автономного блока с третьей блока осью. Как и другие платформы серии HMT, HMT Extenda могут поставляться с опциональным комплектом дополнительной защиты от взрыва мин и баллистической защиты, а также наборы различного специального оборудования, оружия, средств связи, ISTAR и оборудования для защиты экипажа.



## Армия

### Доктрина и практика совместных операций в 21 веке

В документе «Основополагающая концепция совместных операций» (Capstone Concept for

Joint Operations — CJO) от 15 января 2009 года излагается видение тогдашнего председателя Объединённого комитета начальников штабов адмирала Майкла Маллена того, как объединенные силы в период примерно с 2016 по 2028 год будут действовать в ответ на большое разнообразие вызовов безопасности.



В нем предполагается, что командиры будущих объединенных сил будут комбинировать и, в конечном счете, адаптируют определенное сочетание четырех базовых категорий военной деятельности – боевых действий, обеспечения безопасности, стабилизации (сотрудничества), помощи и восстановления - в соответствии с уникальными требованиями каждой оперативной ситуации. Концепция базируется на пока еще действующем стратегическом руководстве прошлых лет, но поскольку направлена на будущее, предполагается, что она будет легко приспосабливаемой к изменениям в этом руководстве.

«Основополагающая концепция совместных операций» является самой фундаментальной из всех военных концепций США. В ней описывается, как объединенные силы будут действовать в неопределенном, сложном и меняющемся будущем, характеризующемся постоянными конфликтами. Военные успехи в будущем редко будут продуктом радикально новых идей, скорее результатом адаптации неизменных долговременных истин к новым требованиям, условиям и возможностям. Это те возможности, которые позволят объединенным силам соответствовать широкому спектру вызовов.

#### Объединенные силы как инструмент политики

Фундаментальной целью военной мощи является недопущение или ведение боевых действий в поддержку национальной политики. В этом качестве военное могущество является инструментом принуждения, предназначенным для того, чтобы достигнуть силой или угрозой силы цели, которую другими средствами нельзя достичь.

В более широком смысле объединенные силы – это один из нескольких инструментов национальной политики, содействующий формированию международного политического пространства в поддержку интересов США. Следовательно, преимущественное требование всех совместных операций состоит в том, что они должны помогать создавать или сохранять условия, искомые этой политикой, либо за счет принуждения, либо убеждения, и либо в ответ на неожиданный кризис

или случайные события, либо как часть обдуманного и упреждающего плана. Поскольку даже во время войны, чтобы быть эффективным политическим инструментом, это требование может быть значительно расширено, определяя не только поражение вражеских войск в битве; объединенные силы должны обеспечить политическому руководству гораздо более широкий диапазон полномочий, чем простое превосходство в бою.

Вооруженные силы являются единственным компонентом национальной мощи, к тому же, в сложной обстановке будущего они редко преуспеют в одиночку. Напротив, объединенные силы, скорее всего, будут действовать совместно с другими американскими правительственными учреждениями и партнерскими правительствами, и результат данного стремления будет зависеть от успеха этого партнерства. В зависимости от обстоятельств объединенные силы могли бы возглавить национальные или многонациональные усилия или могли бы поддержать другие организации, обычно за счет создания безопасных условий, которые позволят невоенным организациям проводить свою работу.

Как инструмент политики, вооруженные силы никогда не будут действовать в политическом вакууме. Каждый командующий объединенными силами должен осознать реальность того, что политические факторы всегда будут ограничивать американские военные операции, даже порой за счет значительного снижения боевой эффективности. Но в то время, как командиры объединенных сил должны адаптировать свои операции к потребностям политики, политика должна избегать применения объединенных сил, которые не способны достичь результата. Согласование политических целей и военных средств, таким образом, требует постоянного откровенного диалога между политическими и военными лидерами.

### Объединенное боевое пространство



Будущее объединенное боевое пространство будет отражать как постоянные, так и меняющиеся условия. Основное постоянное условие - это необузданная природа международной политической системы, вселенная самостоятельных форм правления постоянно стремящихся оптимизировать свое собственное благосостояние, безопасность, возможности и влияние по отношению друг к другу и системе в целом. В результате образуется комплексное интерактивное пространство, в котором события в основном непредсказуемы и иногда

алогичны. В контексте этого устойчивого комплексного пространства при неизбежном возникновении напряженности, нестабильности, катастроф, кризисов и конфликтов может потребоваться вовлечение объединенных сил США.

Вторым постоянным условием будет статус Америки как мировой державы с глобальными интересами. Соединенные Штаты непременно станут лидирующей Нацией, у которой большая часть мира будет искать стабильности и безопасности. Эта роль будет и в дальнейшем возлагаться на Соединенные Штаты и их партнеров по защите и поддержке глобальной мирной системы независимых структур торговли, финансов, информации, закона и власти. Поддержание свободы действий и доступа по всему миру является настолько же необходимым для функционирования глобальной мирной системы, как и для проведения военных операций. Это потребует выполнения долгосрочных обязательств по всему миру и постоянного присутствия, что обеспечивается за счет передового развертывания американских объединенных сил.

Как следствие этого требования, третье условие, которое будет и далее управлять проведением американских объединенных операций, заключается в необходимости проведения и поддержания их на глобальных дистанциях. Самыми вероятными местами проведения операций, требующих участия объединенных сил, станут те районы, где на постоянной основе дислоцируются небольшие силы или их нет совсем. Способность Америки быстро проецировать силу, проводить и поддерживать операции в мировом масштабе, таким образом, останется критически зависимой от воздушной и морской свободы передвижения и от достаточных возможностей стратегической и оперативной передислокации войск. Будущий оперативный успех будет также все в большей степени полагаться на использование космоса и киберпространства. Таким образом, обеспечение адекватной передислокации и сохранение достаточного контроля над мировыми "общностями" (воздушное, морское, космическое и цифровое пространства), которые не принадлежат ни одному государству, лягут в основу жизненно важного основополагающего принципа построения будущих объединенных сил.

Что касается меняющихся условий то, возможно, самым значительным из них является возрастающая способность других государств сомневаться во влиянии США, если не в мировом масштабе, то определенно в региональном. Эти появляющиеся конкуренты из числа военных в случае конфликта смогут принять на себя значительные региональные вызовы, угрожающие боевыми действиями. Вдобавок, появляются с некоей претензией на государственность различные негосударственные субъекты, зачастую мотивированные экстремистскими религиозными или этническими идеологиями, но с отсутствием политической дисциплины накладываемой национальным

суверенитетом и ответственностью. Многие из этих «сущностей» уже имеют или скоро смогут иметь возможности и способности преследовать свои интересы за счет вооруженных сил, а многие - действовать во всем государстве или даже вне региональных границ. Это распыление власти во все более «глобализованном» пространстве, в котором некоторые действующие лица либо не признают, либо не сдерживаются общепринятыми условностями международного поведения, значительно усложняет предотвращение конфликтов, их управление и разрешение.

В тоже время, средства развязывания конфликтов становятся все более летальными, вездесущими и простыми в развертывании. Современное вооружение, когда-то бывшее монополией промышленно развитых стран, становится все более доступным для менее развитых стран и негосударственных субъектов. Потенциальное распространение оружия массового поражения, в особенности ядерного оружия, особенно опасно и могло бы значительно усложнить в будущем любое применение США военной силы. Также, пока США наслаждались бесспорным превосходством в космосе несколько десятилетий, удешевление доступа в космос и появление противоспутникового и противокосмического вооружения начало выравнивать поле для игры, а использование космического пространства и контроль над ним для гражданских и военных целей становится все более конкурентным. Подобным же образом быстрое технологическое развитие космических возможностей и относительно низкая стоимость их достижения позволяют государствам, негосударственным субъектам и даже отдельным личностям угрожать разрушением военных, экономических и других цифровых сетей в любой точке мира.



Тем временем, в результате повышения уровня прозрачности и взаимосвязанности, традиционные военные операции становятся все в большей степени чувствительны к общественному восприятию и отношению, местному и международному. Вдобавок к тому, что становится все более проблематичным сохранять секретность боевых операций, эта растущая прозрачность рискует превратить то, что когда-то было несущественными военными инцидентами в стратегически значимые события. Прозрачность будет оказывать на командиров всех эшелонов большее давление, чем когда-либо прежде, каждое их решение и действие будет тщательно

изучено и раскритиковано в реальном времени СМИ, чей независимый доступ к информации фактически будет невозможно запретить.

Еще одним фактором, заметно меняющим оперативное пространство, является непрерывная урбанизация как следствие разрастания городов и роста народонаселения в них. В таких урбанизированных зонах неизмеримо сложно проводить военные операции. Боевые действия в городских районах аккумулируют большое число сухопутных сил, они, как правило, несут более тяжелые потери, чем во время операций на любом другом типе местности. Эти действия могут стать причиной высоких потерь среди гражданского населения и серьезного косвенного ущерба, особенно если противником являются местные нерегулярные формирования, сознательно использующие такую форму защиты как смешивание с гражданским населением.



Уменьшение доступа к территориям других стран представляет собой еще один вызов, который вполне предсказуем для будущего оперативного пространства. Чувствительность государств к американскому военному присутствию постоянно повышалась и даже ближайшие союзники могут неохотно давать доступ к своим территориям по разным причинам. Снижение доступности будет препятствовать сохранению американского передового присутствия, что сделает необходимым разработку новых подходов для быстрого реагирования на развитие событий по всему миру, а также более интенсивное использование существующих преимуществ США для действий в море, воздухе, космосе и киберпространстве. Гарантирование доступа к портам, аэродромам, чужому воздушному пространству, прибрежным водам и поддержка страны-хозяйки в потенциальных зонах ответственности будет трудной задачей и это потребует активного миротворческого сотрудничества с государствами в проблемных районах. В военное время эта задача может потребовать возможностей насильственного вторжения, которые необходимы для захвата и удержания территорий перед лицом вооруженного сопротивления.

Разрешение многих сложных проблем, особенно в развивающемся мире, в конечном счете, потребует установления или восстановления легитимности местных правительств, то, что Соединенные Штаты не могут выполнить в одностороннем порядке. Способность объединенных сил работать с

партнерами с целью повышения их возможностей станет очень ценным качеством. Объединенные силы почти всегда будут работать с местными военными и силами безопасности, за чье поведение они заслуженно или незаслуженно будут нести ответственность.

Будущее оперативное пространство имеет потенциал генерирования большего числа вызовов, чем то, на которое США и их военные структуры смогут эффективно реагировать. Отсюда вытекает два положения. \_Первое – важность упреждающего формирования развития событий таким образом, чтобы они не достигли критических пропорций, требующих применения соизмеримой коалиционной силы. \_Второе – важность формирования совместных мероприятий по безопасности с целью разделения бремени обеспечения безопасности и стабильности. Следование этим положениям также будет способствовать более широкому использованию объединенных сил для миротворческой стабилизации. Все вместе, эти постоянные и меняющиеся условия будут представлять собой множество комплексных проблем безопасности, и преодоление этих проблем зачастую будет превосходить возможности любого отдельно взятого правительственного института, включая объединенные силы. Вместо этого, успех будущих военных операций, по всей видимости, будет зависеть от комплексного применения всех инструментов национальной власти. Кроме того, в глобализованном мире большинство таких операций будут иметь тенденцию влиять на различные межнациональные заинтересованные круги, создавая политическую, если не оперативную потребность действовать совместно с международными партнерами. Впрочем, по сравнению с односторонними национальными действиями такой совместной деятельностью гораздо труднее управлять, здесь, для поддержания единства, обычно необходим значительный компромисс.



### Концепции коалиционного взаимодействия

Три взаимосвязанные идеи описывают в широком смысле, как будут действовать объединенные силы:

- Трактовать каждую ситуацию в ее собственных терминах, в ее уникальном политическом и стратегическом контексте, а не пытаться втиснуть ситуацию в рамки предпочтительного шаблона
- Проводить и объединять деятельность касающейся ведения боевых действия,

обеспечения безопасности, стабилизации, помощи и восстановления в соответствии с концепцией операций призванной соответствовать уникальным особенностям данной ситуации



- Проводить операции при постоянной оценке результатов и соотносить их с ожиданиями, корректируя соответственно как понимание ситуации, так и последующие операции

Первое, при планировании совместных операций командующий объединенными силами должен оценивать каждую оперативную ситуацию самостоятельно, принимая во внимание, что это понимание редко будет полным и всецело правильным, и в лучшем случае только приблизится к реальности. Объединенное оперативное пространство описывает комплексные глобальные вызовы, для которых глубинные причины и движущие силы будут далеко не очевидными, тогда как последствия ответных действий зачастую будут широкими и непредсказуемыми. Интересы различных заинтересованных сторон могут быть неопределенными, и даже определение таких сторон может быть затруднительным. В таком пространстве объединенные силы не могут позволить себе использовать без раздумий сложившиеся методы, но вместо этого должны подгонять их под особые условия каждой ситуации. Эти методы должны отражать как внутреннюю динамику самой ситуации, которая придает ситуации ее базовую системную сущность, так и стратегический контекст, который устанавливает широкие политические и ресурсные пределы, в рамках которых операция должна быть проведена.

Второе, при создании концепции операции, соответствующую этому ситуативному пониманию, командующий объединенными силами должен будет разработать концепцию операций, которая объединяет и координирует зачастую конкурирующие виды или категории деятельности: боевые действия, обеспечение безопасности, стабилизация, помощь и восстановление. Большинство совместных операций потребуют определенного сочетания двух или более этих широких категорий военной деятельности, охватывающих, в общем, фактически каждую задачу, которую объединенные силы могут быть призваны выполнить. Оперативным искусством, таким образом, становится организация и регулирование

деятельности, касающейся боевых действий, безопасности, стабилизации, помощи и восстановления, для достижения целей совместной операции или всей кампании.

Наконец, командующий объединенными силами должен быть готов к тому, что как бы тщательно не был проработан его начальный оперативный план, в некоторых вопросах он окажется не вполне адекватным. Следовательно, его план должен включать исчерпывающие средства постоянной оценки результатов операций относительно ожиданий и он должен быть готов корректировать операции при их расхождении. Но посредством определенных действий вполне может быть создана ситуация, которая являться причиной этих расхождений, то есть, таким образом, сами операции становятся способом проверки ранних предположений и ожиданий. Если коротко, как следствие доминирующей неопределенности, все совместные операции без сомнения в основе своей являются адаптацией, базирующейся на познании ситуации посредством действия.

### **Основные категории военной деятельности**

Все объединенные силы созданы, организованы, оснащены и обучены для выполнения одного или более из четырех широких видов военной деятельности. Они являются базовыми строительными блоками, из которых создаются совместные операции. Как уже отмечалось выше, большая часть совместных операций потребует некоего сочетания двух или более этих категорий деятельности, приспособленных и сбалансированных для выполнения боевой задачи.

#### **Боевые действия**

Боевые действия имеет целью поражение вооруженных формирований противника - регулярных, нерегулярных или и тех и других. Они завершаются успешно, когда противник уничтожен или капитулирует. Исторически, один или оба из двух механизмов поражения задействовались в бою: Истощение уменьшает человеческие и материальные ресурсы противника; Дезорганизация направлена на его организационную сплоченность или эффективное функционирование таким образом, что даже если компоненты вражеской системы остаются неповрежденными, противник не может действовать как единое целое. Оба механизма поражения также психологически влияют на волю противника к сопротивлению.

При достижении стадии дезорганизации снижается потребность в истощении, экономится время и снижаются людские и материальные потери. Но уязвимость противника к поражению посредством дезорганизации зависит от присущих ему качеств и боевых условий. В целом, чем более жестко структурирован противник, тем больше его приверженность дешифрованным доктринальным шаблонам и тем больше его зависимость от постоянного оперативного управления, тем больше

он уязвим перед дезорганизацией. И наоборот, чем глубже «встроен» противник в театр военных действий, чем менее прозрачна его деятельность и меньше его зависимость от внешних источников материально-технического снабжения, тем меньше он подвержен дезорганизации.

В связи с тем, что нерегулярные формирования стремятся действовать рассредоточено на знакомой местности, избегать привычных методов и применять эпизодические и часто избыточные командные цепочки, они менее подвержены дезорганизации по сравнению с регулярными силами. Очень часто боевые действия против нерегулярного противника превращаются в бой на истощение, в котором успех на стороне того, у кого большая выдержка или решимость действовать более беспощадно.

Боевые деятельность и возможности могут значительно варьироваться в зависимости от обстановки.

Возможности, необходимые для обнаружения и поражения регулярных сил, действующих с современных боевых платформ, могут значительно отличаться от возможностей необходимых для поражения нерегулярных сил, которые зачастую смешиваются с гражданским населением. Но все эти возможности будут сильно отличаться от возможностей, необходимых для обнаружения и уничтожения противника, действующего в космосе и киберпространстве.

Тенденции, описанные выше, предвещают более изменчивое, неопределенное и политически неустойчивое боевое пространство чем то, с которым когда-либо сталкивались американские объединенные силы. В то время, как основная задача боя, которая состоит в том, чтобы навязать поражение, не изменится, то, как сделать это убедительно, будет становиться все более сложным.

#### **Обеспечение безопасности**

Деятельность по обеспечению безопасности имеет целью защиту и контроль гражданского населения – дружественного, враждебного или нейтрального - и территории. Она может выполняться в рамках военной оккупации, во время или после боевых действий с целью оказания помощи в борьбе с беспорядками или как ответ на гуманитарную катастрофу. Задачи по обеспечению безопасности решаются успешно, когда гражданские волнения снижены до уровня управляемого правоохранительными органами.

Недавний опыт вновь показал значение как деятельности по обеспечению безопасности, так и возможностей, необходимых для ее эффективного осуществления.

В настоящее время широко признано, что деятельность по безопасности может быть столь же существенной для успеха в войне, как и боевые действия; она не может регулироваться относительно малочисленными специальными подразделениями, скорее должна обязательно входить в компетенцию всех американских общевойсковых формирований.

Из-за того, что предпосылки безопасности довольно сильно отличаются от предпосылок управляемого боя, а зачастую им противоположны, подготовка к решению задач по безопасности требует соответствующего образования и обучения, варьируясь от простой культурной информированности и законов вооруженного конфликта до овладения приемлемыми методами контроля населения и отправления правосудия.

### Стабилизация



Деятельность по стабилизации имеет целью повысить возможности союзников и других партнеров или укрепить сотрудничество с ними. Она могла бы проводиться в качестве дополнения к более широкой дипломатической или экономической стабилизации, как помощь дружественному (а порой не такому уж и дружественному) правительству при проведении им собственных мероприятий по безопасности и даже во время самих военных действий. Она является основным военным вкладом в национальную задачу установления общей безопасности. Деятельность по стабилизации обычно представляет собой продолжительное мероприятие, заканчивающееся только тогда, когда она достигла своих целей, или когда правительство США или руководство партнера заключает, что она стала ненужной или непродуктивной.

Масштабы и сущность деятельности по стабилизации могут значительно варьироваться, отражая различие стратегических взаимоотношений между Соединенными Штатами и странами-союзниками.

Потребности в стабилизационных мерах все в большей степени будут превышать возможности специализированных, но ограниченных людскими ресурсами организаций, например сил специальных операций и групп долговременной военной помощи. В связи с этим растущая доля совместных задач по стабилизации ляжет на общевойсковые подразделения. Выполнение этих задач без неприемлемого ухудшения их боевых возможностей потребует инновационного изменения доктрины, организации и подготовки как объединенных сил, так отдельных родов войск.

### Помощь и восстановление

Мероприятия по помощи и восстановлению

предусматривают воссоздание основных государственных институтов после боевых действий, развала гражданского порядка или природных катастроф. Как и обеспечение безопасности, потребность в них может возникнуть в различных условиях, от военной оккупации и до противоповстанческих действий и гуманитарного кризиса. Этот этап заканчивается успешно, когда повседневная деятельность местного правительства и коммерческих структур способна удовлетворить экономические и медицинские потребности пострадавших сообществ или когда другие организации способны взять на себя ответственность за помощь и восстановление.

Мероприятия по помощи и восстановлению, проводимые во время боевых действий, отличаются несколькими важными аспектами от деятельности, проводимой во время долговременной военной оккупации и тем более от операций мирного времени, нацеленных на оказание помощи населению после рукотворных или природных катастроф. Возможно, базовая переменная здесь – это условия безопасности, в которых должны проводиться помощь и восстановление. Где нет существенной угрозы безопасности или где местных сил правопорядка достаточно для поддержания общественного порядка, помощь и восстановление становятся в основном проблемой материального обеспечения и строительства. С другой стороны, превалирующей целью мероприятий помощи и восстановления, проводимых во время боевых действий, будет сохранение наступательного движения или оборонной целостности. В то время как это несколько не исключает усилий по улучшению условий гражданского населения, приоритеты этих усилий должны быть тщательным образом расставлены во избежание снижения давления на пока еще непобежденного противника. В противоповстанческих операциях трения между этими соперничающими целями могут стать острыми, поэтому командиры объединенных сил должны постоянно переоценивать и регулировать баланс между мероприятиями помощи и восстановления, нацеленными на поддержание продолжающихся боевых действий, и деятельностью, нацеленной на улучшение положения населения.

●●●

Боевые действия, обеспечение безопасности, стабилизация, помощь и восстановление должны быть компетенцией объединенных сил. В то время, как специальные силы будут сосредоточены на одном или нескольких аспектах, общевойсковые силы должны быть способны тем или иным образом действовать во всех четырех категориях военной деятельности. В настоящее время американские объединенные силы располагают систематизированной доктриной боевых действий, но доктрина и возможности касательно других видов деятельности являются менее определенными.

Эта диспропорция должна измениться. Несмотря

на это, важно помнить, что пока другие структуры могут заниматься деятельностью по безопасности, стабилизации, помощи и восстановлению, только военные могут вести боевые действия.

Независимо от сочетания деятельности по ведению боевых действий, обеспечению безопасности, стабилизации, помощи и восстановлению, в основу всех будущих успешных совместных действий лягут несколько расширенных правил.

Эти правила следующие:

- Добиваться и поддерживать единство усилий в рамках объединенных сил и между объединенными силами и американским правительством, международными и другими партнерами
- Планировать и управлять оперативными перемещениями во времени и пространстве
- Сосредотачиваться на текущих целях чье достижение предполагает самые широкие и продолжительные результаты
- Объединять совместные возможности с целью максимизации дополнительных эффектов
- Избегать объединения возможностей, когда это повышает сложность без уравнивающего преимущества
- Двигать совместную деятельность на самые нижние эшелоны, где ею можно было бы эффективно управлять
- Действовать не напрямую, а через партнеров в той степени, в которой позволяет ситуация
- Гарантировать оперативную свободу действий
- Поддерживать оперативную и организационную гибкость
- Информировать местную аудиторию и влиять на восприятие и отношение ключевых иностранных сообществ в рамках определенного и постоянного оперативного требования

### Вывод



Эта концепция представляет будущее, характеризующееся в основном неопределенностью, сложностью, быстрыми изменениями и постоянными конфликтами, будущее в котором широкий набор непреодолимых проблем национальной безопасности в мирное время, во время кризиса и военное время потребует участия американских объединенных сил. Самым важным здесь для вооруженных сил США

является война, способность вести боевые действия, что никогда не должно рассматриваться как принесение себя в жертву.

Эти вызовы в основе своей не новы, но появление их в будущем проявит особенности, которые ранее не были известны, и в настоящее время - непредсказуемы. В результате, объединенные силы должны быть готовы сделать свой вклад в национальные усилия, чтобы справиться со всеми этими вызовами, даже несмотря на то, что подготовка к одному вызову создает проблемы при подготовке к другим.

Эта концепция предлагает общий процесс оперативной адаптации, который может применяться универсально ко всем совместным операциям, несмотря на то большое разнообразие, которое они могут иметь. Ключевым признаком этого подхода станет интеграция дополнительных возможностей, которыми рода войск могут дополнить объединенные силы. Структура четырех базовых категорий военной деятельности обеспечивает основу для развития возможностей.

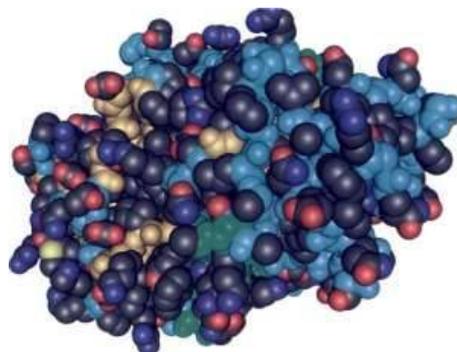
Институциональные последствия следования этому подходу являются потенциально драматическими. Так или иначе, все они направлены на создание вооруженных сил в качестве более адаптивного и универсального инструмента национальной политики. Фундаментальными среди них будут формирование более высокого уровня компетентности во всех четырех категориях военной деятельности наряду с достижением лучшей боеготовности в борьбе с самыми разнообразными регулярными или нерегулярными угрозами.

На процесс развития боевых возможностей возлагается обеспечение личного состава доктриной, боевой подготовкой, знаниями и материальными средствами, которые им необходимы для успешного выполнения поставленной задачи. В конечном счете, объединенные силы состоят из женщин и мужчин, и именно они придают им наивысшую боевую мощь.



### Новые технологии

#### Нанотехнологии для обороны



Инженеры из Массачусетского технологического института разработали нанометровое биологическое покрытие, которое может остановить кровотечение почти мгновенно. Это шаг вперед, который может резко повысить

выживаемость среди солдат, раненных в бою.

Является ли военная нанотехнология научной фантастикой или фактом зависит от того, как вы смотрите на широкий спектр «наноприложений»: от синтетических материалов с нанометровой структурой и до самовоспроизводящихся вирусоподобных роботов-убийц. Первые теперь уже с нами, тогда как вторые остаются в воспаленном воображении энтузиастов и пророков конца света. А ведь еще по скольким ведутся НИОКР!

### Нанотехнология

Термин нанотехнология можно применить к чему-либо, что подразумевает манипуляции с частицами, имеющими, по крайней мере, в одном измерении менее 100 нанометров (нм). Нанометр – это миллиардная часть метра. В конечном счете, нанотехнология включает в себя синтезирование материалов, структур и машин из отдельных атомов и молекул.

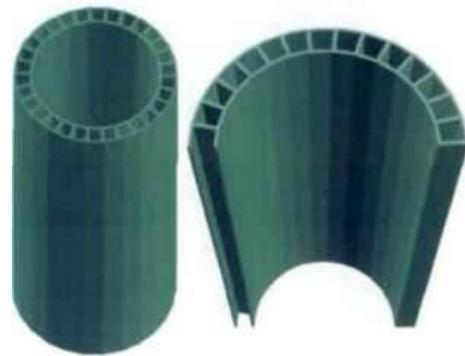
Американскому физико-ядерщику Ричарду П. Фейнману обычно приписывают идею проектирования на субатомном уровне, озвученную в его лекции 1959 года в американском физическом обществе. Профессор Норио Танигучи из Токийского университета, как говорят, создал термин «нанотехнология» в 1974 году для описания методик получения полупроводников, например осаждения тонкопленочных покрытий и дробления ионного пучка, способных создавать нанометровые элементы. Термин стал популярным благодаря книге Эрика Дрекслера «Движители созидания: Грядущая эра нанотехнологии», изданной в 1986 году. Неизбежно то, что нанотехнология присоединилась к ядерному оружию и генной инженерии в популярном списке научных понятий, которых все боятся.

Ричард Джоунс, профессор физики в университете Шеффилда, член Королевского научного общества и старший советник по нанотехнологиям в британском Совете по инженерным и физическим научным исследованиям, утверждает, что для того, чтобы синтезировать наномашину, ученые и инженеры должны понимать, как природа справляется с неизвестными силами, которые доминируют на молекулярном уровне. Продвинутое нанотехнологии могли бы задействовать очень небольших, размером с насекомое, военных роботов. «Они могли бы использоваться для точной локализации индивидуальных целей, спрятавшихся среди гражданских, даже в одном здании», говорится в докладе корпорации РЭНД (научно-исследовательский центр в шт. Калифорния), изданном в 2011 году, в котором также предупреждается о «грядущих неоднородностях» в военной стратегии и оборонном планировании США.

Тем временем, военные и оборонная промышленность вдохновляются более близким по срокам потенциалом других аспектов этой технологии, например наноструктурированных материалов. Они обещают нам более прочные и легкие наземные машины и летательные аппараты,

крепкую броню, лучшую защитную одежду, более быстрые компьютеры с большей памятью, более эффективные и дешевые сенсоры, более мощные и более экономичные двигатели, батареи с большей зарядной емкостью и более эффективное преобразование солнечной энергии в электрическую и т.д.

Уже имеются углеродные нанотрубки, фуллерены и нанопены, но теперь исследователи открыли еще один новый тип углеродного материала: колоссальные углеродные трубки. Эти трубки в тысячи раз крупнее своих «наноаналогов», они имеют исключительные механические и электрические свойства и могли бы найти применение от микроэлектронных устройств до пуленепробиваемых нательных жилетов.



### Радиостанция на нанотрубках

В 2008 году компания Northrop Grumman объявила о первой полнофункциональной радиостанции на углеродных нанотрубках. Она разработана в университете Иллинойса и на ее примере было продемонстрировано, что углеродные нанотрубки могут работать в качестве высокоскоростных транзисторов, потребляя одну тысячную энергии, которая необходима для современных транзисторов, сообщают в компании. Это могло бы увеличить срок работы батарей радиостанции от нескольких дней до нескольких недель.

Подразделение компании Lockheed Martin под названием Applied NanoStructured Solutions (ANS) разработало метод выращивания углеродных наноструктур (УНС) прямо в субстратах с помощью «непрерывного процесса, схожего с промышленным», что позволяет включать в композиционные материалы точно определенное процентное соотношение УНС. ANS также может выращивать УНС на других субстратах, например керамике или металлах.

Волокна и материалы с УНС позволяют получить композиционные материалы следующего поколения с улучшенными механическими свойствами, а также тепло- и электропроводимостью как у металлов. Применение таких материалов включает электромагнитное экранирование и защиту от электростатических разрядов для электроники и освещения, проводящие слоистые пластики для защиты от электромагнитных помех и молний, и проводящие термопласты, заливаемые под давлением.

Начальные целевые рынки включают коммерческую авиацию, вертолеты, морские суда и наземные транспортные средства. В августе 2011 года, например, ANS объявила, что ее УНС-волокно было использовано в опорах, которые предотвращают взаимное влияние теплового покрытия и опор батарей солнечных элементов на космическом аппарате JUNO, запущенном к Юпитеру 5 августа 2011 года.

В феврале компания Zyvex Technologies выпустила молекулярный каучук ZyMER, армированный углеродными нанотрубками для получения более прочных ремней и уплотнителей и более работоспособных шин. Zyvex также внедряет углеродные нанотрубки в смоляные матрицы пластичных материалов, усиленных углеводородными волокнами с применением своего патентованного связующего материала KENTERA. Zyvex Marine применяет такие материалы для корпусов беспилотных надводных катеров.

### **Броня с принципом действия кукурузного крахмала**

Ученые из сингапурского агентства по науке и технологиям объединились с сингапурским университетом, чтобы запатентовать полимерный композиционный материал, который в обычном состоянии мягкий и гибкий, но делается жестким при ударе, подобно раствору с кукурузным крахмалом. Как сообщили исследователи из этих организаций при объявлении о научном прорыве в июле 2010 года, он мог бы заменить стальные пластины, которые солдаты часто носят под кевларовой защитой.

Композиционный материал, способный рассеивать большую энергию соударения, говорят исследователи, состоит из полимера и сочетания других материалов, разработанных для поглощения энергии посредством механизма загустевания при сдвиге. Разработаны и другие материалы, работающие по этому принципу, но сингапурцы запатентовали метод, исключаяющий необходимость включения пены и повышающий эластичность.

Нанотехнология также является объектом углубляющегося международного сотрудничества, в октябре 2009 года французский национальный центр научных исследований, сингапурский технологический университет и компания Thales объявили о создании CINTRA, совместной исследовательской организации. CINTRA базируется в Сингапуре, где исследует нанотехнологии для электроники, фотоэлектроники и смежных областей.

В октябре прошлого года компания EADS объявила о планах по сотрудничеству с Роснано по НИОКР в сфере нанотехнологий, включая работы в области повышения эффективности использования энергии, новым материалам, биологической науке и безопасности.

### **Озабоченности НАТО оружием массового поражения**

В обширном докладе, представленном в

парламентскую ассамблею НАТО в 2005 году перечислены многие потенциальные приложения нанотехнологии, но при этом озвучены озабоченности химическим и биологическим вооружением. В нем утверждается, что нанотехнологии могут значительно улучшить механизмы доставки: «Способность наночастиц проникать в человеческое тело и его клетки могло бы сделать биологическую и химическую войну гораздо более осуществимой, легче управляемой и направленной против отдельных групп или лиц». Но, с другой стороны, этому можно противопоставить способность чувствительных, избирательных и недорогих сенсоров и материалов обнаруживать и связывать компоненты химического, биологического, радиологического и ядерного (ХБРЯ) оружия.

В докладе высказывается сомнение в способности нанотехнологий улучшить ядерное оружие, поскольку это определяется необходимостью критической массы расщепляющихся материалов. Однако, предполагается, что они могли бы улучшить периферийные устройства, включая системы активации и запуска, тепловое и радиационное экранирование при дальнейшей миниатюризации.

Нанотехнология может также помочь создать «ядерную бомбу четвертого поколения», которая могла бы стать маломощным «чистым» термоядерным оружием с малым содержанием ядерного топлива или совсем без него, и это топливо могло бы найти применение в заглубляющихся ракетах.

В докладе также цитируется видный исследователь в области военных нанотехнологий доктор Юрген Альтман, который предупреждает о дестабилизирующем эффекте автоматического принятия решений: «Непредусмотренные циклы действие–противодействие могут возникать между противоположными системами предупреждения и атаки», сказал он, предостерегая, что нет очевидного оборонительного превосходства, следовательно, «контратаки и превентивные атаки, скорее всего, будут играть важную роль в вооруженных конфликтах».

Со времени опубликования доклада многие оборонные НИОКР в государственном секторе сосредоточены на защите солдат в асимметричных противоповстанческих действиях, которые стали преобладающими в последнее десятилетие.

В сфере нанотехнологий проводятся исследования с целью упрочнения материалов, включая их компоненты, структуры и системы, механическое тестирование и механизмы их разрушения, взаимодействие взрывной волны со сложными материалами, включая человеческие ткани, и сверхбыструю оптическую диагностику распространения ударной волны и разрушений вследствие ее воздействия в твердых телах. Солдаты получают выгоды от нового фундаментального понимания: возможность информировать легкие материалы и структуры с целью обеспечения

превосходной защиты от взрыва; и выбирать средства предотвращения нанесения урона людям и сооружениям, вызванного взрывом.



### Солдатские нанотехнологии

В 2002 году американская армия объединила силы с Массачусетским технологическим институтом для создания Института Солдатских Технологий (ISN), который работает в пяти стратегических исследовательских областях (SRA). SRA 1 охватывает легкие наноструктурные волокна и материалы; в SRA 2 рассматриваются системы нанотехнологий для защиты солдата; в SRA 3 исследуется баллистическая взрывная защита; SRA 4 сосредоточена на веществах ХБРЯ и СБУ; тогда как SRA 5 связана с системной интеграцией.

### Умное защитное покрытие

В рамках SRA 01 ISN особенно заинтересован в нанопокрытиях, наноструктурах ядро-оболочка и стержень-стержень, углеродных нанотрубок, волокнах, тканях, слоистых и мембранных структурах с целью получения покрытий, которые могли бы защитить солдат от химического и биологического оружия. «Функционализация поверхностей тканых материалов с использованием слоев нанометровой толщины фактически не добавляет массы к одежде, но добавляет возможность выполнять контролируемые действия по отношению к специфическим угрозам,» сообщают в ISN. Эта организация разработала улучшенное химическое осаждение из паровой фазы и послойную пропитку, которые позволяют проводить самосборку или последующую обработку волокон с целью получения желаемой функциональности.

### Инструменты ситуативной информированности

Также в соответствии с SRA 01 в ISN исследуются полупроводниковые нанокристаллические квантовые точки (QD) и их применение в оптоэлектронике и молекулярном зондировании. Потенциально, технология QD могла бы привести к большим, легким, нанометровой толщины, гибким фотодетекторам (в инфракрасном и видимом диапазоне), световым излучателям и устройствам памяти, которые можно объединить в сеть и встроить в солдатские инструменты ситуативной информированности.

Квантовые точки также могут использоваться в биомедицинском мониторинге или для обнаружения химико-биологических угроз, сообщают в ISN, здесь они могут служить в качестве «флуоресцентных репортеров» локального «нанопространства».

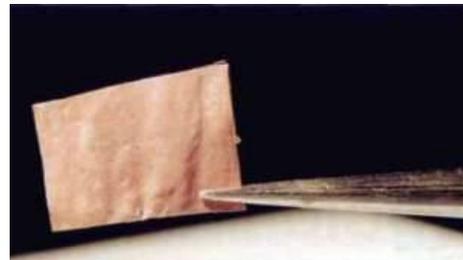
Соединенные с соответствующим химическим составом, QD могут интегрироваться в качестве двусторонних сенсоров своего молекулярного окружения.

### Сенсоры на углеродных нанотрубках

В одной трети научных тем в рамках SRA 01 институт ISN изучает недорогие, прочные, с малым энергопотреблением оптические и химические сенсоры на основе углеродных нанотрубок. Такие сенсоры могли бы значительно улучшить возможности солдата по идентификации потенциальных угроз за счет улучшенного ночного видения и систем «свой-чужой». Структура и геометрия углеродных нанотрубок идеальны для формирования изображений и детектирования, говорят в ISN, поскольку, по сути, они являются проводящей поверхностью раскатанной в активные проводники нанометрового размера.

Используя методы вертикального выращивания, заимствованные из микроэлектронной промышленности, исследователи из ISN изучают стратегии массовой обработки углеродных нанотрубок и их интеграцию в единую микросхему.

На фото - медная пластина, которая является исходным материалом для взрывчатых смесей, используемых в военных детонаторах. Медная структура может быть сформирована на кристаллах, и затем преобразована во взрывчатый материал. Подобное химическое соединение используется для улучшения устройств детонации в американских ВМС.



### Электронные волокна

ISN также изучает возможность получения электронных и оптико-электронных устройств из нового семейства волокон, включающего проводники, изоляторы и полупроводники, которые могут вытягиваться в длину на километры.

Работы по этой тематике с самого начала были сосредоточены на однофункциональных устройствах, включающих: передающие волокна с полым сердечником с переменной длиной волны, резонаторы, излучающие волоконные лазеры, тепловые и оптические волоконные детекторы и пьезоэлектрические волокна. Как говорят в Институте, эта технология может привести к умным тканям, «усложненным до системного уровня».

### Умные эластомерные мембраны

Еще одно направление разработки умных материалов в рамках SRA 1 – это новые эластомеры, которые могут менять форму, расширяться, сжиматься или менять свою жесткость, упругие и

поглощающие свойства под действием света, электрических полей, изменения температуры и химических веществ. Идея состоит в том, что они могли бы заполнить пробел в характеристиках между прочными, жесткими материалами и такими материалами, как, например, полимерные гели, которые могут реагировать на подобные воздействия, но не имеют прочности и жесткости. Потенциальное применение включает в себя мембраны для управления температурой и защиты от химических и биологических веществ, которые открываются или закрываются по необходимости. Критичные технологии включают в себя новые функциональные материалы с одной реагирующей стороной или основными цепями, а также нанокомпозитные смеси этих новых материалов с неорганическими наночастицами.

### Лечение боевых повреждений

В рамках SRA 2 исследуются улучшения в медицинской помощи и обработка боевых повреждений в полевых условиях. К ним относятся наноматериалы и устройства, которые могут быть активированы на месте или удаленно квалифицированным медперсоналом, солдатом и даже сработать самостоятельно с помощью соответствующих дублирующих приспособлений. К примерам из этого исследовательского проекта можно отнести полимерные активаторы, создающие жесткость по требованию для сшивания ран или предотвращения нежелательных движений при повреждении головы или шеи.

### Баллистическая и противоминная защита

В рамках SRA 3 проводятся исследования в области нанотехнологий, касающейся защиты солдат от взрывов и баллистических угроз. Сочетая технологии синтетической химии, расчетным путем информированную молекулярную структуру и производство полимеров, исследователи из ISN нацелены на создание нового поколения легких, мягких материалов, у которых потенциально значительно улучшены энергопоглощающие свойства. Эти материалы будут состоять из жестких полимерных цепочек с подвесными группами в стратегических местах вдоль полимерной оси, придающими им сходство с параллельными нитями молекулярной «колючей проволоки». Сочетание жесткости цепи и возможного взаимовлияния подвесных групп (шипов) позволяет без повреждения общей структуры поглощать механическую энергию при одновременной существенной деформации, сообщают в ISN.

Другая группа наноструктурных материалов, металлические сплавы с низкой плотностью, также являются одним из направлений SRA 3.3. Концепция состоит в том, что эти материалы могут быть сшиты в легкие и гибкие сборки, например структуры в форме пучков и плетеных сеток, которые могли бы служить эффективной и комфортной защитой для тела.

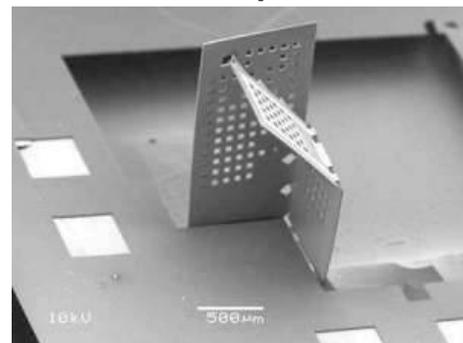
Исследователи направления SRA 4 ищут способы

улучшения обнаружения опасных веществ и устройств и средства защиты от них солдат. В одной из тем изучаются различные способы получения наноразмерных полимерных покрытий, которые обеспечивают специфические защитные функции. Здесь ISN изучает способность нанометрических слоев контролировать свойства поверхности, позволяющие притягивать или отталкивать воду и ослаблять химические и биологические угрозы. Там также изучают функциональные и перенастраиваемые нанопокрывания, которые могли бы интегрироваться в переносные биодатчики для обнаружения ядовитых веществ.

Еще одна тема SRA 4 («сверхчувствительные наноразмерные химические детекторы») сосредоточена на распознавании и описании субстанций с определенными химическими признаками. Сюда входит манипулирование наноразмерными элементами материалов с целью получения конкретных свойств, пространственной разрешающей способности, сниженного энергопотребления, многофункциональности, удобства пользования или сочетания всех этих качеств.

Одна из групп проектировщиков работает над флуоресцентным микроскопом, способным химически картировать поверхности до поперечного разрешения 5 нанометров. Другая находится в поисках наноразмерных кристаллов с нулевым энергопотреблением, которые реагируют на специфичные пары изменением цвета. Идея состоит в том, чтобы доставить кристаллы в подозрительную зону, предупредив солдат о химической угрозе без необходимости вхождения в зараженный район.

### Нано оригами для многофункциональных сенсоров



В рамках темы SRA 4.3 ведутся работы по так называемому наноструктурированному оригами; этот патентованный процесс производства и сборки уже успешно продемонстрирован при поддержке ISN. Метод производства многослойных трехмерных наносистем заключается в их сборке из двухмерных поверхностей. Процесс заключается в вытравливании наноразмерной области на функциональной двухмерной мембране и складывании ее секций в определенной последовательности.

Это решение позволяет формировать за один прием сложные геометрические и многослойные схемы; она хорошо подходит для интеграции в

различные химические, электрические, оптические, механические и другие устройства. Эта ключевая технология находит свое применение в многочисленных легких и недорогих системах восприятия и обнаружения угроз.

### Коммуникационная одежда

Пятая сфера стратегических исследований в институте ISN – это создание и применение наноразмерных материалов и устройств и понимание их характеристик внутри интегрированных систем. Одна из групп исследователей, например, работает в области нерадиочастотных, на тканой основе, средств связи, включая встроенные в униформу лазерные коммуникационные системы. Ключевые вопросы включают характеристики мультиматериальных оптических волокон касательно времени реакции, чувствительности и управления шумом. Также изучается возможность включения волокон в тканые материалы наряду с аппаратными и программными средствами, необходимыми для соединения их с системой сбора данных; не обойден стороной и вопрос надежности передачи и получения информации.

### Оценка ЕС (Европейским Союзом) уровней технологической готовности

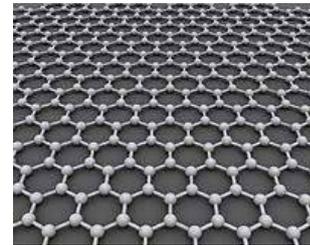
Около года назад Организация ЕС по нанотехнологиям (далее Организация) выпустила табличную оценку уровней технологической готовности TRL (Technology Readiness Level) по самым разным нанотехнологиям для широкого спектра применений, многие из которых будут иметь очевидное оборонное значение. Классификация TRL этой Организации является упрощенной пятиуровневой вариацией девятиуровневой схемы используемой в оборонных кругах. В обеих схемах TRL 1 показывает, что идея находится на этапе базовых научных исследований; технологии TRL 2 являются объектом прикладных исследований с упрощенной классификацией, они включают в себя уровни от 2 до 5 военной схемы; TRL 3 предусматривает работу над прототипами, что соответствует уровням 6 и 7 для военных; тогда как TRL 4 и 5 на шкале Организации отражают выход на рынок и рыночную зрелость, соответствуя уровням 8 и 9 на шкале военных.

Создание нанокompозитов и наноструктурированных металлов, могло бы, например, потенциально открыть путь к созданию легких и недорогих транспортных средств. Организация определила TRL нанокompозитов между 2 и 5 в зависимости от специфических материалов, ссылаясь на ряд препятствий для коммерческого использования, включая стоимость, доступность больших элементов хорошего качества, эксплуатационную надежность новых материалов и пригодность для автоматизированного крупномасштабного производства. Позицию наноструктурированных металлов организация ранжирует просто, ставя небольшие компоненты, например, винты, на 4 и 5, а средние и крупные - на

уровни 2 – 3. Понижение уровней определяется высокой стоимостью производства, техническими ограничениями на производство более крупных деталей и, как в случае с нанокompозитами, отсутствием мощностей для крупносерийного производства.

Кремниевые нанопроводники в качестве замены графита в отрицательных электродах литиевых батарей обещают повысить плотность мощности и срок службы, но организация определила их уровень TRL как 1 - 2, ссылаясь на неполное понимание теории, отсутствие достаточных знаний о материалах и производственных процессах.

Нанопокрывтия и смазки обещают повысить энергетическую эффективность и уменьшить выбросы от бензиновых двигателей, дизелей и газовых турбин для всех типов транспортных средств. В Организации отмечают, что до сих пор необходимы крупные инвестиции, особенно для приложений, требующих производства крупных компонентов, их готовность оценивается как TRL 3 - 4. Нанотехнологии, в которых используется графен, классифицируются на Уровни 1 и 2. Графен - это форма углерода, которая представляет собой листы толщиной в один атом; он имеет большой потенциал вне сферы «силиконовой (кремниевой)» электроники и найдет свое применение в дисплеях и фотогальванических элементах наряду с прочными и проводящими композиционными материалами.



Ясно, что некоторые нанотехнологии еще покажут себя в будущем «запредельно» новаторскими как в гражданской, так и в оборонной сферах, ведь эта область науки пока так молода.

## Новые технологии

### Перспективы высокоточных боеприпасов для пехоты



Боеприпасы среднего калибра 12,7 – 60 мм выполняют громадное многообразие задач в воздухе, на земле и на море против множества непростых целей. Технологии, используемые в более крупном, устанавливаемом на транспортные средства вооружении,

«сжимаются» для того, чтобы повысить точность, летальность и гибкость пехотного вооружения и заполнить неравенство возможностей, например между огнестрельным оружием с одной стороны и реактивным ракетным вооружением с другой.

Разрабатываются миниатюрные системы точного наведения вплоть до калибра 12,7 мм, а коррекция траектории, направленное образование осколков и взрыватели воздушного подрыва могут полностью трансформировать 40-мм гранату наряду с 60-мм минометным снарядом во что-то совершенно инновационное.

### Пуля с лазерным наведением от Sandia

В конце января 2012 года группа из национальной лаборатории Sandia в Нью-Мексико показала прототип «дротикообразной» (стреловидной) пули с лазерным наведением для гладкоствольного стрелкового оружия. Пуля длиной 102 мм имеет лазерный датчик в носовой части, ее стабилизаторы, активируемые электромагнитным способом, направляют пулю к целям на дальностях до 2 км. По всей видимости, это боеприпас калибра 12,7 мм, он напоминает комбинацию обычной пули и снаряда APFSDS (бронебойный подкалиберный оперенный), поэтому, вне сомнений, в нем используется пластиковый поддон.

Группа, возглавляемая Редом Джонсом и Брайном Кастом, провела успешное моделирование и полевые испытания боеприпаса, и в настоящее время в лаборатории Sandia хотят сотрудничать с промышленностью с целью завершения разработки этой пули и предложения ее на рынок.

«У нас есть очень многообещающая технология наведения небольших боеприпасов, которые могли бы быть разработаны быстро и с малыми затратами,» сообщил Джонс. «мы уверены в нашей научной и инженерно-технологической базе, которая поможет решить нам эти задачи.»

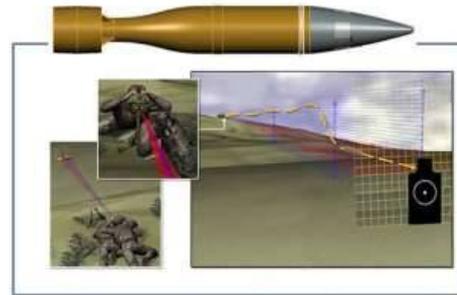
Как заявили в Sandia, моделирование показало, что при условиях, при которых на дальности 1000 метров неуправляемая пуля могла бы отклониться от цели в сторону на 9 метров, управляемая пуля ляжет в пределах 20 см от точки прицеливания.

В связи с небольшими размерами боеприпаса не требуется блок инерциального измерения, что упрощает конструкцию и снижает стоимость. «Это своего рода неожиданность, которую никто из нас не видел, когда мы начинали,» сообщили разработчики.

Пуля рыскает и совершает продольные колебания на частотах, определяемых ее массой и размером. Крупные снаряды имеют низкие собственные частоты, поэтому возможны только малые скорости обновления коррекции, поэтому каждая коррекция должна быть очень точной. Но, по словам Джонса, «собственная частота корпуса пули составляет около 30 Гц, поэтому мы можем производить коррекцию 30 раз в секунду. Это означает, что мы можем корректировать с некоторой избыточностью, поэтому мы не обязаны быть такими точными каждый раз.»

### Продвижение EXACTO

Управление перспективных оборонных исследований (DARPA) преследует ту же цель в программе по созданию сверхточной системы вооружения EXACTO (Extreme Accuracy Tasked Ordnance), чьей целью является существенное повышение способности снайпера, несмотря на движение и ускорение цели или боковой ветер, поражать цели на дальних дистанциях «с прежде недостижимой точностью». EXACTO состоит из продвинутой прицельной оптики, управляемой 12,7-мм пули, инновационного ПО наведения и управления, а также традиционной снайперской винтовки.



Компания Teledyne Scientific and Imaging должна была завершить работы в конце сентября 2012 года по контракту на второй этап EXACTO, который среди прочего включает в себя детальное конструирование, производство и боевые стрельбы из опытной системы. Этот контракт был выдан в сентябре 2010 года, незадолго перед обнародованием программы в октябре и сразу после завершения этапа проверки концепции.

Планы на 2012 и 2013 годы включают в себя разработку и отладку программного обеспечения для наведения и управления, а также интегрирование его в компьютер и макетную оптику. В этот период должны также пройти поставка первой полноценной демонстрационной системы и постепенно усложняющиеся боевые стрельбы с итоговыми реальными стрельбами.

Программируемый боеприпас воздушного подрыва доступен на рынке или находится в разработке у ведущих западных производителей, включая ATK, General Dynamics Ordnance and Tactical Systems (GDOTS), Nexter и Rheinmetall, большая часть такого типа боеприпасов предназначена для стрельбы из высокоскоростных орудий. Они слишком мощные для применения в пехотном оружии, которому необходимы боеприпасы с меньшими метательными зарядами и управляемой силой отдачи, такие как, например, снаряды 25x40 мм и 25x59 мм.

### 25x40В HEAB

Компания ATK в ноябре получила дополнительные 24 миллиона долларов на продолжение работ по индивидуальной полуавтоматической системе воздушного подрыва XM25 ISAAS (Individual Semi-Automatic Airburst System). Этот экспериментальный ручной гранатомет стреляет низкоскоростным 25-мм фугасным

боеприпасом воздушного подрыва HEAB (High Explosive Air Burst), обеспечивая настильную стрельбу; он представляет собой альтернативу 40-мм гранатометам большей дальности для поражения целей на дистанциях до 600 метров.



«XM25 предоставляет индивидуальному солдату продвинутое возможности быстрого уничтожения целей, скрытых за стенами или складками местности», сказал Брюс Девитт, вице-президент компании ATK Advanced Weapons.

Система захвата цели и управления огнем винтовки ISAAS программирует снаряд для детонации прямо над намеченной целью, показывая солдату вычисленную прицельную точку на основании дальности, внешних факторов и входных данных стрелка. Система захвата цели и управления огнем TA/FC (Target Acquisition Fire Control) интегрирует тепловизионные возможности с оптикой прямого видения, лазерным дальномером, компасом, установщиком взрывателя, баллистическим вычислителем, лазерным указателем и осветителем.

Чтобы использовать систему XM25 и ее программируемый снаряд 25 x 40В HEAB по неприятельскому укрытию за бетонной стеной 2 фута толщиной, например, солдат должен подсветить лазером стену перед целью. TA/FC измеряет дальность и показывает в прицеле откорректированную прицельную точку. Затем солдат добавляет один метр к этой дистанции с контролем приращения для компенсации толщины стены, поднимает оружие для установки откорректированной прицельной точки на головами противника и нажимает на спусковой крючок.

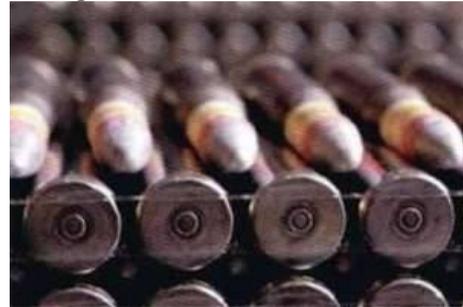
Предварительная оценка готовности началась в ноябре 2010 года в Афганистане сразу после прибытия тестового оружия. Солдаты носили гранатометы XM25 на патрулирование в равнинной и горной местности, использовали их в бою, а затем предоставляли информацию с целью совершенствования оружия, тактики их применения, и других факторов.

Система в настоящее время находится на 30-месячном этапе доработки вооружения, который начался в конце апреля 2011 года.

### **20x42В PAW**

Компания Denel разработывает подобную концепцию в личном оружии для самообороны PAW (Personal Area Weapon). Это действующий за счет отвода газов гранатомет, который стреляет боеприпасом Denel PMP 20x42 мм из шестизарядного вращающегося магазина. PAW имеет уникальную

конфигурацию неоруп, в которой pistolетная рукоятка управления огнем вынесена вправо от оси оружия и расположена рядом с приемником магазина. Для уменьшения силы отдачи, воздействующей на стрелка, весь стреляющий агрегат (ствол и ствольная коробка с затворной группой) могут откатываться назад внутри корпуса оружия, сжимая специальный буфер. Denel продвигает свое оружие для борьбы с пехотой, транспортными средствами (включая легкобронированные) и строениями. Дальность точного попадания заявлена 500 м, дальность огня на подавление до 1000 м, каждый снаряд посылает в среднем 100 летальных осколков. Баллистический компенсатор, встроенный в оружие, калиброван на 100 - 1000 метров.



Хотя концепция оружия подобна концепции XM25 ISAAS, семейство боеприпасов к нему, как заявляется, не включает в себя снаряд воздушного подрыва. Предлагаются фугасный зажигательный HEI (High Explosive Incendiary), бронебойно-осколочный зажигательный SAPHEI (Semi-Armour Piercing High Explosive Incendiary), учебный TP (Target Practice) и учебный трассирующий TP-T (Target Practice-Tracer). Снаряды HEI и SAPHEI имеют взрыватели прямого действия (контактные) с устройством для предупреждения разрыва снаряда вблизи дульного среза и устройством предохранения от дождя. Имея начальную скорость около 308 м/с, 110-граммовый SAPHEI пробивает броневую лист толщиной 6 мм с 100 метров, сообщают в компании.

### **Улучшенные 40-мм высокоскоростные фугасные снаряды HV HE/HEDP (High Velocity High Explosive Cartridge) от Rheinmetall**



В HV-снарядах (высокоскоростных) от Rheinmetall используется проверенный патентованный движитель, который обеспечивает очень небольшое стандартное отклонение начальной скорости, что ведет к повышенной точности. Имея постоянную начальную скорость, учебный и HE/HEDP (High Explosive/High Explosive Dual Purpose – фугасный двойного целевого назначения) снаряды могут достичь максимальной дальности 2200 м с любым 40-мм стандартным автоматическим гранатометом (АГ).

После того как лазерный дальномер блока управления огнем АГ указывает на цель, инфракрасный программирующий блок дает ИК-лучу информацию о времени детонации. При отстреле снаряда незаглушаемый ИК-луч программирует боеприпас в полете, указывая время детонации, то есть воздушного подрыва (все фугасные высокоскоростные и среднескоростные снаряды Rheinmetall могут оснащаться доступным помехозащищенным взрывателем воздушного подрыва с временной задержкой). После программирования система приема данных закрывается. Если снаряд не программируется, взрыватель работает как электромеханическая система точечной детонации. В основном этот боеприпас предназначен для действий в городских районах, на открытой местности и при стрельбе не прямой наводкой. 40 мм x 53 HEDP может пробить 80 мм гомогенной брони. По словам Франца фон Штауффенберга, главы подразделения по 40 мм боеприпасам компании Rheinmetall Defence, «никакой другой продукт не способен сделать тоже самое».

Боеприпас HV HE/HEDP имеет действительную максимальную дальность 2200 м, он прошел расширенные квалификационные испытания в Канаде (баснословно дорогие, но необходимые тесты). Одним из самых трудных в комплексе из более чем сорока тестов (включая периодические ударные воздействия, потерю массы от ударных воздействий, температурные циклы и т.д.) было испытание на вибрацию, которое по заявлению немецкого агентства снабжения прошло «наилучшим образом; ничего подобного прежде не было». После всех этих тестов в компании могут сказать, что их фугасные снаряды соответствуют новейшим спецификациям внешних условий для вибраций в вертолетах и самолетах, долгосрочному хранению и т.д., тогда как взрыватель соответствует требованиям по безопасности STANAG 4187. Оснащенные электронным механизмом самоуничтожения и улучшенной функцией точечной детонации, эти боеприпасы также остаются высоконадежными при температурах от -46°C до +63°C.

Кроме того, снаряд HV HE/HEDP с точечной детонацией может отстреливаться из смешанных патронных лент, заряженных 40x53-мм HE и 40x53-мм HEDP.

По словам Штауффенберга целью его компании

совместно с Vinghog, подразделением Rheinmetall Nordic, является повышение вероятности попадания с первого выстрела, например с помощью СУO VINGMATE. Он добавил, что по результатам этих тестов компания Rheinmetall смогла доказать, что ее боеприпас имеет большую дальноточность и большую летальность по сравнению с конкурентами и что он «более эффективен по затратам за счет низкой стоимости».

### **Ружье для поражения материальной части 25x59 мм AMR**

Этот тип оружия легче и проще тех AMR, которые созданы для стрельбы артиллерийскими боеприпасами. Впрочем, разрабатываемая в настоящее время винтовка XM109 от Barrett стреляет снарядом 25x59 мм; целью ее создания является получение высококачественной системы вооружения, способной пробивать двери и стены, поражать легкую броню, СВУ и личный состав противника. Barrett работает с компанией GDOTS с целью дальнейшего развития системы, состоящей из XM109 и фугасного снаряда двойного назначения XM1049 HEDP. Винтовка базируется на модели Barrett M107, на вооружении их стоит около 5000 штук и они легко конвертируются в больший калибр за счет использования простых компонентов. В линейке LW25 от GDOTS также доступны фугасный снаряд точечной детонации и недорогой, готовый к производству практический снаряд.

Изначально разработанные для стрельбы из 25-мм легкой автоматической пушки ATK BUSHMASTER Chain Gun, эти снаряды предлагают 70 - 85% от летальности более крупных и более мощных 25-мм M792 и 30-мм M789 боеприпасов при сравнимой массе заряда. Линейка LW25 от компании ATK состоит из учебного, холостого, фугасно-зажигательного, фугасного двойного назначения (HEDP) и боеприпасов типа PABM (Programmable Fuzed Airburst Munitions — с программируемым взрывателем воздушного подрыва) наряду с «болванкой», нелетальным и практическим маркирующим снарядами.

Проект LW25 PABM находится на этапе квалификации, по графику он завершится в 2012 году сразу вслед за тестированием рабочих характеристик, испытаниями на безопасность и воздействие на окружающую среду. По экономическим соображениям предпочтение отдано снаряду с взрывателем в середине между двумя боевыми частями с управляемым образованием осколков.

Во взрывателе используется технология индукционного программирования, ведущая свое начало от 30-мм снаряда ATK PABM-T. Он имеет три режима: воздушного подрыва, точечной детонации и точечной детонации с задержкой. Если что-то идет не так в момент программирования, взрыватель автоматически устанавливается в режим точечной детонации. Все режимы эффективны до 2000 м, а чувствительность точечной детонации установлена таким образом, что удар в алюминиевую

пластину толщиной 0,063 дюйма (~1,6 мм) вызовет детонацию снаряда.

### Винтовки Anzio 20x102 мм



Компания Anzio Ironworks пошла не по пути меньшей начальной скорости снаряда, когда разработала две новых 20 мм винтовки, одна из них - модульное «ломающееся» оружие, и снабдила их мощным боеприпасом 20x102 мм VULCAN. Однозарядная ломающаяся версия весит заявленные 39 фунтов, а более крупная магазинная винтовка доступна в конфигурациях от 59 до 130 фунтов длиной 6 футов 8 дюймов с максимальной дальностью 5000 ярдов. Эти модели оружия дополняют семейство AMR современными боеприпасами, разработанными для широкого круга задач, хотя для этих моделей ружей нужны ударные запальные трубки.

Компании ATK, GDOTS, Nexter и Rheinmetall предлагают боеприпасы 20x102 мм. Например, ломающийся (тонкостенный) бронебойный снаряд FAP (Frangible Armour Piercing) совместной разработки GDOTS и Rheinmetall предназначенный для задач «воздух-земля» и «воздух-воздух» предлагает в одном снаряде высокую летальность против бронированных и небронированных целей без использования взрывчатых веществ. При встрече ломающийся вольфрамовый сердечник пробивает внешнюю обшивку цели, а в момент прохождения через остальную структуру он образует осколки с высокой энергией, сообщают в компании GDOTS.

Еще один боеприпас 20x102 мм с конкурентным принципом действия PELE (Penetration with Enhanced Lateral Effect - пробивание с повышенным заброневым действием) разработан совместно ATK и Rheinmetall. Подобно боеприпасу FAP, в снарядах PELE не используются взрыватели и ВВ. Полый вольфрамовый сердечник у снаряда PELE пробивает броню, но его полимерный сердечник с малой плотностью этого сделать не может и сжимается очень быстро, создавая чрезвычайно высокое давление, которое разламывает вольфрамовый сердечник при движении его внутри цели. Что касается летальности, то его проникающая способность, чувствительность отклика и параметры образования осколков превосходят традиционные боеприпасы.

### Разработка 40-мм боеприпасов



Между тем, 40-мм низкоскоростная граната продолжает свое развитие, промышленность предлагает варианты с увеличенными дальностями и характеристиками воздушного подрыва. Компания ST Kinetics является одним из примеров, ее технологии высокоскоростных гранат продвигаются в таких проектах, как, например, Nammo Mk315 HEDP. Военные, промышленность и ученые также работают над повышением точности и эффективности этих категорий гранат.

Недавно командование военных НИОКР американской армии завершило основную работу по технологии, известную как программа ALASA (Advanced Lethal Armaments for Small Arms - продвинутое летальное вооружение для стрелкового оружия). Программа шла с 2008 по 2011 год, ее целью было продемонстрировать составные технологии, которые «смягчают технологические разрывы в стрелковом оружии» до уровня технологической готовности TRL 4. По программе ALASA Технологический институт Джорджии работал над 40-мм точной гранатой с целью повышения точности за счет компенсации ошибок вызванных колебаниями начальных скоростей различных гранат и достижения TRL 2. Этот проект базируется на технологии, первоначально разработанной по программе SCORPION (Self-CORrecting Projectile for Infantry OperatiON – самокорректирующийся снаряд для пехотных операций) Управления перспективных исследований минобороны США. В рамках завершившейся в 2007 году программы SCORPION был показан управляемый полет 40-мм снаряда, выпущенного из подствольного гранатомета винтовки, во время полета направляющие тяговые силы создавались пьезоэлектрическими механизмами, чего было достаточно для корректировки рассеивания, вызванного разбросом начальных скоростей.

В работах, проведенных Battelle, было определено, что 40-мм боеприпасы «направленного образования осколков», которые доставляют больше осколков до цели, например, за укрытием, вполне возможны. Компания изучала две концепции. В обеих используются сегментированные боевые части, но согласно первой осколки выпускаются последовательно, как только вращение гранаты выравнивает их с целью, тогда как по второй

концепции сегменты полностью открываются так, что они все направлены на цель еще до детонации. Направление детонации может выбираться оператором перед стрельбой или сенсором в самой гранате.

К ведущимся работам по гранатам также относится трехлетняя программа SAGM (Small Arms Grenade Munitions – гранаты для ручного вооружения) выполняемая

Научно-исследовательским центром вооружений, целью которой является «демонстрация интеграции интеллектуального взрывателя с улучшенными баллистическими качествами и летальностью в 40-мм низкоскоростную гранату для поражения целей в укрытиях». Программа началась в 2012 году и завершится в 2014 году с целью совершенствования технологии с TRL 4 до уровня TRL 6.

Самым могущественным вооружением пехоты для стрельбы с закрытых позиций продолжает оставаться миномет. 60-мм системы, возможно, предлагают наилучший баланс между огненным могуществом и транспортабельностью. Компания Rheinmetall в сентябре 2011 года начала производство нового семейства боеприпасов, имеющих повышенную дальность и характеристики на конечном участке траектории и совместимых со стандартными 60-мм минометными стволами и требованиями STANAG 4439 по малой чувствительности. Семейство включает в себя боевые и учебные снаряды, включая фугасные, для постановки дымовой завесы, видимой и ИК-подсветки. В компании Rheinmetall говорят, что новые снаряды особенно хорошо подходят к стволам длиной 640 мм и 650 мм, часто используемым специальными силами, но могут также отстреливаться из стволов длиной 895 и 1000 мм с заявленной максимальной дальностью 4000 метров для стволов 895 мм.



Системы наведения на конечном участке траектории не новы, но недорогие системы пока не появились на рынке. В настоящее время они доступны только для крупных калибров и подобная технология еще не «дошла» до 60 мм. В американских программах по штурмовым боеприпасам с оптическим наведением ODAM (Optically Designated Attack Munitions) и по управляемым боеприпасам (Guided Projectiles) занимались недорогими оптическими головками самонаведения для 60-мм минных боеприпасов, но ни одна из них не привела к практическому результату.

Впрочем, американская армия впервые развернула

120-мм высокоточный минометный снаряд XM395 APMI (Accelerated Precision Mortar Initiative) с GPS-наведением в марте 2011 года, тем самым, предоставив войскам в Афганистане минометный снаряд, который имеет точность выше, чем требуемая круговое вероятное отклонение 10 метров. Кроме того, компании GDOTS и BAE Systems показали в феврале 2012 года свои разработки «умного» 81-мм минометного снаряда, сочетающего GPS-наведение с технологией RCFC (Roll Controlled Fixed Canard – контролируемое вращение с помощью носового стабилизатора) от GDOTS и американский взрыватель M734A1, стоящий в британском снаряде L41. Эти компании весь 2011 год оттачивали технологию для мины с контролируемым вращением RCGM (Roll Controlled Guided Mortar) и запланировали провести демонстрационные стрельбы в 2012 году.

Если стоимость высокоточных пехотных боеприпасов будет в пределах разумного, то перспективы для них кажутся просто превосходными.

## Обучение и тренажеры

### КМВ оснастит шведскую армию тренажерами опрокидывания для бронетехники



Германская компания Krauss-Maffei Wegmann GmbH & KG (КМВ) в 2013 году поставит вооруженным силам Швеции тренажеры Egress для различных видов военной колесной и гусеничной техники.

Целью этой системы является имитация опрокидывания автомобиля для того, чтобы экипажи машин могли обучиться действиям в подобной ситуации, выходу из машины, которая лежит на боку или перевернута вверх ногами. Подразделение КМВ Training & Simulation будет поставлять системы обучения Egress вместе со своим партнером, компанией MSE Weibull AB из Швеции, в 2013 году.

Тренажер Egress содержит опрокидывающийся тренажер, рабочее место инструктора и кабину машины, которую можно сменить на другую в течение короткого времени благодаря универсальному креплению сложной конструкции. Цифровая аудио/видео система наблюдения с функцией записи и воспроизведения служит не только в качестве инструмента для анализа

подготовки и подведения итогов, но и ключевым компонентом для обеспечения максимальной безопасности во время всех учебных операций. Среди макетов машин, применяемых в тренажере, могут быть шведские БМП CV90, в том числе - с вращающейся башней.

"Настоятельная необходимость в такой подготовке является результатом тщательного анализа инцидентов, которые произошли при решении реальных задач в течение последних боевых действий. В очень раннем этапе мы разработали собственные идеи для модульных тренажеров Egress," - сказал д-р Дирк Шмидт (Dirk Schmidt), старший вице-президент KMW Training & Simulation.

Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co KG предоставляет дополнительную информацию о тренажере Egress на крупнейшей в области моделирования, имитации и обучению в мире конференции I/ITSEC 2012, которая прошла с 3 по 6 декабря 2012 года в Орландо, США (стенд № 1201).



## Роботы

### Робот LS3 испытывается в качестве будущего военного мула



Бойцы, которые переносят сегодня до 40 кг оборудования на спине, вскоре освободятся от части этого веса, сообщают представители Агентства оборонных перспективных исследований армии США.

Им поможет робот.

Причем это не просто робот. Полуавтономная Шагающая система поддержки подразделения - также известная как LS3 - разработанная DARPA сможет переносить до 160 кг снаряжения пехотинцев, проходить до 20 км за раз, а также действовать в качестве вспомогательного источника питания для войск, чтобы перезарядить батареи радиостанции и портативных устройств во время патрулирования .

Сейчас на испытаниях этот роботизированный "мул" продемонстрировал, что может выполнять многочисленные функции, но его основной обязанностью все-таки является поддержка пехотинцев, сказал подполковник Джозеф К. Хитт (Joseph K. Hit), руководитель программы в штабе тактических технологий DARPA.

"Речь идет о решении реальной военной

проблемы: невероятная нагрузка оборудованием наших солдат и морских пехотинцев, которое они сегодня должны переносить в Афганистане," сказал Хитт. "Последствиями такой нагрузки могут быть травмы мягких тканей и другие осложнения," добавил он.

Так как вес их снаряжения увеличился, появляются случаи усталости, физического напряжения и уменьшения производительности, отмечают чиновники. Снижение переносимой нагрузки для бойцов стало основной точкой, с которой начались исследования и разработки, говорят чиновники DARPA, потому что увеличение веса оборудования оказывает негативное влияние на готовность бойца.

Пятилетний проект DARPA LS3, стоимостью \$ 54 млн., стартовал в сентябре 2009 года, и в настоящее время проходит этап испытаний в полевых условиях. "LS3 должен поработать на различных типах местности, от лесов до пустынь, а также в разных погодных условиях, таких как дождь и снег," объяснил Хитт.

Опытный образец LS3 завершил свои первые полевые испытания в январе 2012 года, демонстрируя свою мобильность, поднимаясь и спускаясь по холму, а также свои возможности восприятия.

После "весьма успешных" испытаний в Форт-Пикетте, штат Вирджиния, ранее в этом месяце, по словам Хитта, робот работал в лаборатории Warfighting Laboratory корпуса морской пехоты США, и там же были разработаны дополнительные модели поведения.

Датчики робота позволяют ему перемещаться вокруг препятствий в ночное время, маневрировать в городских условиях, реагировать на голосовые команды, а также определять расстояния и направления. "LS3 также может различать различные формы растительности, когда идет по полям и огибает кусты," сказал Хитт. "Интеллектуальное размещение ног LS3 на пересеченной местности является ключевым элементом, который обеспечивает возможность преодолеть бревна и камни," сказал он.

"Следующее испытание ожидает робота на пустынной местности на базе морской пехоты Палм-Спрингс в Калифорнии, и дальнейшие испытания будут следовать друг за другом каждые три месяца," сказал Хитт.

Поведение робота подобно отношениям тренированного животного и его дрессировщика. Командир отряда должен выучить 10 основных команд, чтобы управлять им, например подав команды, такие как "остановиться", "сидеть", "следовать за ним рядом", "следовать за ним по маршруту" или идти к конкретным координатам.

"Технология робота сосредоточена на подвижности, восприятии и взаимодействии человек-робот," сказал Хитт.

Ожидается поставка первого LS3 в подразделения

морской пехоты США в течение следующих двух лет. Данная программа завершает десятилетия исследований и разработок. Тем не менее, она все еще нуждается в некоторой доработке, признал Хитт.

"Мы должны убедиться, что робот разумный на уровне дрессированных животных", сказал он. "Мы должны убедиться, что он может следовать за лидером по маршруту, или следовать по самостоятельно выбранному наилучшему пути. Взаимодействие между лидером и робот должно быть интуитивным и естественным."



## Новые технологии

### Современные тенденции развития гранатометов и боеприпасов к ним



Гранатометы представляют собой класс стрелкового оружия, который является адаптацией ручных гранат под снаряды, выстреливаемые из модифицированного орудийного ствола, с целью значительного увеличения дальности, повышения летальности и универсальности боевого применения такого типа боеприпасов.

Гранатометы представляют собой либо отдельное оружие (однорядное или многорядное), либо подствольную насадку к винтовке. Некоторые винтовки были созданы для стрельбы гранатами: либо из ствола, либо из съемного, прикрепляемого к стволу гранатомета. Более крупные гранатометы могут устанавливаться на транспортные средства.

#### Однорядные гранатометы

Однорядные гранатометы делятся на отдельные (самостоятельные) и подствольные гранатометы. Компания Colt Defense изготавливает гранатомет M203, однорядное, заряжающееся с казенной части 40-мм оружие, спроектированное для крепления к карабину M4 и винтовке M16A2/A4. Этот стандартный подствольный гранатомет для американских военных в основном, но не полностью, заменил гранатомет M79 времен вьетнамской войны, который производится для экспортного рынка Action Manufacturing и другими компаниями.

Ствольная коробка у M203 изготовлена из высокопрочного штампованного алюминиевого сплава, имеющего высокий коэффициент отношения прочности к массе. Самовзводный ударный механизм с замыкателем ствола, спусковым механизмом и позитивным предохранительным рычагом встроены

ствольную коробку, что тем самым упрощает его независимую работу при креплении к стволу гранатомета. Зарядание с казенной части выполняется за счет сдвигания ствола вперед, вкладывания патрона и скольжения ствола назад для автоматического запирания в закрытом положении. M203 стреляет несколькими типами боеприпасов, самым распространенным из них - осколочной гранатой M406, имеющей летальный радиус 5 метров, и универсальным снарядом M433, который вдобавок к осколочному воздействию может пробить броню до 3 дюймов. Впрочем, гранатомет может также стрелять картечью, слезоточивым газом и сигнальными ракетами.



Компания Heckler & Koch также производит выдающийся однорядный гранатомет, получивший обозначение M320 GLM (Grenade Launcher Module), который был выбран для замены вышеупомянутого гранатомета M203. M320 может стрелять всеми типами фугасных, бронебойных снарядов, снарядов с раздражающим газом, дымовыми и осветительными снарядами какими может стрелять M203, но из-за того, что его затвор скорее открытого типа, а не помпового, M320 может также стрелять различными продвинутыми боеприпасами, которые обычно длиннее. Его прицел обычного планочного типа, расположен сбоку гранатомета, а не сверху ствола винтовки, что избавляет от необходимости перенастраивать прицел после крепления. Также доступен опциональный дневно-ночной прицел на базе AN/PSQ-18A от компании L-3 Insight, который может устанавливаться tandemно с механическими прицелами.

Платформенная технология для гранатомета ведет свое начало от AG-C/EGLM производства H&K и его варианта AG36 GLM. Они разработаны для развертывания в многонациональных силах, в обоих используется направляющая Пикатинни MIL-STD 1913; впрочем, AG36 оптимизирован под современную штурмовую винтовку G36 бундесвера. Гранатомет AG36 вдобавок имеет съемный убирающийся приклад, который может крепиться с целью получения отдельного оружия. AG36 стреляет всеми стандартными 40-мм боеприпасами совместимыми с M203 и родственными гранатометами.

HK 69A1 спроектирован в основном в качестве отдельного гранатомета оптимизированного для дальнего поражения целей с 100 - 400 метров. Также имеется откидной прицел с двойной апертурой ближнего действия для работы на дистанциях 50 - 100 метров. Гранатомет оснащен стандартным складным прикладом и пистолетной рукояткой.

Чешский гранатомет CZ 805 G1 представляет собой легкое оружие, созданное для уничтожения

бронированных целей, личного состава и военного имущества, расположенных на открытой местности или в полевых укрытиях. Гранатомет CZ 805 G1 может безопасно стрелять широким диапазоном современных стандартных гранат калибра 40x46 мм:кумулятивными, бронебойными, осколочными, а также специальными типами (термобарические, дымовые, осветительные, зажигательные, химические и другие). Оружие отличается простой и надежной конструкцией, высокотехнологичным изготовлением и простотой применения при максимальной безопасности для стрелка. Заряжание и извлечение отстрелянной гильзы происходит с казенной части, ствол при этом откидывается в сторону. Направление откидывания ствола устанавливается за счет изменения ориентации боевого упора, который позволяет адаптировать гранатомет для правой или левой.

Предохранительная скоба может поворачиваться влево или вправо на 90° для облегчения стрельбы в перчатках. Элементы безопасности включают ручной предохранитель и автоматическую блокировку бойка ударника. Гранатомет CZ 805 G1 может использоваться либо отдельно, либо как подствольное оружие штурмовой винтовки, в основном для моделей CZ 805 BREN A1/A2, изготавливаемых компанией Ceska zbrojovka. При креплении к винтовке CZ 805 BREN гранатомет крепится при помощи нижней направляющей MIL-STD-1913. При использовании в качестве отдельного оружия гранатомет устанавливается в держатель, оснащенный pistolетной рукояткой и такого же типа складным и регулируемым прикладом как у винтовки CZ 805 BREN.



40-мм гранатомет GL1 производства FN-Herstal оптимизирован для подствольного крепления к штурмовой винтовке F2000. 40GL-L от FN также был оптимизирован для использования с винтовкой SCAR-L этой же компании, тогда как 40GL-H подобным образом унифицирован с винтовкой SCAR-H. Компания FN также изготавливает 40GL-S, отдельную систему, схожую во многом с НК 69A1, включая конструкцию и применяемые боеприпасы, но которая может также устанавливаться подствольно, оптимально на винтовки SCAR-L и SCAR-H от FN.

Серия STOPPER от компании Milkor – это еще одна однозарядная система, доступная в вариантах 37/38 мм или 40 мм. Это откидывающееся переламывающееся оружие, созданное для стрельбы различными нелетальными боеприпасами и обычными летальными снарядами.

Компания также производит 40-мм однозарядный подствольный гранатомет UBGL, который можно при минимуме приспособлений, используя только направляющую Пикатинни, прикрепить к самому современному штурмовому вооружению, включая штурмовые винтовки.

### Многочарядные гранатометы



Многочарядные гранатометы позволяют дополнить возможности гранатометных систем, с одной стороны - это ведение стрельбы подряд несколькими гранатами, с другой стороны - быстрый выброс универсальных боеприпасов. Современное вооружение, обеспечивающее огневое могущество для пехоты, также предлагает значительные тактические преимущества для задач национальной безопасности и правоохранительных органов.

При комбинации с механизмами подачи боеприпасов, например с коробчатыми магазинами большой емкости со снаряженной лентой, многочарядные гранатометы становятся оружием для отделения, взвода и роты, сочетая преимущества тяжелых пулеметов и малокалиберных минометов. При установке на наземные машины или вертолеты они облегчают мобильные операции, включая оборонительные маневры, за счет своей способности быстро устанавливать дымовые завесы и огневые полосы и стрелять нелетальными снарядами и боеприпасами с временного поражения во время боевых действий в городе.

Как уже упоминалось выше, гранатометные системы нелетального действия и временного поражения стали необходимы для городских, миротворческих и полицейских операций, так как они позволяют успокоить гражданские волнения с минимальным вредом для гражданского населения. Нынешние программы обеспечили разработку боеприпасов и гранатометов, которые предназначены для выполнения этих задач.

Компания FN-Herstal предлагает многочарядные гранатометы модели 303 Less Lethal Launcher (гранатомет временного поражения), которая оптимизирована для миротворческих операций; она имеет 15-зарядную систему стрельбы, базирующуюся на извлечении гильзы сжатым воздухом. Гранатомет предлагается в двух вариантах, стандартном и "P". 303P имеет более, чем в два раза меньшую дальность по сравнению со стандартной моделью и магазин на семь патронов

меньшего диаметра (25J EO вместо 33J EO). Модели 303 работают на углекислом газе.

Компания Milkor также производит ряд многозарядных гранатометов, которые могут выполнять смешанные функции: стрелять как обычными боеприпасами, так и нелетальными и временного поражения. Уже упомянутая в связи со своими гранатометами STOPPER, компания Milkor также производит многозарядные гранатометы для боевых и полицейских задач. Система Milkor Multiple Grenade Launcher (MGL) доступна в вариантах Mark 1S и Mark 1L. Оба шестизарядных гранатомета стреляют 40-мм боеприпасами, однако 1L имеет удлиненную 140-мм камеру в отличие от 105-мм камеры у Mk 1S (которая унаследована от исходного универсального гранатомета Milkor Y2 и ее системы Mk 1 второго поколения). Вдобавок Mk 1L обладает совместимостью с более широким диапазоном боеприпасов из-за своей большей 35-мм камеры. MGL прошел ограниченные испытания в полевых условиях в американском контингенте в Афганистане под обозначением M32A1.

К другим шестизарядным гранатометам, изготавливаемым компанией Milkor, относятся модели MRGL (Multi Range Grenade Launcher – гранатомет с комбинированной дальностью действия) и MAR (Multiple Anti Riot – универсальный противомятежный). Первый имеет увеличенную 140-мм зарядную камеру, принимающую весь спектр стандартных боеприпасов и боеприпасов средней дальности, которые могут быть отстреляны из магазина менее чем за три секунды. MAR – это легкое оружие для стрельбы с плеча для подавления беспорядков, стреляющее всеми нелетальными и временного поражения боеприпасами 37/38, которые стоят сегодня на вооружении, от пластиковых пуль до гранат со слезоточивым газом. Новейшие предложения от Milkor – многозарядные гранатометы M32, MGL-140 и MGL-105, которые могут принять гранаты 40 x 46 мм стандартов MIL-STD и STANAG.



Все три оружия с корпусами из нержавеющей стали предлагаются с направляющими Пикатинни, они оптимизированы для ближнего и дальнего действия, отличаются точной зоной покрытия в 20 – 60 метров без перезарядки, высокой точностью на расстоянии до 15 метров и очень хорошей точностью на дальностях до 400 метров.

Одной из предполагаемых задач, для которых эта серия гранатометов была разработана, является

отражение нападений из укрытия. Она решается посредством патентованного устройства выбора боеприпаса, позволяющего выбирать гранату определенного типа из смешанного магазина без перезарядки, а также нужную скорострельность оружия. Стрелок из MGL-140, например, может быстро выбрать либо летальный, либо нелетальный боеприпас, необходимый для выполнения задачи. В качестве опции также доступно полное ночное видение, которое дополняет стандартный зеркальный прицел, оснащенный квадрантной визирной сеткой. Совместимая счетверенная направляющая принимает все принадлежности стандарта MIL-STD-1913; вооружение оснащено складным модульным прикладом с амортизирующим затыльником для стабилизации и повышения удобства работы.

Южноафриканская компания Rippel Effect также предлагает XRGL40, сверхлегкий, полуавтоматический, плечевой гранатомет эффективный на дальностях до 800 метров. Созданный как гранатомет для ближнего боя, весящий менее 4,9 кг и стреляющий до шести гранат за три секунды на 800 метров, XRGL40 может использоваться для поражения точечных целей до 250 метров.

Дополнительным преимуществом является то, что XRGL40 может также стрелять всеми существующими низкоскоростными 40 мм боеприпасами, также как 40-мм нелетальными боеприпасами.

В нем применена уникальная патентованная пропульсивная система низкого давления повышенной дальности, которая выбрасывает снаряд массой 230 грамм на скорости 125 м/с при давлении в камере, равном давлению при выстреле со стандартной скоростью. Встроенная система запирающая газов гарантирует, что оптимальная движущая сила достигается без дополнительного метательного вещества или увеличения давления в камере.

### **Автоматические многозарядные гранатометы**

По крайней мере, в настоящее время производятся или стоят на вооружении национальных и многонациональных сил три основные принципиальные конструкции, к ним относятся МК19, АГС-17/АГС-30 Пламя и GMG. Этот тип более крупного, тяжелого, устанавливаемого на опору вооружения, обслуживается, как правило, расчетом из двух человек; и кроме подачи из ленточных и коробчатых магазинов, оружие такого рода стреляет боеприпасами большей дальности и ударной мощности по сравнению с низкоскоростными снарядами, отстреливаемыми из меньшего вооружения.

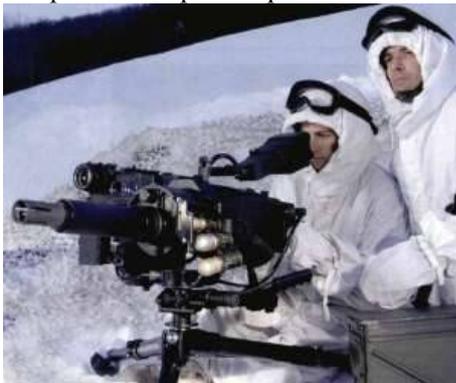
Компания Heckler & Koch производит GMG. Это гранатомет с ленточным питанием, стреляющий высокоимпульсными 40 мм гранатами различных конфигураций.

Модели АГС-17 и АГС-30 производятся тульским

КБП. Они стреляют 30-мм боеприпасами, обслуживаются расчетом из двух человек и являются стандартным типом автоматических гранатометов для российских ВС. Оба варианта Пламя оптимизированы для ведения огня современными российскими осколочными гранатами ВОГ-17 и ВОГ-30, также как стандартным российским боеприпасом ГПД-30. АГС имеет простую и легкую конструкцию, что, в общем, характерно для российского стрелкового вооружения. При массе 17 кг (с треногой, но без коробчатого магазина и прицела) оба варианта АГС имеют скорострельность 400 выстрелов в минуту при высокой точности на дальностях до 2100 м с боеприпасом ГПД-30 и 1700 м с гранатами ВОГ-17М и ВОГ-30.

Автоматический гранатомет M19 от General Dynamics Armament and Technical Products – это 40-мм автоматический гранатомет, чья усовершенствованная модель MOD 3 в настоящее время стоит на вооружении американской армии на региональных ТВД. Этот гранатомет также производится и поставляется конечным потребителям вторичного рынка несколькими компаниями, включая Airtronic USA, которая также продвигает на рынок свою законченную линейку стрелкового вооружения.

Как и две других вышеупомянутых принципиальных конструкции, гранатомет МК19 воздушного охлаждения, работает за счет отдачи, подача у него ленточная (через совместимый коробчатый магазин), техническая скорострельность от 200 до 400 выстрелов в минуту. Компания General Dynamics недавно представила свою следующую модель МК 47 STRIKER40 ALGW, которую компания называет "первым основным достижением в системах вооружения, обслуживаемых расчетом, начиная со времен Второй мировой войны".



Улучшения гранатомета Mk19, внедренные в STRIKER40, включают СУО разработки Raytheon, состоящую из лазерного дальномера, тепловизора и баллистического вычислителя, встроенных в легкий видеоприцел AN/PWG-1. Гранатомет в настоящее время проходит ограниченные полевые испытания в Афганистане в американской пехоте и спецназе.

Модульный 40-мм автоматический гранатомет CIS 40 AGL от Singapore Technologies Kinetics является чрезвычайно универсальным. Он стреляет 40-мм высокоскоростной гранатой CIS и американским

засекреченным 40-мм высокоскоростным боеприпасом. Ему требуется минимальное обслуживание при значительном снижении количества запчастей. CIS 40AGL имеет различные варианты установки для различных тактических приложений, включая стандартную треногу M3, легкую треногу и опору «захват/стрельба», которая позволяет оружию отслеживать и захватывать на цели во время стрельбы и, следовательно, повышает управляемость и точность. Он может быть легко адаптирован для турельной установки на тактические или боевые машины, машины обеспечения и морские суда. CIS 40AGL создан для стрельбы полным семейством высокоскоростных 40-мм гранат от ST Kinetics, также как стандартным американским и натовским высокоскоростным 40-мм боеприпасом. Для спешенного солдата ST Kinetics предлагает легкий автоматический гранатомет массой 19,5 кг.



### Новости рынка



Другие основные тенденции применения этой технологии включают в себя реактивные противотанковые гранатометы (РПГ). В то время как многие конструкции используют гранату калибра 40 мм - общую для многих систем вооружения, они отличаются от однозарядных гранатометов, которые являются их ближайшими аналогами, тремя основными чертами. Во-первых, их пусковые стволы длиннее и в основном они обслуживаются расчетом. Во-вторых, тогда как в гранатометах по существу боеприпасы отстреливаются таким же образом, как в ружьях и пулеметах, у РПГ граната состоит из боевой части и небольшой и зачастую стабилизированной ракеты. Наконец, в-третьих, РПГ оптимизированы скорее для противотанковых и броневой задач, чем противопехотных и универсальных. Количество систем РПГ значительно и они используются повсеместно. Основные модели

включают в себя РПГ-7, шведские M2CG CARL GUSTAV и американские M-72 LAW, M-153 SMAW и M-136 AT4. РПГ-7 и его многочисленные варианты являются самым распространенным оружием этого типа, стоящим сегодня на вооружении; и, несмотря на то, что он известен в качестве предпочтительного вооружения повстанцев в Ираке и Афганистане, эта модель также является главной опорой дружественных для США сил, включая поддерживаемых США иракских военных.

Базальт в настоящее время является частью корпорации Ростехнологии и основным мировым производителем систем типа РПГ, однако, вторичные производители в этой сфере также многочисленны. Сюда можно отнести китайскую фирму Norinco и американскую компанию Airtronic USA, которая изготавливает вариант РПГ-7 в виде легкого плечевого безоткатного комплекса MK777, который отличается внешним корпусом из композиционного материала от ATK Armament Systems Group вокруг прочной металлической трубы; на этом комплексе установлен голографический прицел, стреляет он всеми типами боеприпасов к РПГ-7, включая термобарическую ракету РШГ-7 разработанную НПО Базальт.

### Вывод



В то время как проверенные в бою модели продолжают свое развитие, в экзотических разработках и перспективных системах используются основные возможности базовой технологии и продвинутого вооружения. Среди этих разработок – сочетание традиционных и цифровых прицельных систем, а также продвинутые и гибридные типы боеприпасов. Уже был упомянут прицел AN/PWG-1 от Raytheon для системы GD Mk47 STRIKER. Компания FN-Herstal недавно представила свой блок управления огнем (FN FCU-850N), систему целеуказания гранатомета, созданную в качестве продвинутой технологической замены обычным прицельным планкам. Блок состоит из лазерного дальномера соединенного со встроенным микропроцессором, который может быстро вычислять дальность и другие данные о цели видимые солдатом через цифровое визирное перекрестие установленное наверху блока. FCU-850N совместим с большинством ручных гранатометов.

Наконец, система для борьбы с целями в укрытиях XM25 CDTE (другое название - индивидуальное

вооружение воздушного подрыва IAWS (Individual Airburst Weapon System)) производства компаний H&K и ATK уже была испытана американским контингентом в Афганистане в рамках американской оценочной программы PEO Soldier. После окончательного решения намечается начать ее производство в 2014 году.



XM25 ведет огонь фугасными снарядами воздушного подрыва (HEAB) которые программируются с целью детонации на заданной дистанции позади вражеского укрытия. В программе PEO Soldier появление XM25 называют «средни появлению других революционных систем, изменивших тактику боя, например пулемета, самолета и танка». Остается только посмотреть. Впрочем, очевидно, что окончательную страницу длинной истории развития гранатометов и боеприпасов к ним еще только предстоит написать.



### Новые технологии

#### Программы по оружию направленной энергии



Сторонники оружия направленной передачи энергии (ОНПЭ) предсказывают, что его развертывание в корне изменит методы ведения войны. Когда практическое оружие, стреляющее со скоростью света, прибывает на поле боя, нет сомнений, что оно изменит правила игры. То есть, мы действительно приближаемся к реальному оперативному применению ОНПЭ или перспективы этого пока находятся за горизонтом?

Разработки по американской программе создания опытного образца лазера воздушного базирования ALTB (Airborne Laser Test Bed) показали, что ОНПЭ уже действительно существует в практическом виде. 11 февраля 2010 года баллистическая ракета малого радиуса действия, изображающая угрозу, была

запущена с морской пусковой платформы. В течение нескольких секунд система ALTB на борту модифицированного Boeing 747-400 с помощью своих датчиков обнаружила взлетающую ракету и применила низкоэнергетический лазер для слежения за ней. Затем система задействовала второй низкоэнергетический лазер для измерений и компенсации атмосферных помех. Наконец, самолет включил свой высокоэнергетический лазер мегаваттного класса. Луч света диаметром с баскетбольный мяч сфокусировался в течение нескольких секунд на цели, в результате чего ракетное топливо воспламенилось и ракета разлетелась на сотни частей. Весь процесс с момента пуска занял две минуты, ракетные двигатели в это время все еще были в режиме повышенной тяги.

Этот тест стал первой демонстрацией летального перехвата с воздушной платформы жидкотопливной баллистической ракеты при помощи направленной энергии, и это приблизило ОНПЭ еще на один шаг ближе к реальности. По мнению экспертов, осталось ждать совсем немного до той поры, когда ОНПЭ станет доминирующими системами на поле боя.

Давайте взглянем на историю ОНПЭ и рассмотрим некоторые самые перспективные системы, находящиеся на этапе разработки. Исходя из объективных ограничений некоторые особые типы ОНПЭ, например распространенные системы управляемого противодействия ИК-средствам для защиты воздушных судов, здесь подробно не рассматриваются.

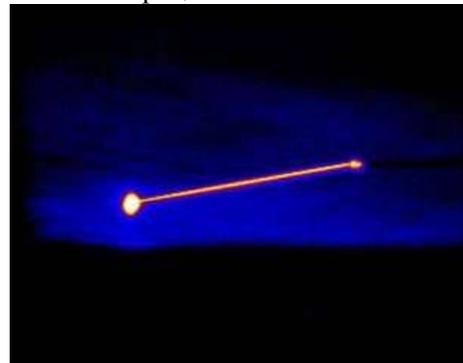
### Общие соображения

В отличие от традиционного вооружения, которое для того, чтобы разрушить цель, полагается на кинетическую или химическую энергии (или на обе), системы направленной энергии преобразуют электрическую или химическую энергию в излучаемый пучок или импульсное воздействие, которое может регулироваться оператором. Существующие ОНПЭ базируются на принципах электромагнитной энергии и включают лазер, пучок заряженных частиц, радиочастотные/мощные микроволновые системы. Все эти типы генерируют энергию, которая движется со скоростью света (или близкой к ней в случае заряженных частиц) в направлении к цели. ОНПЭ варьируется от боевых лазерных систем до систем активного останова, излучающих электромагнитные колебания в диапазоне миллиметровых волн; из-за физической природы излучающего источника лазеры являются точечным вооружением, тогда как радиочастотные/мощные микроволновые источники имеют антенны "подобно радару" и, следовательно, рассматриваются в качестве оружия, действующего по площадям.

В связи с тем, что ОНПЭ основано на излучаемой энергии, оператор потенциально может изменять луч для получения особых результатов. Оператор управляет интенсивностью, длительностью и длиной волны и тем самым управляет фокусировкой луча.

Такое управление лучом позволяет оператору очень точно контролировать любой обстрел цели. Способность систем ОНПЭ воздействовать на свои цели новым и уникальным способом это то, что делает их трансформационным оружием. Направленная энергия низкой мощности может оказывать нелетальное воздействие, как на персонал, так и на электронику, т.е. доставлять строго достаточное количество энергии до цели с тем, чтобы стать причиной неуспеха боевой задачи (иногда применяется термин "мягкое поражение"). Впрочем, при высоких мощностях ОНПЭ может доставить до цели достаточно энергии, которая "прожжет" обшивку самолета и ракеты или заставит боевую часть взорваться.

В добавок к присущей ему масштабируемости ОНПЭ имеет ряд уникальных характеристик, которые делают его привлекательным в тактических и стратегических операциях:



- Поражение со скоростью света. Прежде всего, это радикально влияет на самую медленную часть нынешнего цикла "обнаружение-поражение", то есть на задержку, вызванную зависимостью военных платформ и систем вооружения от скорости реактивных двигателей, ракетной тяги или детонации/горения пороха и скоростей баллистических боеприпасов. ОНПЭ позволяет пользователю размещать энергию на цели со скоростью света, тем самым, согласовать все фазы цепочки "обнаружение-поражение"
- Упрощенные расчеты поражения цели без учета гравитационной силы или аэродинамического сопротивления
- Сверхточное прицеливание на экстремальных дальностях (особенно для лазерного оружия)
- Низкая стоимость выстрела
- Так называемый "глубокий магазин" (за исключением химических лазеров). Пока электрическая энергия доступна для приведения в действие ОНПЭ, оно будет способно поражать цели, в отличие от пушек и ракет, которые ограничены объемом боевого запаса. Впрочем, это не применимо к химическим лазерам, которые ограничены объемом своего уникального топлива
- Вспомогательное применение в качестве сенсоров

Системы ОНПЭ имеют и отрицательные свойства, которые должны равным образом учитываться. К ним относятся чувствительность к проводящим

материалам при передаче на радиочастотах; атмосферное рассеивание вследствие пыли, влаги и турбулентности (особенно у лазеров, но контролируемое благодаря недавним достижениям). Также на самых высоких частотах затруднены управление и фокусировка луча. Необходимо сказать, что все ОНПЭ являются, по определению, системами прямой видимости и таким образом не могут использоваться в режиме огня не прямой наводкой для поражения целей в естественных укрытиях, за укрытиями и т.д. Кроме того, в то время как высокая эффективность вооружения скорости света против таких угроз, как, например, ракеты в полете или другие воздушные платформы (например, пилотируемые суда и БПЛА), по всей видимости, подтвердится в большинстве сфер в сравнении с традиционными боеприпасами, нет доказательств того, что эти новые виды вооружения докажут свою эффективность в борьбе со многими другими традиционными боевыми целями химических боеприпасов, например строениями, мостами, бункерами и другими массивными конструкциями.



Сочетание положительных и отрицательных характеристик позволяет системам направленной энергии дополнять традиционное вооружение в полном диапазоне боевых задач, но не заменять его.

### Лазерное вооружение



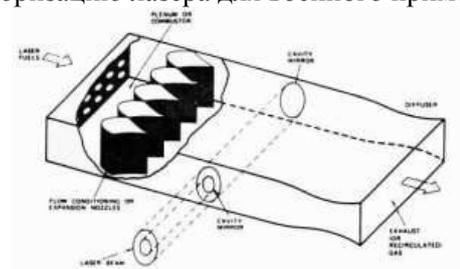
Лазерные устройства популярны у вооруженных сил уже несколько десятилетий и надо сказать, широко распространены в дальномерах и целеуказателях. Лазер (сокращение от Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation -

усиление света в результате вынужденного излучения), представляет собой очень интенсивный, узконаправленный луч света. Лазер, по сути, создается за счет точно контролируемого «возбуждения» атомов или молекул в материале до тех пор, пока они излучают фотоны в когерентном режиме. Лазер вызывает повреждения за счет фокусировки интенсивного луча света, выжигающего мишень.

Существует два типа лазеров: химический и твердотельный. Химические лазеры создают интенсивный когерентный свет за счет сложной химической реакции особых топлив, когда газ от топлива движется через лазерный резонатор на сверхзвуковых скоростях. Твердотельные лазеры SSL (Solid-state laser) используют кристаллические структуры или ионизированное стекло. При современном состоянии дел химические лазеры гораздо мощнее SSL, но существует своего рода общее согласие в том, что твердотельный лазер может стать предпочтительным решением для военных приложений, исходя из допущения, что обеспечивается соответствующая выходная мощность. В основном это определяется тем фактом, что SSL имеют так называемые "глубокие магазины", то есть могут стрелять так долго, как долго подается электричество, тогда как химические лазеры очень сильно зависят от запаса своих химических веществ.

Все возможное лазерное вооружение может состоять из трех основных компонентов: лазера, создающего пучок высокой мощности; системы управления лучом, которая получает информацию о цели, с помощью оптики захватывает цель и посылает луч к ней; и СУО состоящей из радара для захвата цели и компьютера, который вычисляет время «выстрела».

Эффективная система лазерного вооружения может обеспечить немедленный захват и точное наведение с почти 100% вероятностью поражения. Погрешности, обычно связанные с движениями цели, будут полностью исключены, и станет абсолютно невозможно переманеврировать луч лазера. Основным недостатком на сегодняшний день было то, что системы лазерного вооружения требуют большого количества энергии для разрушения целей на больших дальностях, но вновь разрабатываемые электрические лазеры сулят снижение энергопотребления, упрощение их производства и миниатюризацию лазера для военного применения.



SCHEMATIC DIAGRAM OF A HIGH POWER LASER

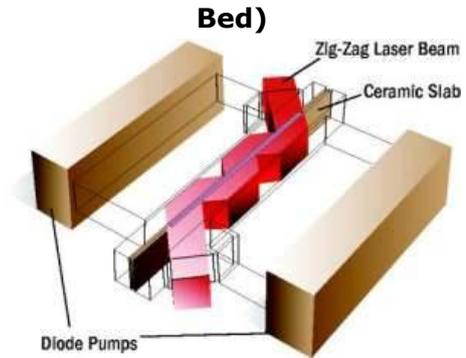
### Технология твердотельных лазеров

Созданная для ускорения создания технологии твердотельного лазера для военного применения, программа по боевым твердотельным лазерам под названием Joint High Power Solid-State Laser (JHPSSL) имеет целью разработку лазера высокой энергии, способного при питании от источника электрической энергии посылать мощный луч в течение короткого периода времени, обычно несколько минут. JHPSSL финансируется командованием космической и противоракетной обороны сухопутных войск США, исследовательской лабораторией BBC, научно-исследовательским управлением ВМС и объединенным управлением технологии министерства обороны в качестве демонстрационной программы, которая стартовала в декабре 2002 года. Этап 1 направлен одновременно на снижение рисков в технологиях, необходимых для получения высокой мощности и качества луча. На Этапе 2 задействованы эти технологии, масштабированные до мощности более чем 25 кВт и показана возможность дальнейшей масштабируемости до 100 кВт и выше. На Этапе 3 этой программы компании Northrop Grumman и Textron Defense Systems получили схожие контракты в декабре 2005 года на демонстрацию твердотельных лазеров, которые могут достичь, по меньшей мере, мощности 100 кВт. Порог в 100 кВт традиционно рассматривался как контрольно-проверочный для уровней мощности высокоэнергетических лазеров, “подходящих для вооружения”. Такие лазеры подходят для различных задач защиты войск и ударных воздействий, например, защиты судов от крылатых ракет; широкоохватной наземной обороны против ракет, артиллерии и минометов; а также высокоточных ударных миссий для воздушных платформ. Программа достигла очень важного момента (анализа данных испытаний) в феврале 2010 года, когда обе компании показали свои решения.

Решение компании Northrop Grumman состоит в использовании цепочки усилителей, собранных вместе с несколькими модулями увеличения мощности (компоновочные блоки лазера FIRESTRIKE); восемь таких цепей используется в архитектуре Этапа 3 с целью получения луча мощностью свыше 105 кВт. Во время демонстрации испытаний установка включалась менее чем за одну секунду, а время непрерывной работы составляло пять минут при очень хорошем КПД и качестве луча.

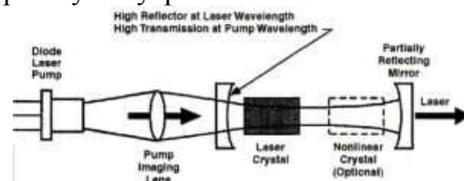
Конструкция Textron базируется на ее технологии твердотельного лазера THINZAG в которой использованы скорее керамические, чем кварцевые пластины. Тем самым это позволяет получить более крупные размеры пластины для материала усиления луча, а также иметь лучшую однородность носителя и более высокое термомеханическое сопротивление излому. Испытания начала 2010 года продемонстрировали уровни средней мощности, превышающие 100 кВт.

### Опытный образец лазера воздушного базирования ALTB (Airborne Laser Test



Современная программа ALTB, которая проводилась почти десять лет как официальная программа под обозначением Airborne Laser (ABL), проводится Агентством противоракетной обороны США в качестве одного из элементов американской архитектуры глобальной ПРО. С тех пор она была сокращена до работ по созданию простого технологического демонстратора, главным образом из-за возросших сомнений в разумности оперативной концепции. ABL был предназначен для обнаружения, отслеживания и уничтожения вражеских баллистических ракет на начальной фазе набора высоты, что, конечно же, потребовало бы от воздушного судна оставаться на патрулировании в непосредственной близости от пусковых площадок. Исходя из того, что основной потенциальной угрозой является Северная Корея, роль перехвата в фазе взлета гораздо более эффективно обеспечивается системами ПРО AEGIS BMD на борту морских судов в Японском море.

В существующем прототипе YAL-1A применяется два твердотельных лазера киловаттного класса и кислородно-йодистый химический лазер (COIL) мегаваттного класса, все установлены на борту модифицированного Boeing 747-400. В системе используются шесть ИК-сенсоров для определения выхлопной струи взлетающей ракеты. Как только цель обнаружена, киловаттный лазер подсветки цели следит за вражеской ракетой и определяет точную прицельную точку. Далее второй киловаттный лазер SSL компенсации атмосферных искажений измеряет искажения атмосферы, влияющие на точность попадания, затем они корректируются адаптивной оптической системой с целью точного указания и фокусировки высокоэнергетического лазера на заданной цели. Используя очень большой телескоп, установленный в носовой башенке, система управления лучом далее фокусирует мегаваттный лазер COIL на взлетающей ракете, удерживая его на ней до тех пор, пока сконцентрированная энергия не воспламенит топливный бак атакующей ракеты и не взорвет ракету изнутри.



ALTB может обнаружить, нацелить и разрушить

атакующую ракету в течение 8 - 12 секунд и выстрелить до 20 раз за время выполнения задачи. Точная дальность лазера засекречена, но независимые оценки говорят о радиусе действия 100 – 300 км.

ABL имеет выдающиеся характеристики, но такие системы как ABL чрезвычайно дороги и трудны в изготовлении и обслуживании. Нет планов по изготовлению еще одного самолета ABL, но в рамках министерства обороны продолжатся НИОКР по технологии направленной энергии и ее потенциальному применению для ПРО.

### Современный тактический лазер ATL (Advanced Tactical Laser)

Американское командование специальными операциями рассмотрело концепцию использования воздушного лазера для поддержки тактических операций в начале 2002 года, а затем контракт был выдан компании Boeing. По программе Advanced Tactical Laser (ATL) высокоэнергетический лазер устанавливается на самолет огневой поддержки AC-130 для использования против наземных целей в городских и других районах, где очень важна минимизация косвенных потерь. Например, нацеливание на топливный бак машины может привести к общему ее разрушению, тогда как нацеливание на колесо приведет к остановке машины, но без телесных повреждений водителя и пассажиров. Лазер COIL класса 100 кВт, как ожидается, будет иметь боевую дальность примерно 20 км и массу около 5000 – 7000 кг.

Программой ATL руководит 687-ой дивизион систем вооружения, являющийся частью 308-го авиакрыла авиабазы Эглин, а ее обеспечением занимается директорат направленной энергии в Киртленде.

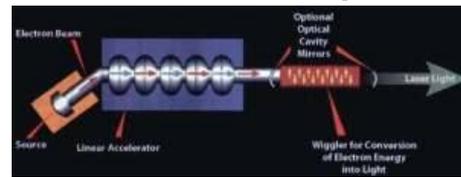
13 августа 2008 года компания Boeing анонсировала первые тестовые наземные стрельбы установки ATL, установленной на борту C-130 на авиабазе в Киртленде. Первые стрельбы в полете были проведены 18 июня 2009 года с самолета NC-130N над ракетным полигоном, а 30 августа были проведены вторые успешные полетные стрельбы.

### SKYSTRIKE

Система SKYSTRIKE от компании Northrop Grumman является многозадачной высокоточной лазерной системой воздушного базирования схожей по концепции с ATL. Система имеет мощность более 15 кВт и использует достижения Northrop Grumman в комплексных волоконных лазерах и лазерах Vesta. В компании полагают, что она может быть быстро развернута в «кратчайшие» сроки. Задачи, выполняемые SKYSTRIKE, могут включать борьбу с СВУ, наблюдение в городских условиях, борьбу со снайперами, пресечение контрабанды, контрпропаганду и защиту конвоев и морских баз, поддержку объединенных сил, специальные операции и инициативы министерства внутренней безопасности.

### Лазер на свободных электронах FEL (Free

### Electron Laser)



Принцип работы лазера на свободных электронах. Электроны выпускаются из источника внизу слева и ускоряются в линейном ускорителе. После выхода из ускорителя электроны проходят в лазерный резонатор, который имеет формирователь периодического магнитного поля в своем центре. Этот формирователь заставляет электроны осциллировать и испускать свет, который захватывается в резонаторе и используется для возбуждения новых электронов для излучения еще большего количества света.

Лазеры ОНПЭ идеально подходят для морских судов, так как каждое судно – это потенциально большой плавающий источник питания; это еще больше подкрепляется нынешним интересом к схемам с гибридно-электрической или полностью электрической движущей силой. Вдобавок к другим неотъемлемым преимуществам, корабельное ОНПЭ (кроме химических лазеров) сможет таким образом предложить неограниченный боевой запас.

Система вооружения FEL американских ВМС призвана стать качественно новым преобразованием. В FEL используется технология линейного ускорителя из физики частиц высокой энергии для получения интенсивных лучей лазерного света, который может быть настроен на точную длину волны. Эти лучи более мощные по сравнению с лучами традиционного лазера. Традиционные лазеры ограничены длиной волны света, который они излучают посредством источника электронов (например, газ или кристалл), установленного внутри лазера. В FEL электроны отделяются от своих атомов и затем разгоняются до высоких энергий линейным ускорителем. Оттуда они направляются в вигглер (формирователь периодического магнитного поля), устройство, которое использует электромагнитное поле для максимизации колебания электронов, вынуждая их освобождать часть своей энергии в виде фотонов. Как и в традиционном лазере, фотоны колеблются между двумя зеркалами, а затем испускаются как когерентный луч света. Впрочем, операторы FEL могут настроить длину волны испускаемого лазером света за счет увеличения или уменьшения электронов в ускорителе или количества колебаний в вигглере.

FEL сможет обеспечить морские платформы высокоэффективными и доступными возможностями точечной обороны против многих надводных и воздушных угроз, перспективных противокорабельных крылатых ракет или «роя» малых катеров. Американские ВМС намереваются установить лазерные FEL системы на судах для обороны от противокорабельных ракет.

Возможности доставки со скоростью света поражающего фактора для широкого спектра задач и угроз являются ключевым компонентом перспективной корабельной многоуровневой обороны. Также, способность управлять силой луча обеспечивает ранжированную летальность и фактически снижает до минимума риск косвенного ущерба.

9 - 11 марта 2010 года компания Boeing успешно завершила предварительное проектирование системы вооружения FEL - ключевой шаг в направлении создания прототипа FEL для практических испытаний на море. Американский флот, как ожидается, вынесет решение летом 2011 года о выдаче дополнительных заданий компании Boeing для завершения проекта FEL и изготовления и работы лабораторного демонстратора.

### **Демонстрация морского лазера MLD (Maritime Laser Demonstration)**



MLD является лазерной технологией "подтверждения концепции", предназначенной для удовлетворения особых требований по живучести и самообороне американских ВМС при отражении угрозы, создаваемой малыми катерами. Компания Northrop Grumman является основным подрядчиком этой инициативы научно-исследовательского управления ВМС; она получила контракт на неопределенное количество с предельной стоимостью \$98 миллионов и расчетным завершением в июне 2014 года.

Экспериментальная система, которую изготавливает компания Northrop Grumman, совмещает технологию электрического лазера из программы разработки боевых твердотельных лазеров JHPSSL (Joint High Power Solid-State Laser) со специализированной СУО лучом. Работать она будет на длине волны 1,06 микрон.

29 января 2010 года MLD прошла две этапных проверки, выполненной научно-исследовательским управлением ВМС, после чего были проведены наземные испытания боевой стрельбой для анализа безопасности и дальнобойности, что, в конечном счете, ведет к демонстрации функциональности на море в реальном времени. После успешного завершения технологической демонстрации могут быть выданы дополнительные заказы на этап разработки и демонстрации систем с ориентацией на их последующее приобретение. Перспективная действующая система будет устанавливаться как минимум на суда классов DDG, LCS, CG, LSD, LPD, LHA, LHD и FFG американских ВМС.

### **Тактический высокоэнергетический лазер**

### **THEL (Tactical High Energy Laser)**



Демонстратор технологической реализации перспективной концепции тактического высокоэнергетического лазера THEL, известный как NAUTILUS, является лазерной системой точечной обороны, в которой применяется высокоэнергетический лазер на фториде дейтерия для уничтожения атакующих ракет, артиллерийских снарядов и минометных снарядов с дальностью действия 15 км и нейтрализации воздушных судов до 50 км (разница из-за того, что первые имеют гораздо более твердые «оболочки» по сравнению с последними). THEL первоначально был совместной программой американской армии и израильского минобороны, с компанией Northrop Grumman в качестве главного подрядчика.

Испытательная модель THEL подтверждала возможности лазерной оборонительной системы с июня 2000 года, когда она начала сбивать ракеты «Катюша» по одиночке и в залпах. Система даже способна отслеживать и уничтожать цели, не взирая на помехи в виде облачного покрова. Оригинальный THEL был стационарной моделью, но в последствии интерес вызвала мобильная версия Mobile THEL (M-THEL) получившая обозначение TALON.

Программа THEL/M-THEL с тех пор была фактически упразднена в связи с тем, что Израиль для своих потребностей внедрил решение на базе традиционной ракеты (система IRON DOME), а ВС США не заинтересованы в химическом лазере такого класса. Компания Northrop Grumman, тем не менее, сохранила определенную активность на рынке создав улучшенную версию под обозначением SKYGUARD. Впрочем, в феврале 2010 года было объявлено о том, что системы управления лучом разработанные для THEL будут интегрированы с системой боевого твердотельного лазера JHPSSL Phase 3 этой же компании в испытательном комплексе для испытаний высокоэнергетических лазерных систем в Нью-Мексико с целью поставки в армию первой в мире экспериментальной установки высокоомощного твердотельного лазера SSLTE. Результаты по SSLTE станут основой будущей разработки твердотельных лазеров как систем вооружения.

### **Высокомощный лазер HEL (High Energy Laser)**

Командование космических систем и ПРО и командование стратегических сил сухопутных войск США осуществляют программу технологического демонстратора по высокоомощному лазеру HEL TD (high-energy laser technology demonstrator) с целью

продемонстрировать, что мобильная система вооружения на твердотельном лазере может эффективно бороться с ракетами артиллерийскими и минометными снарядами. Эта программа поможет перейти к полноценной армейской программе исследований.



Этап 1 программы HEL TD предусматривал выдачу заказов компаниям Boeing и Northrop Grumman в 2007 году на проектирование надежной системы управления лучом на транспортной платформе. В соответствии с контрактом на Этап 2, выданным в августе 2008 года, компания Boeing завершила проектирование и в настоящее время изготавливает, испытывает систему управления лучом на грузовике HEMTT, одновременно также завершая системные требования ко всей лазерной системе вооружения. Образец HEL TD прошел запланированный этап критического анализа в июле 2009 года. Компания Integrated Optical Systems Brashear, подразделение L-3 Communications, ответственна за сборку устройства управления лучом, поставленного в июне 2010 года.

Планируется начать испытания в 2011 году на полигоне White Sands (Белые Пески) с применением маломощного (несколько ватт) заместителя высокоомощного лазера, который будущая действующая система будет использовать. Эти испытания с маломощным лазером продемонстрируют способность системы HEL TD захватывать, сопровождать и поражать летящие снаряды.

### RHELs



Параллельно с официальной программой HELTD компания Boeing также ведет на собственные средства работы по лазерной системе перехвата неуправляемых ракет, артиллерийских снарядов и мин получившей обозначение RHELs (Re-deployable High-Energy Laser System – перебрасываемый высокоомощный лазер).

Система RHELs объединяет твердотельный лазер на тонких дисках (эта технология широко используется в гражданской сфере для сварки); возможности захвата, наведения и слежения; системы контроля луча, управления огнем и теплового управления; и консоль оператора в модифицированном 40-футовом транспортном контейнере, возимом на полуприцепе. Лазер питается электроэнергией, вырабатываемой дизель-генератором на 80 кВА. Вся система весит 17 тонн, так что может транспортироваться самолетом C-130.

RHELs описывается компанией Boeing как "предпрототип", предназначенный показать, что вооружение направленной энергии развивается и соответствует современному полю боя. Она также снимает риски на разработку для HELTD в контролируемых, но, тем не менее, реалистичных условиях.

### ZEUS, LASER AVENGER & Co.



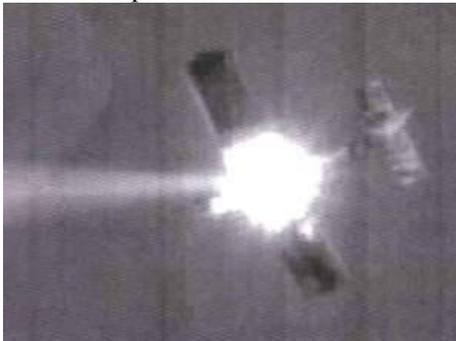
В марте 2003 года ZEUS-HLONS (HMMWV Laser Ordnance Neutralisation System – лазерная система нейтрализации на джипе HMMWV) была развернута в Афганистане и стала первым в мире лазерным оружием, достигшим эксплуатационной готовности. Система была впоследствии также развернута в Ираке.

Система ZEUS-HLONS разработана компанией Sparta и Морским дивизионом по уничтожению неразорвавшихся боеприпасов для специфических задач нейтрализации СВУ и других неразорвавшихся боеприпасов при одновременном исключении вмешательства группы по обезвреживанию взрывоопасных предметов. В ней используется (в самом последнем варианте) 10 кВт твердотельный тепловой лазерный луч для разогрева целевого боеприпаса до точки воспламенения заряда ВВ и его горения. Это вызывает низкоуровневый взрыв, который минимизирует косвенные потери. Эта система продемонстрировала возможности по уничтожению целей на дальностях 25 - 300 метров, она может генерировать луч до 2000 раз в день. За всю свою историю разработки и испытаний ZEUS нейтрализовала боеприпасы 40 различных типов с коэффициентом результативности более 98%.

Схожая по концепции система LASER AVENGER является еще одной частью работ, ведущихся компанией Boeing с целью демонстрации того, что оружие направленной энергии соответствует

современному полю боя и готово к постановке на вооружение. Система базируется на 1-кВт лазере установленном в башне системы ПРО AVENGER (ракеты STINGER + 25-мм автоматическая пушка). Несмотря на относительно небольшую выходную мощность, система показала свою способность сбивать небольшие БПЛА также, как и то, что вероятно много более соответствует современным оперативным сценариям - нейтрализовывать СВУ и другие нераззорвавшиеся боеприпасы. Последние испытания LASER AVENGER роли нейтрализатора СВУ были проведены на арсенале Редстоун 22 - 24 сентября 2009 года при финансировании организации по борьбе с самодельными взрывными устройствами (JIEDDO).

Ранее в 2009 году компания Boeing продемонстрировала возможности мобильных систем лазерного вооружения по отслеживанию и уничтожению небольших БПЛА. Во время испытаний проводимых американскими ВВС в Центре боевых действий авиации ВМС в Калифорнии мобильный активный источник нацеливания для внутренних экспериментов MATRIX (Mobile Active Targeting Resource for Integrated eXperiments), который был разработан Boeing по контракту с исследовательской лабораторией ВВС, генерировал одиночный лазерный луч с высокой яркостью, сбивший пять БПЛА на различных дальностях. Характеристики MATRIX особо заслуживают внимания потому, что он продемонстрировал сверхточный и летальный захват, прицеливание и слежение на дальних дистанциях, используя свой относительно низкоомощный лазер.



GLEF



Дополнительно к высокоомощным системам американская армия ищет ОНПЭ, которое имело бы нелетальные возможности. Система GLEF (Green Light Escalation of Force – эскалация силы при помощи зеленого лазера), недавно развернутая в

Афганистане, является одной из таких систем. Системы GLEF крепятся как дополнительное оборудование к дистанционно управляемой универсальной турели CROWS; они дают солдатам промежуточные возможности перед применением смертельного применения. GLEF, таким образом, представляет собой более изощренное и дееспособное решение по сравнению с похожими на ручку ослепляющими лазерами GLARE, которые широко используются американскими военным в Афганистане и Ираке для предупреждения и ближнего вывода из строя враждебно настроенных лиц.

Система GLEF генерирует широкую полосу зеленого света, который временно ослепляет человека так, что вождение транспортного средства или прицеливание становится, по меньшей мере, затруднительным. Одним из применений может быть предостережение гражданским лица держаться подальше от пунктов проверки и других зон. На ближних дистанциях лазеры обеспечивают то, что описывается как "немедленные, нелетальные возможности сдерживания агрессивных действий", другими словами - ослепление противника.

#### **Микроволновое высокоэнергетическое НРМ (High Power Microwave) оружие**

Радиочастотное оружие, также называемое микроволновым высокоэнергетическим (НРМ), представляет собой электромагнитные источники высокой мощности, которые могут применяться выборочно для глушения или разрушения электронных систем и оборудования. Системы НРМ могут, таким образом, играть как наступательную роль, позволяя оператору глушить или разрушать электронное оборудование, такое, например, как командные и информационные системы, центры управления и наблюдения, так и оборонительную роль, защищая точечные цели или конвои от приближающихся угроз, контролируемых или управляемых электронными системами. В конечном счете, и хотя здесь это снова не вооружение в строгом значении этого слова, существует растущий интерес к излучателям НРМ как системам нейтрализации СВУ и других взрывоопасных ловушек, создающим помехи их устройствам дистанционного контроля и/или детонации и таким образом, предотвращающим их детонацию или вызывающим преждевременный подрыв.

#### **VIGILANT EAGLE**

VIGILANT EAGLE от Raytheon – это доступная наземная система защиты аэропортов, в которой используется технология микроволн высокой мощности для защиты коммерческого флота от переносных ракетных комплексов. VIGILANT EAGLE создает невидимый "защитный купол" вокруг аэропортов для защиты всех воздушных судов, работающих там, что является важным преимуществом над системами, устанавливаемыми на борту самолета.

VIGILANT EAGLE состоит из трех основных

компонентов: распределенная подсистема обнаружения ракет и слежения за ними MDT (missile detect and track); система управления и командования; а также активная антенна с электронным сканированием, которая включает в себя массив высокоэффективных антенн размером с рекламный щит, соединенных с полупроводниковым усилителем. MDT - это неподвижная система ИК-камер с каналами связи, ведущими к пункту управления аэропорта. Каждое обнаружение ракеты подтверждается, по меньшей мере, двумя сенсорами в матрице с избыточностью. Система управления подает сигналы целеуказания на антенну и также соединяется со службой безопасности аэропорта об уведомлении места пуска.

При получении команд целеуказания от командной системы управляемый массив генерирует особые электромагнитные волны для создания помех системе управления MANPADS (ПЗПК) и отклонения ее от воздушного судна.

По заявлению компании Raytheon, передаваемые формы сигнала системы VIGILANT EAGLE были испытаны и проверены в полевых условиях, тогда как характеристики слежения системы MDT и частота ложных тревог были продемонстрированы в боевых тестах и при оперативном развертывании.

#### **Active Denial System (система активного останова)**



Были разработаны относительно низкоэнергетические радиочастотные системы в качестве нелетального вооружения, подходящего для задач активного зонного воспрещения. Одной из таких систем, использующих излучатель миллиметровых волн с целью причинения неизнуряющего/непостоянного чувства жжения на коже является ADS (Active Denial System - система активного отбрасывания) разработанная компанией Raytheon и продаваемая на рынке под названием SILENT GUARDIAN. По утверждению компании антенна системы направляет фокусированный луч миллиметровых волн (95 ГГц), проникающий под кожу на глубину 1/64 дюйма и создающий невыносимое чувство жжения, которое заставляет облучаемых людей инстинктивно убежать или прятаться в укрытие. Это чувство немедленно прекращается, когда человек выходит за пределы действия луча или оператор уводит луч в сторону, заявляет производитель. В компании Raytheon сообщают, что SILENT GUARDIAN не вызывает повреждений в связи с небольшой глубиной

проникновения миллиметровых волн и благодаря мерам безопасности встроенным в систему.

В 2002 году работы по ADS в рамках демонстрации технологической реализации перспективной концепции получили обозначение ADS System 1, в мобильной конфигурации она была установлена на автомобиль HMMWV. Финальный этап демонстрации завершился в сентябре 2007 года и привел к разработке контейнерного варианта на грузовом шасси 8x8, который более подходит для военных приложений. Тем не менее, эта конфигурация не привела к официальной программе, так как полученный опыт определил потребность в меньших, более мобильных и экономичных тактических конфигурациях. Американские армия и ВВС учитывают финансирование модификаций ADS в своих будущих оборонных бюджетах, тогда как компания Raytheon продвигает на рынок SILENT GUARDIAN для различных военных задач и задач безопасности, включающих правоохранные цели, безопасность КПП, защиту объектов, защиту своих сил и миротворческие операции.

#### **CHAMP**

Целью проекта CHAMP (Counter-Electronics HPM Advanced Missile Project) является разработка, испытания и демонстрация многоточечной и многоцелевой системы HPM, установленной на воздушную платформу, которая могла бы ослаблять, повреждать и разрушать электронные системы. В мае 2009 года компания Boeing получила контракт от исследовательской лаборатории ВВС США стоимостью \$38 млн., предусматривающий разработку демонстратора системы радиоэлектронной борьбы с помощью микроволнового излучения высокой мощности CHAMP воздушного базирования. Вооружение считается нелетальным, так как его целью является не прямой ущерб личному составу, а выведение из строя всего, что имеет электронные схемы, от компьютеров до мобильных телефонов и автомобилей.

Трехлетняя программа включает в себя наземные летные демонстрации, которые сосредоточатся на технологической интеграции и военном использовании. Компания Boeing в качестве основного подрядчика предоставит воздушную платформу (пока не определена) и будет играть роль системного интегратора. Ktech Corp., основной субподрядчик, предоставит источник HPM (микроволновое высокоэнергетическое излучение), а национальная лаборатория Sandia предоставит мощную импульсную установку.

#### **Электронные бомбы**

Особый случай – это класс радиочастотных боеприпасов известных как электронные бомбы, которые уничтожают электронные и цифровые системы, испуская мощные неядерные электромагнитные импульсы, летальные для полупроводниковых интегральных схем специально не защищаемых от их воздействия. Энергия,

высвобождаемая при электромагнитном импульсе, проникает в пластиковые корпуса схем, вызывая легкое структурное разрушающее вытравливание в полупроводниковых матрицах и таким образом “поджаривая” электронные схемы, жизненно необходимые для обработки информации.

Электронные бомбы, чье существование хотя и засекречено, довольно хорошо известны по отдельным примерам их применения. Сообщается о том, что они используют технологию взрывомагнитного генератора частоты для создания токовой нагрузки на несколько порядков большей, чем направленный удар молнии. Заряд ВВ задействует генератор, создающий мощный электромагнитный импульс при детонации боеприпаса.

### Вывод

ОНПЭ могло бы изменить правила поля боя, но оно слишком медленно развивается. Существует множество причин, почему это вооружение так долго не появляется в широком применении. Здесь во главе списка стоят не только сложность и стоимость, но и нежелание командиров бороться за развертывание ОНПЭ, что тоже вносит свою лепту в этот процесс. Применение ОНПЭ пугает многих и как отражение этой озабоченности американской армии не разрешено применять его без одобрения с самого верха. В результате применение ОНПЭ было засекречено и запрещено. Только нелетальная система GLEF в настоящее время развернута для боевого применения.

Вдобавок, проводится очень мало оперативных и стратегических военных игр, где “игроки” развертывают ОНПЭ. Как результат, развертывание этого мистического вооружения остается неудовлетворительным. Военные силы, оснащенные эффективным ОНПЭ, как летальным, так и нелетальным, и готовые его применить, могли бы достичь значительного преимущества над своим противником, возможно разоружив его одним ударом и атакуя его со скоростью света с невероятной точностью. По мере продолжения исследований и разработок и все большего числа ОНПЭ принимаемого на вооружение, командиры, скорее всего, начнут бороться за этот качественно новый класс вооружения.



### ВПК

## Китай продвигает на экспорт свою новейшую БМП VN11

Китайская компания North Industries Corporation (NORINCO) предлагает на экспорт свою боевую машину пехоты VN11 и ее варианты, вместе с колесными боевыми машинами серий WMZ551 6x6 и VN1 8x8.

БМП VN11 стояла на вооружении китайской армии под обозначением Туре 97/ZBD-04 (или WZ502) с 2006 года, где она была впервые

развернута в небольших количествах. Когда начали циркулировать слухи о китайской новой БМП, было высказано предположение, что БМП VN11 это полное копия курганской БМП-3, но вскоре стало очевидно, что хотя двухместная башня и идентична российской башне, установлена она на совершенно новый корпус.



Машина впервые была показана широкой общественности во время главного военного парада 1 октября 2009 года в Пекине. Ее поступление в китайскую армию стало значительным событием, поскольку способствовала постепенному повышению огневого могущества ее мотопехотных подразделений.

Цельносварной корпус VN11 значительно улучшен по сравнению с корпусом БМП-3, который имеет очень ограниченное внутреннее пространство. Водитель в нем сидит впереди по центру машины (необычная компоновка, дизельная силовая установка мощностью 650 л.с. установлена в корме ниже десантного отделения), члены экипажа сидят с каждого борта и работают с 7,62-мм пулеметами ПКТ через соответствующие люки. Двухместная башня, созданная тульским КБП, установлена посередине корпуса БМП-3, десантники сидят прямо вокруг нее, что не позволяет иметь достаточного пространства в десантном отделении.

В противоположность корпусу БМП-3 корпус VN11 имеет больший внутренний объем с местами для семи десантников. Также предполагается, что он проще и дешевле в производстве. Шестицилиндровый дизельный двигатель водяного охлаждения мощностью 404 кВт (541 л.с.) с турбонаддувом вполне традиционно установлен спереди справа, он позволяет развивать максимальную скорость по шоссе 70 км/ч. Водитель сидит слева от двигателя, еще один член экипажа сидит сзади. Оба места имеют выпуклые крышки люков подобные тем, что установлены на более ранних китайских гусеничных легких ББМ, но башня, тем не менее, может поворачиваться на 360 градусов (углы места составляют от -6 до +60 градусов).

Башня VN11 (идентичная башне БМП-3) с механическими приводами установлена в середине машины и, по всей видимости, отличается только разнесенной навесной броней по лобовой дуге. Понятно, что она произведена в Китае по соглашению о передачи технологии с КБП. Она вооружена хорошо известной 100-мм нарезной пушкой/пусковой установкой 2A70, боезапас

составляет всего 41 выстрел, некоторые из них размещены в автомате заряжания для повышения скорострельности.

Вдобавок к ведению огня обычным боеприпасами на максимальную дальность примерно 7000 метров, 100-мм пушка может также стрелять ракетами с лазерным наведением, имеющими тандемную кумулятивную противотанковую боевую часть (HEAT). Боезапас составляет восемь таких ракет, они имеют максимальную дальность 4000 м.

30-мм пушка 2A72 с двойным питанием установлена соосно справа от основной пушки, ее боезапас составляет всего 500 бронебойных подкалиберных и фугасных зажигательных снарядов. 7,62-мм пулемет с 2000 патронами установлен с другой стороны 100-мм пушки, он позволяет стрелку иметь масштабируемый ответ на большую часть угроз. Оригинальная башня имела российский 7,62-мм ПКТ, но он может быть заменен китайским вооружением того же калибра для обеспечения унифицированности с другими китайскими ББМ.

Группы по три пусковые установки дымовых гранат установлены с каждой стороны башни. Китайские источники сообщили, что они подсоединены к приемникам лазерного излучения для автоматического реагирования на угрозу.

Также на машине установлена компьютеризованная СУО, в ее состав входят дневные/ночные прицелы командира и стрелка, которые как предполагается, являются тепловизионными устройствами. Прицел стрелка имеет систему лазерного наведения для 100-мм ракет. По заявлению NORINCO, СУО позволяет захватывать неподвижные и движущиеся цели при всех погодных условиях даже при стрельбе в движении.

Наконец, последним элементом “системы вооружения” машины являются отверстия для стрельбы и наблюдения на каждом борту в кормовой части. Десант может также стрелять из кормовых люков, используя вертикально поднятые крышки люков в качестве защиты.

Подвеска машины имеет относительно традиционную схему: торсионные валы, с каждого борта по шесть обрезиненных опорных катков, ведущее колесо впереди, ленивец в корме и плюс направляющие катки. Закрыта только верхняя часть ходовой части.

Подобно БМП-3 машина VN11 плавающая, на воде приводится в движение двумя водометами, расположенными в корме. Они позволяют развивать максимальную скорость на плаву 13 км/ч. Для подготовки к плаву в обычном режиме водителю необходимо включить водооткачивающие насосы и поднять водоотражательный щиток, который находится в сложенном положении под лобовым передним листом. VN11 имеет улучшенные по сравнению с БМП-3 гидродинамические свойства за счет своей более заостренной передней части корпуса.

Стандартное оборудование включает систему защиты от ОМП, систему пожаротушения, систему управления боем и комплект для навигации и позиционирования.

Был разработан вариант бронированной ремонтно-эвакуационной машины (БРЭМ), понятно, что он уже находится на вооружении китайской армии, сохранив амфибийные возможности оригинальной модели. Она отличается приподнятой башенкой командира с левой стороны, сразу позади места водителя, башня варианта БМП убрана, из вооружения на крыше установлен только 12,7-мм пулемет без защиты.

Для получения дополнительного внутреннего объема и выполнения специфических задач позади командирской башенки линия крыши несколько поднята; с левой стороны машины установлен поворотный кран с телескопической стрелой. Машина также перевозит для своих задач инструменты и другое специализированное оборудование, на нее могут быть установлены лебедки для операций вытаскивания и эвакуации.

Другие варианты VN11: пункт управления, который имеет такую же приподнятую крышу в кормовой части, 122-мм самоходная артиллерийская установка и минометный транспортер.

### Время перемен

Нет точных данных о количестве изготовленных БМП Type 97 (так в китайской армии обозначается VN11), но вполне возможно, что было изготовлено и поставлено в китайскую армию, по меньшей мере, 500 машин.

Большие размеры армии означают, что только небольшая часть ее передовых подразделений оснащена новейшим вооружением и оборудованием, остальные имеют устаревшее вооружение, которое периодически обновляется с целью продления срока эксплуатации.

До поступления в войска БМП Type 97, самой мощной машиной на вооружении китайской армии была БМП WZ501, почти точная копия БМП-1, стоящей на вооружении российской армии с 1967 года.

БМП Type 97 будет заменена машиной ZBD-08, которая также иногда обозначается как WZ502G.

Машина ZBD-08 отличается новым низкопрофильным корпусом, но при этом полностью сохраняет амфибийные характеристики более ранней Type 97. Она приводится в движение в воде гусеницами, а не водометами, что как следствие значительно снижает скорость плава. На корпус также может устанавливаться навесная броня.

Один из вариантов ZBD-08 имеет такую же башню, что и более ранняя БМП Type 97, у нее новый внешний дизайн, но вооружение оставлено прежним. Другие варианты включают БТР с установленной башенкой с 12,7-мм пулеметом.

Существует также вариант, оснащенный башней с нарезным 120-мм минометом, который имеет режимы прямой и непрямой наводки. Эта башня, по

всей видимости, идентична башне устанавливаемой на самоходные минометные установки NORINCO PLL-05 6 x 6, которые стоят на вооружении китайской армии уже несколько лет.

Недавно эта башня для испытаний была установлена на БТР Type 07P 8x8 производства компании Poly Technologies, который получил обозначение Type 07A.

### Характеристики VN11

::Экипаж::  
2 + 7::  
::Боевая масса::  
21,5 тонны::  
::Длина::  
7,52 м::  
::Ширина::  
3,3 м::  
::Высота::  
2,53 м::  
::Дорожный просвет::  
0,45 м::  
::Макс. скорость по шоссе::  
70 км/ч::  
::Макс. скорость на плаву::  
13 км/ч::  
::Запас хода::  
400 км::  
::Ширина преодолеваемой траншеи::  
2,5 м::  
::Вертикальная стенка::  
0,75 м::

ПТУР и пусковые установки гранат дымовой завесы.

Для своего торжественного представления на выставке Turra 30 был оборудован двумя группами по четыре гранатомета с каждой стороны от пушки и двумя пусковыми установками ПТУР 9M113 Конкурс (AT-5 Spandrel), установленными с левой стороны модуля.

Масса базового RCWS составляет 1200 кг, хотя она может меняться в зависимости от установленных опциональных компонентов. Уровень базовой баллистической защиты модуля Turra 30 соответствует STANAG 4569 Уровень I с возможностью установки дополнительной навесной брони.

Пушка 2A42 с двойной подачей, длиной ствола 3 метра и массой 118 кг, может стрелять боеприпасами 30x170 мм APDS следующих типов: бронебойный подкалиберный, бронебойный трассирующий, фугасный, фугасный зажигательный, осколочно-фугасный или учебный. Скорострельность пушки составляет до 550 выстрелов/мин.

Пушка может использоваться для обстрела низколетящих летательных аппаратов и легких бронированных машин на максимальных дальностях до 2500 м; дополнение в виде ракет Конкурс дает системе способность поражать тяжелобронированные цели на дальностях до 4 км. Пулемет ПКТ длиной 1 метр и массой 10,5 кг может обстреливать цели на дальности 1500 м со скорострельностью 700 - 800 выстрелов/мин.



### Выставки

#### Словацкий боевой модуль 30 мм TURRA 30 на выставке IDEB



Новый 30-мм дистанционно управляемый боевой модуль (RCWS - remote-controlled weapon station), получивший обозначение Turra 30 был представлен словацкой компанией EVPU на выставке IDEB в Братиславе.

Этот RCWS модульной конструкции предлагается в качестве универсального решения для колесных и гусеничных бронированных машин. На выставке IDEB он был показан установленным на глубоко модернизированную БМП-1. Turra 30 имеет 30 мм автоматическую пушку 2A42 и спаренный 7,62-мм пулемет ПКТ; на него также могут устанавливаться

оптоволоконные гироскопы обеспечивают стабилизацию установки вооружения, электроприводы обеспечивают вращение модуля на 360 градусов в горизонтальной плоскости и вертикальные углы прокачки пушки от -10 до 60 градусов.

Блок оптоэлектронного прицела, установленный с левой стороны RCWS, синхронизирован с орудийным лафетом по углу. Он имеет дневную телекамеру с трансфокатором, охлаждаемую тепловизионную камеру и лазерный дальномер.

Связанная компьютерная система управления огнем выполняет баллистические расчеты, системную диагностику, контроль и стабилизацию Turra 30. Оператор сидит внутри корпуса машины и использует джойстик для управления и наведения модуля и его вооружения.

Пульт управления системой обеспечивает подключение системы предупреждения о лазерном облучении, системы определения огня противника и системы пуска дымовых гранат.

## Выставки

## Предложения по модернизация боевых машин на AUSA 2012



Отсутствие новых программ предоставило экспонентам американской выставки вооружений AUSA 2012 возможность уделить больше внимания демонстрации модернизации существующих платформ.

Среди боевых машин, продемонстрированных на AUSA, были M-109 Paladin улучшенной подвижности (PIM) и Bradley, которые включены в программу армии США ECP (Enhanced Capability Programs - Программы повышения возможностей). Ни BAE со своим партнером Northrop Grumman, ни их конкуренты General Dynamics Land Systems с Lockheed Martin не предоставили большого количества информации о еще одной важной для армии США программе - GCV (Ground Combat Vehicle - Наземная боевая машина), хотя BAE пролила некоторый свет на инновационный гибридный электрический привод, который предлагается для их кандидата на GCV.

Другая программа армии США привлекла много внимания AMPV (Advanced Multi-Purpose Vehicle - Улучшенная многоцелевая машина) - которая планируется для замены M-113, которая должна пройти до 2020 года. Эта программа привлекает значительный интерес в США и за рубежом, с потенциалом продаж до 3800 гусеничных или колесных машин для оснащения до 15 бригад тактических групп (ВСТ). После внедрения модификации в виде двойного V-образного днища (Double-V-Hull - DVH), обеспечивающего гораздо более эффективную защиту, улучшения Stryker продолжают.

DVH увеличивает вес машины и снижает ее другие характеристики, поэтому планируется, что двигатель, подвеска и генератор также будут модернизированы. Армия могла бы также рассмотреть еще одну модификацию, которая превращает машину в платформу с электрическим приводом, путем замены существующего привода через ведущие мосты на электрические мотор-колеса. Parker представила такой концепт на AUSA 2012 и планирует продемонстрировать эту возможность в ближайшем будущем. Модернизированный DVH Stryker также рассматривается как будущая замена M-113, в качестве одного из кандидатов по AMPV. Чтобы предложить вариант, который не потребует от армии коренного отказа от гусеничных платформ, GDLS представила на AUSA 2012 концепт гусеничной машины Stryker-TR. Эта машина использует

стандартный гусеничный привод M-113 вместе с корпусом Stryker, без особой оптимизации. Если армия проявит интерес к такому варианту, то компания продолжит оптимизировать машину, сказал руководитель GDLS, подчеркнув, что модернизированный колесный Stryker может полностью удовлетворить требования AMPV с точки зрения характеристик, стабильности и стоимости эксплуатации.

Другие компании также обхаживают армию США относительно AMPV, например, Textron Systems, которая недавно переименовала свое семейство бронированных машин в Commando. На AUSA компания представила на дисплее варианта Commando. Commando Advanced (старое обозначение M-1117 ASV), была одной из первых боевых машин, которая имела V-образную форму корпуса. Тысячи таких машин находятся в эксплуатации американской и иракской армии. Новый Commando Select был модернизацией ASV, предлагая противоминную и баллистическую защиту на уровне машин класса MRAP. 440 таких машин в настоящее время изготовлено для оснащения ударных подразделений афганской национальной армии. Канадская армия недавно выбрала Commando Elite для своей программы TAPV. Машина имеет уровень защиты MRAP Type-2. По этому договору Textron поставит 500 таких машин с 2014 по 2016 год и Канада оставляет за собой право на покупку 100 дополнительных машин, если это будет необходимо. В октябре 2012 года Rheinmetall Canada, которая является головным субподрядчиком получила субконтракт стоимостью 205 млн. канадских долларов на свой объем работ в программе. С опытом поставки и обслуживания более тысячи M-1117 в армии США, Commando может оказаться логичным выбором для AMPV.

Французские производители бронетехники, компании Nexter и Renault (через местный филиал Mack) также подготовили соответствующие машины. Хотя Nexter также продвигает собственные возможности по созданию новых машин с помощью демонстратора технологий платформы XP2, одного из двух кандидатов на бронетранспортер для французской армии следующего поколения. В то время, как надежды Nexter продать свои XP2 в США довольно призрачны, скорее всего, основной целью этой компании была демонстрация своей автоматической пушки, которая ведет огонь 40-мм телескопическими безгильзовыми боеприпасами СТА40, разработанной в рамках сотрудничества с британской компанией BAE Systems.

Британские и французские войска уже применили новую пушку в их перспективных боевых машинах, которые потенциально имеют возможность проникнуть и на рынок США, например, в качестве основного вооружения для наземной боевой машины GCV (Ground Combat Vehicle), что может оказать

значительное влияние на принятие этой передовой системы вооружения по всему миру. Renault, дочерняя компания группы Volvo, предложила на выставке 105-мм пушку, которая применяется в САУ Sherpa. Тем не менее, компания также имеет и широкий спектр бронированных машин, которые могли бы соответствовать будущим требованиям США.



BAE Systems уделяет особое внимание Bradley, в качестве варианта для AMPV, предлагая пять новых вариантов исполнения, в качестве преемников для M-113. Компания также готовит колесные машины для участия в параллельной программе корпуса морской США на бронетранспортер морской пехоты MPC (Marine Personnel Carrier). Компания сотрудничает с Iveco по продвижению плавающего бронетранспортера SUPERAV 848 этой итальянской компании в качестве предложения по MPC, и BAE Systems является не единственным претендентом, который предлагает иностранную конструкцию для данной программы. На самом деле, все платформы, которые рассматриваются в программе, являются иностранными - итальянский SUPERAV будет конкурировать с Navos 848 от Lockheed Martin (базируется на AMV от Patria из Финляндии) и разработанной в швейцарии Piranha V, более тяжелой и более мощной версии LAV- 25, которая в настоящее время производится GDLS.



## ВПК

### Компания Rheinmetall разрабатывает замену заслуженному крупнокалиберному пулемету Browning M2 .50 калибра

Несмотря на свой возраст, тяжелый пулемет

Browning M2HB (Heavy Barrel – тяжелый ствол) калибра .50 снова подтвердил свою важность во время операций в Ираке и Афганистане, где он фактически является альтернативой применению основного вооружения, например 25-мм или 120-мм пушке на боевых машинах, с соответствующим снижением риска косвенных потерь.



M2 был разработан в 1918 году, производится до сих пор, и конечно, это является показателем эффективности данного вооружения. Например, компании General Dynamics Armament and Technical Products (GD ATP) и FN Herstal производят это оружие для американского министерства обороны и других заказчиков, тогда как компания Manrooy Engineering производит его для Великобритании.

Разработка пулемета Rheinmetall Machine Gun калибра .50 (RMG 50) финансируется немецким агентством оборонных закупок. Она базируется на большом опыте Rheinmetall в создании вооружений, включая стоящих в настоящее время на вооружении 7,62-мм MG 3 (который является дальнейшим развитием MG 42, применявшегося еще во Вторую мировую войну), 20-мм Rh 202, 27-мм ВК 27 и 30-мм пушку МК 30-2. Самое последнее применение пушки МК 30-2 с двойной подачей - БМП Puma немецкой армии, первые поставки которой начались в конце 2010 года.

Разработка RMG 50 началась в 2008 году, первый опытный образец был закончен в 2009 году, затем последовал второй опытный образец во второй половине 2010 года. Третий образец участвовал в квалификационных испытаниях компании в 2011 году, в немецкую армию для официальных войсковых испытаний пулеметы будут поставлены в 2013 году.

### Семейство новых боеприпасов

Пулемет RMG 50 будет стрелять новым семейством боеприпасов 12,7x99 мм, которые, как заявляют в Rheinmetall, имеют более высокую начальную скорость, увеличенную энергию и большую пробивную силу по сравнению с нынешними патронами. Они будут иметь максимальную дальность стрельбы 1500 м. Точный тип боеприпасов 12,7x99 мм для стрельбы из RMG 50 еще должен быть определен немецким агентством по оборонным закупкам. Это оружие также будет способно стрелять боеприпасами нынешнего семейства, предназначенными для стрельбы из пулемета M2HB.

По заявлениям Rheinmetall, эффективность новых боеприпасов будет сравнима с нынешними патронами 14,5x114 мм (.57 кал), которыми ведет огонь российский крупнокалиберный пулемет КПВ. Он был снят с вооружения в качестве вооружения пехоты в 60-х годах в связи с тем, что считался

слишком тяжелым, но продолжает применяться в качестве зенитного вооружения и устанавливаться на транспортные средства. КПВТ обычно устанавливается в одноместные башни со спаренным 7,62-мм пулеметом, им вооружены разведывательная машина БРДМ-2 и БТР-60/-70/-80.

Пулемет RMG 50 от компании Rheinmetall имеет внешний привод и регулируемую скорострельность до 600 выстрелов в минуту, стрелок может выбирать возможность вести одиночную стрельбу, огонь очередями, непрерывный огонь или специальный высокоточный снайперский режим. Пулемет будет полностью герметизирован и иметь массу около 25 кг, что меньше, чем у .50 M2HB, который имеет массу около 36 кг. По расчетам, пулемет RMG 50 со встроенным станком и 118 готовыми к стрельбе патронами будет весить около 52 кг. Новое оружие оснащено дульным тормозом.

Компанией Rheinmetall разрабатывается ряд инновационных концепций беззвеньевой подачи боеприпасов для RMG 50, включая многократно используемые магазины для одного, одного или двух, и двух типов боеприпасов.

Как и в случае с нынешним .50 M2, новый пулемет RMG 50 будет иметь широкое применение. Сюда можно отнести установку в качестве вспомогательного вооружения башен или дистанционно управляемых боевых модулей, использование в качестве основного вооружения таких модулей, установку на поворотной цапфе на бронированные и небронированные машины, а также применение в пехотных операциях с установкой на треногу от M2 и подачей электроэнергии.

Одним из потенциальных применений может стать замена пулемета .50 M2HB в новом боевом модуле FLW 200 от Krauss-Maffei Wegmann, в который также можно установить 40-мм автоматический гранатомет от Heckler & Koch.

В прошлом были разработаны несколько моделей вооружения в качестве потенциальной замены .50 M2 включая 15-мм FN BRG-15, который разрабатывался с 1980 года, но так и не поступил в серийное производство. Американская армия разработала улучшенный вариант .50 M2HB получивший обозначение M2HB Enhanced .50 calibre MG (M2E2). Компания GD ATP также разработала легкий пулемет XM312 калибра .50 для американской армии, который легче и имеет меньшую отдачу в сравнении с .50 M2.

После завершения разработки RMG 50 и принятия его на вооружение немецкой армией он может получить солидный экспортный потенциал в связи с тем, что .50 M2HB широко распространен во всем мире. Полноразмерный макет пулемета RMG 50 был показан на выставке Eurosatory 2010, вместе с макетом Wotan 30, пушкой с двойной подачей, уже прошедшей огневые испытания. Она стреляет 30x173 мм боеприпасами, включая новые снаряды воздушного подрыва (АВМ) которые были классифицированы для БМП Puma.

Компания Rheinmetall также разрабатывает на собственные средства оружие Pascal, чье основное назначение - стрельба нелетальными боеприпасами.

Разработка Pascal началась в 2009 году, тогда же проведены первые стрельбы. Ожидается, что после заводских испытаний в 2011 году окончательная квалификация пройдет в 2013 году.



Эффективность существующего вооружения для подавления беспорядков ограничено его небольшим радиусом действия и плохой точностью, а также большой вероятностью причинения серьезных травм или даже смерти. Pascal представляет собой шестизарядное пневматическое оружие, которое ведет стрельбу нелетальными боеприпасами на дистанции до 500 метров по точечным и площадным целям.

Оружие весит около 10 кг и имеет максимальную скорострельность один выстрел в секунду. Во избежание косвенных потерь для обеспечения контроля над толпой оно будет вести огонь по настильной траектории новыми кинетическими боеприпасами 40x165 мм. Другие типы боеприпасов для этого пулемета будут включать в себя импульсные выстрелы, пули со слезоточивым газом, усовершенствованные воздушные мешки для ближнего боя, выстрелы для постановки завес и инфракрасной подсветки.

Также возможно повышение эффективности этого вооружения за счет применения фугасного снаряда с взрывателем замедленного действия. Этот стабилизируемый вращением снаряд будет иметь начальную скорость примерно 150 м/с.

## Новые технологии

### Артиллерийские боеприпасы следующего поколения



Традиционно артиллерия является самым важным компонентом огневой поддержки в общевойсковых операциях. Артиллерия выполняет классические задачи рассеивания вражеских сил, сдерживания противника или прикрытия собственных войск при необходимости, осуществляет поддержку боевых подразделений на поле боя ночью за счет подсвечивания заданного района.

Способность артиллерии выполнять эти задачи должна обеспечиваться и в будущем. Следовательно, производство традиционного крупнокалиберного боеприпаса для ствольного вооружения будет продолжено, одновременно продолжится дальнейшая разработка артиллерийских боеприпасов с целью повышения их дальности и усиления воздействия на цели.

Война в Ираке, например, поставила вопрос, будет ли артиллерия развертываться в изменившихся и новых сценариях, так как во многих случаях традиционное поле боя уступило дорогу асимметричным/городским боевым действиям. Вооруженные силы часто остаются без прикрытия, когда противник действует с подготовленных позиций на ближних дистанциях. Войска часто не могут выдвинуться без превосходящей огневой мощи, обеспечиваемой действенной артиллерийской составляющей. К тому же, часто в боевых районах присутствуют гражданские и члены гуманитарных организаций. Следовательно, традиционные артиллерийские боеприпасы как правило слишком не точны для использования в миротворческих операциях; существует большой риск косвенных потерь, который может быть минимизирован за счет новых, специально разработанных, более точных боеприпасов.

Нейтрализация выбранных одиночных целей с высокой вероятностью поражения цели с первого выстрела первоначально не была частью оперативной функции ствольной артиллерии. Так как она являлась традиционным вооружением ведения огня по площадям, точность артиллерийского снаряда скорее была второстепенным критерием. Снаряды должны поражать примерный центр района цели с определенным допустимым отклонением. Однако, круговая вероятная ошибка (КВО) с увеличением дистанции также растет в арифметической прогрессии. Таким образом, с увеличением дистанции до цели рассеивание увеличивается как в длину, так и в ширину. Для того, чтобы компенсировать этот эффект, необходимо больше боеприпасов для эффективного поражения цели. Поскольку все это необходимо рассматривать с критической точки зрения, то решения по повышению точности должны исследоваться и воплощаться не только с позиции перспективы логистической (материально-технического обеспечения), но также в свете вышеупомянутых изменившихся требований.

Повышенная точность вновь разработанных снарядов позволяет солдату поражать цель меньшим их числом. Принимая во внимание меньший расход боеприпасов (как следствие повышенной точности), угрозы для не участвующих в боевых действиях гражданских снижены. Проведение работ по стандартизации боеприпаса также обеспечивает улучшение логистических методик.

Впрочем, современный артиллерийский боеприпас должен эффективно поражать цель. В этой связи

ожидается применение проверенных, а также новых принципов воздействия на цели. Кроме того, на разработку артиллерийских боеприпасов окажут влияние международные соглашения, например конвенция о запрещении кассетных боеприпасов, вступившая в действие в августе 2010 года.

В конечном счете, соображения безопасности хранения и транспортировки артиллерийских боеприпасов также должны быть приняты во внимание.



### Увеличение дальности

Дальность всегда была показателем качества артиллерийских систем и до сих пор играет важную роль при оценке и сравнении систем. Следовательно, в настоящее время изучаются различные возможности по увеличению дальности. С технической точки зрения, на дальность системы влияют тип вооружения, метательный заряд и баллистические характеристики соответствующего снаряда.

На сегодняшний день было улучшено качество стволов артиллерийских орудий, что позволяет использовать метательные заряды с большей энергией и таким образом создающих большее давление. Современные артиллерийские заряды больше не имеют ничего общего с первоначально используемым порохом. Вследствие внедрения взрывчатых веществ и улучшения геометрических параметров сгорания, современные метательные заряды являются значительно более взрывными и энергетически более эффективными.

Кроме того, увеличилась длина артиллерийских стволов; устаревшие гаубицы имеют длину ствола примерно до 39 — 42 калибров, тогда как современные стволы имеют длину до 52 калибров. Так как современные стволы более длинные, энергия метательного заряда может использоваться более эффективно. Применяемые в настоящее время твердые заряды имеют небольшое пространство для повышения характеристик. Поэтому, НИОКР также сосредотачиваются на жидких и газообразных метательных веществах, которые впрыскиваются в камеру сгорания пушки, аналогично тому, как делается это с топливом в двигателе внутреннего сгорания, по мере движения снаряда в стволе. Другие производители оценивают возможность создания пушек, в которых снаряд приводится в движение электромагнитными импульсами.

Технические изменения артиллерийских снарядов также обеспечили увеличение дальности. Баллистические характеристики снаряда зависят от

его формы. Таким образом, первоначальное пушечное ядро развилось в снаряд цилиндрическо-оживальной формы. В сравнении с современными моделями снарядов прежние модели кажутся округлыми и тупоносными, более новые модели имеют более удлиненную, заостренную форму. Например, стержневидная или торпедообразная форма новых снарядов может способствовать снижению аэродинамического сопротивления, что тем самым повышает дальность.

Дополнительные изменения можно найти и в задней части снаряда. Цилиндрическая часть устаревших снарядов часто заканчивалась «обрубком» (притупленной формы), увеличивая турбулентность и донное сопротивление, что тормозило снаряд в полете. Поэтому были разработаны так называемые снаряды с донным газогенератором с целью уменьшения воздействия донного сопротивления.

Рабочие газы пиротехнической системы в задней части истекают внутрь и тем самым компенсируют область отрицательного давления непосредственно за снарядом.

Вдобавок к донному газогенератору, были разработаны снаряды с ракетным двигателем. Метательные заряды были встроены в заднюю часть боеголовки, благодаря чему снаряд получил дополнительное ускорение во время своего полета по траектории.

Вышеизложенные технические усовершенствования обеспечили значительное повышение дальности стрельбы традиционного артиллерийского вооружения (например, с изначальных 20 км до 52 км в случае со 155-мм самоходной гаубицей). Впрочем, фактическое повышение дальности вследствие применения донного газогенератора и вспомогательных реактивных двигателей должно изучаться очень серьезно, так как это негативно повлияло на максимальную массу боевой части снаряда. В этой связи, и в особенности у более новых типов боеприпасов, детали корпусов снарядов, которые первоначально изготавливались из стали, теперь производятся из более легких материалов, например пластмасс, армированных стекловолокном. Нынешние максимальные дальности составляют более 52 км. Этих дальностей можно достичь при использовании так называемого артиллерийского реактивного дальнобойного снаряда с увеличенной начальной скоростью V-LAP (Velocity-enhanced Long-range Artillery Projectiles). Эти снаряды имеют сниженное сопротивление трению во время движения в стволе, так как они скользят по нарезам и соответствующим поверхностям за счет центрирующего пояса и направляющих, закрепленных на снаряде, к тому же они оснащены донными газогенераторами и вспомогательными ракетными двигателями.

Увеличение дальности может быть достигнуто также за счет так называемого кабрирования снаряда

во время его полета. Для этого центр тяжести снаряда скорректирован так, что нос находится пропорционально «выше» задней части. Следовательно, снаряд как бы планирует в воздухе, который «подпирает» его снизу.

### Точность

Характеристики дальнобойности всегда были основанием для размышления о том, как поразить выбранные точечные цели средствами артиллерии. Традиционно артиллерийские снаряды стабилизируются вращением. Этого было достаточно для гарантирования требуемой точности для традиционных задач артиллерийских войск, однако не достаточно для поражения точечных целей. Одним из решений по повышению точности является применение снарядов с лазерным наведением. Еще одним направлением является использование спутниковой навигации.

В декабре 2008 года французское агентство по оборонным закупкам опубликовало программу начальных исследований для временной группы компаний, состоящей из Nexter Munitions и TDA (подразделение компании Thales) на проектирование и производство опытного образца высокоточного артиллерийского снаряда. Целью этой программы является закупка недорогих технологических модулей для навигации, пилотирования, наведения, захвата и обнаружения целей (полуактивный лазерный сенсор), которые могут быть интегрированы в несколько типов боеприпасов (120-мм минометный, танковый, 155-мм артиллерийский, ракеты GMLRS (РСЗО) и 68-мм вертолетные ракеты).



Сегодня бункеры, пещеры в отдаленных горных районах, одиночные здания в застроенных районах или бронетанковая техника могут быть уничтожены боеприпасами с лазерным наведением. Первым артиллерийским снарядом, в котором был использован этот физический принцип, стал разработанный американцами 155-мм COPPERHEAD. Однако, этот тип артиллерийского боеприпаса не получил развития на Западе. Россия использовала эту технологию с начала 80-х годов и разработала артиллерийские и минометные боеприпасы разных калибров с лазерным наведением. Сюда относятся снаряды Китолов и Сантиметр для 122-мм и 152-мм ствольной артиллерии, снаряды 120-мм Гран и 240-мм Смельчак для минометов. На Украине ЦКБ «Точность» создало 152-мм снаряд Квитник.

Впрочем, российский Краснополь является самым известным артиллерийским снарядом, соответствующим национальным потребностям в 152-мм снаряде и изготавливаемым для экспорта с калибром стандарта НАТО 155 мм. Вдобавок к российским моделям, изготавливаемым ФГУП НИИ «Полус», в качестве лазерных целеуказателей могут использоваться западные системы, например DNY307, разработанная французской компанией SIPAS. В числе покупателей находятся, например, Индия и Франция. В Китае производится копия российского решения под обозначением HONG DU TI.

Системы Краснополь предназначены для поражения танков, БМП, артиллерийских орудий, в движении или неподвижных, на открытых пространствах или окопанных, а также землянок, мостов, паромных переправ и надводных целей. Система состоит из управляемого артиллерийского снаряда и лазерного целеуказателя.



### Порядок выполнения огневой задачи с использованием системы Краснополь

Передовой наблюдатель обнаруживает цель и определяет ее координаты. Вместе с частотой лазерного целеуказателя в компьютер управления огнем по радиоканалу передаются эти координаты. На позиции для стрельбы электроника артиллерийской системы получает необходимые данные. Далее орудие заряжается и производится выстрел. Пока снаряд летит по своей траектории к цели, передовой наблюдатель получает запрос на маркировку цели. Датчик обнаружения снаряда активируется, получает отраженный от цели луч лазера и направляет снаряд на маркированную цель.

Такое решение обеспечивает вероятность попадания 90% на дальности стрельбы до 24 км. Даже движущиеся цели, скорость которых составляет до 36 км/ч, могут быть успешно поражены. По статистике, десять снарядов Краснополь необходимы для уничтожения оборудованного и укрепленного расположения взвода в составе двух танков, четырех БМП, трех пусковых установок ПТУР и пяти подземных блиндажей, связанных окопами. А для успешного уничтожения этого же объекта обычными фугасными боеприпасами может потребоваться несколько сотен выстрелов.

Несмотря на новые возможности по уничтожению точечных целей, этот тип боеприпаса имеет ряд недостатков. Электроника, сенсорные системы, а

также механические компоненты современного управляемого лазером боеприпаса во время отстрела могут выдерживать высокие перегрузки в ограниченной степени. Таким образом, этот тип боеприпаса в настоящее время не может полностью использовать максимально достижимые по другим параметрам дальности. Дополнительным недостатком является необходимость в передовом наблюдателе, который может быть легко обнаружен современными разведывательными средствами (не только из-за активного лазера) и, в конечном счете, уничтожен. Кроме того, боеприпасу необходима определенная дистанция и время для захвата отраженного лазерного луча и изменения полетной траектории до цели. Плохие погодные условия, как например туман или низкая облачность, ограничивают применение снарядов управляемых лазером. Вдобавок, не исключено глушение датчиков обнаружения в головке самонаведения.

Впрочем, ожидается, что перспективные разработки в области электроники «смягчат» эти недостатки. С одной стороны, БПЛА, оснащенные лазерным целеуказателем, в будущем могли бы взять на себя функции передового наблюдателя. Кроме того, вполне реально дальнейшее развитие автоматизации процессов поиска, маркировки и уничтожения цели. Благодаря использованию лучей модулированного лазера, будущие боеприпасы будут более устойчивы к глушению. Также, электронные компоненты будут проектироваться таким образом, чтобы можно было достичь больших дальностей.

В частности, западные страны разрабатывают артиллерийские снаряды с установленными системами спутниковой навигации. Россия и Китай также наращивают темпы разработок в соответствующих областях и используют схожие технологии.

### Боеприпасы, управляемые с помощью GPS



Точность спутниковой навигации зависит от числа и качества сигнала доступных спутников. Современные системы GPS полагаются исключительно на американские спутники. Четким признаком будущего значения этого типа боеприпасов является решение нескольких европейских стран уйти от американской GPS и создать свою собственную спутниковую систему с целью создания гарантии независимости от США. Россия и Китай также постоянно работают над внедрением автономных систем спутниковой навигации. Для упрощения терминологии в статье будет использоваться термин GPS.

Хорошо известным представителем этого типа боеприпасов является 155-мм снаряд EXCALIBUR от

Raytheon. EXCALIBUR успешно применялся американскими войсками в Ираке. Его точность, с одной стороны, позволяет войскам поражать точечные цели в густо населенных районах, а с другой стороны также обеспечивает огневую поддержку, которая может быть приближена к своим подразделениям. EXCALIBUR – семейство снарядов следующего поколения для американской армии и корпуса морской пехоты США, успешно поступившее на вооружение в 2007 году. Компания Raytheon недавно получила контракт от американской армии стоимостью \$23 миллиона по следующему этапу EXCALIBUR Ib, 155-мм высокоточному управляемому снаряду следующего поколения. Поставки снарядов EXCALIBUR Ib запланированы на 2012 год. Конструкция EXCALIBUR Ib базируется на проверенной модели EXCALIBUR Ia, но в нем меньше деталей и его производство упрощено. Эти изменения уменьшили стоимость боеприпаса и повысили его надежность.

Как и раньше, первая функциональная часть работы управляемого по GPS боеприпаса – это обнаружение целей. Для этого могут быть использованы все обычные и проверенные разведывательные средства артиллерии, включая передовых наблюдателей, РЛС обнаружения целей или воздушные и спутниковые разведывательные средства. Как только определяются координаты цели, они передаются современным системам управления боем. Эти системы обеспечивают планирование задачи и решают, будет ли обстреливаться обнаруженная цель и каким образом. При отдаче приказа об обстреле цели будет проверено, находятся ли огневые расчеты в подходящей позиции для стрельбы или они еще должны занять эти позиции. Тем временем, компоненты управления огнем выбранных огневых расчетов вычисляют желаемую траекторию полета и обеспечивают орудия данными для стрельбы. Современная пушка будет автоматически нацелена в соответствии с заранее определенными параметрами: горизонтальный и вертикальный углы наведения, тип снаряда и метательного заряда, необходимые для достижения соответствующего результата. Уже до или во время заряжания, или, в крайнем случае, при отстреле снаряда, подается энергопитание на электронику и передаются данные о цели. Производится выстрел, снаряд покидает ствол и летит к цели по своей баллистической траектории. В определенный момент авионика снаряда принимает на себя управление. Основываясь на спутниковых данных, электроника постоянно определяет положение снаряда и сравнивает его с полученными характеристиками цели. Отклонения будут откорректированы посредством сигналов управления, передающихся на механизмы управления. Во время конечной фазы захода на цель корректировочные действия выполняются за все более короткие интервалы времени, а количество входящих сигналов управления рулями увеличивается. Этот алгоритм в

настоящее время обеспечивает наивысший уровень точности.

Необходимая электроника и механика встраиваются в корпус снаряда, как это сделано в случае с боеприпасом EXCALIBUR. Однако это является относительно дорогим решением. Более предпочтительное решение демонстрирует нам современная тенденция, которая позволяет использовать существующие боеприпасы. Для того, чтобы получить это, необходима электроника, встраиваемая во взрыватель для расчета местоположения и отклонения снаряда. Примером такого подхода можно считать комплект точного наведения PGK (Precision Guidance Kit) для 155-мм боеприпасов, производимый компанией Alliant Techsystems (АТК).

Также, на парижской выставке EUROSATORY 2010 израильская компания Israel Aerospace Industries (IAI) представила свое решение TOPGUN. Это взрыватель с функциями навигации и наведения, который можно устанавливать во все обычные 155-мм снаряды. Как сообщается, снаряды с системой TOPGUN имеют максимальное круговое вероятное отклонение (УВО) всего 20 метров на дальности 40 км. Компания АТК также предлагает PGK в качестве опции для 120-мм минометных снарядов. Кроме того, компания Israel Military Industries (IMI) поставляет GM81 – это 81-мм управляемый по GPS минометный снаряд для легких сил с КВО менее 10 метров.



Несколько другой подход был выбран EXPAL. Эта испанская компания производит GMG-120, в котором между взрывателем и корпусом снаряда установлены компоненты, необходимые для управления этим снарядом.

Очень интересный тип современных, высокоточных минометных боеприпасов – это израильский 120-мм управляемый минометный снаряд, также известный как PURE HEART, результат сотрудничества компаний IMI и Raytheon. Боеприпасы оснащаются наведением по GPS, а также технологией лазерного наведения. IMI занимается GPS наведением, а Raytheon предоставляет компоненты лазерного наведения. Заявленная действительная дальность снаряда составляет 13 км.

Сообщается, что при работе снаряда в режиме только наведения по GPS, максимальное КВО составляет менее 10 метров. При добавлении лазерного наведения точность может быть увеличена и КВО составит менее 1,5 метров.

Подводя итог, можно утверждать, что точность современных и перспективных артиллерийских снарядов может быть действительно повышена за счет систем лазерного наведения и GPS. Перспективные разработки постоянно будут улучшать эту технологию и сделают ее экономически более выгодной. Такие высокоточные боеприпасы позволят также артиллерии выполнять сложные задачи и остаться на современном асимметричном поле боя.

### Воздействие на цель



Еще одним критерием качества при оценке артиллерийских боеприпасов является их воздействие на цель.

Будет продолжена разработка и внедрение новых осветительных и дымовых боеприпасов с активными веществами для соответствующего воздействия, они дополняют существующие боеприпасы. Более широко применяются осветительные ракеты с инфракрасной подсветкой в связи с тем, что пехотные подразделения оснащены недорогими штатными оптическими системами. Что касается дымовых боеприпасов, то в этой сфере ведется разработка веществ, непрозрачных для современных оптических систем (например, тепловизионных и инфракрасных).

В некоторых военных операциях для выполнения боевых задач необходимы серьезная огневая мощь и разрушительный потенциал. Когда артиллерия должна подсветить цель, то это нужно понимать почти буквально. Количество необходимых для этого боеприпасов относительно велико. Следовательно, при выполнении будущих артиллерийских задач все же будут необходимы обычные фугасные и осколочно-фугасные боеприпасы. В этой связи самым лучшим решением является TNT (тринитротолуол), который до сих пор используется в качестве заряда взрывчатого вещества. В перспективе применение таких фугасных снарядов будет более экономичным и уместным вследствие установки «модифицированных» взрывателей с наведением. Применение более новых взрывчатых веществ с более высоким энергетическим значением в этих «массовых боеприпасах» не ожидается по

причине их высокой стоимости.

В других ситуациях, например в боевых операциях в застроенных районах, в которых могут присутствовать гражданские лица, выбор необходимых средств будет несколько более осторожным. Хотя сегодня цель может быть точно поражена благодаря повышенной точности, традиционные фугасные снаряды могут быть слишком разрушительными и стать причиной косвенных потерь. Именно поэтому подразделения производителей боеприпасов, занятые перспективным проектированием ищут альтернативные принципы воздействия. Разработки в области боеприпасов с топливно-воздушными взрывчатыми смесями (FAE, также называемые термобарическими снарядами) или плотным инертным металлическим взрывчатым веществом DIME (Dense Inert Metal Explosive) кажутся наиболее перспективными.

Заряд FAE в основном состоит из органического жидкого горючего вещества. Рассеиваемый и воспламеняющийся заряд очень мелко распыляет горючее вещество над целью и воспламеняет его. Создаются чрезвычайно высокие температуры и давление. Когда такой принцип действия применяется совместно с тонкостенным корпусом снаряда, то крупных, но широко разбрасываемых осколков можно избежать и зона поражения при этом сокращается.

То же самое относится к DIME. Взрывчатое вещество в основном состоит из сверхмелкого металлического порошка, который не плавится во время детонации или вступает в реакцию с продуктами детонации. Для этого компонента используются тяжелые металлы с высокой температурой плавления. Металлические частицы нагреваются и во время взрыва получают высокое ускорение. Тем самым обеспечивается то, что эти микроосколки эффективны в непосредственной близости к эпицентру взрыва. Однако они быстро теряют скорость и действенность из-за своей небольшой массы. Следовательно, этот тип боеприпасов в пределах основного радиуса имеет соизмеримое с традиционными фугасными снарядами воздействие, но при этом значительно меньшее воздействие в пределах эффективного радиуса.

### Кассетные боеприпасы

Подавляющая часть хранимых боеприпасов для ствольной артиллерии в настоящее время состоит из так называемых кассетных снарядов. Эти боеприпасы представляют собой стандартный корпус снаряда, доставляющий «полезный груз» к цели.

В дополнение к осветительным и дымовым боеприпасам кассетные снаряды, в частности, заряжаются субснарядами, известными как бомбы малого калибра или бомблеты. Кассетные боеприпасы выпускают большое количество поражающих элементов над целью. В основном, они применяются для обстрела площадных целей

(например, аэродромы, районы сосредоточения сил и средств противника).

Над районом цели корпус снаряда разрушается и субснаряды (бомблеты) выпускаются и рассеиваются. При встрече бомблет с землей или целью они воздействуют на небронированные транспортные средства и личный состав осколками, также во многих случаях бронированные цели поражаются кумулятивными зарядами. Впрочем, детонация бомблет не всегда происходит как намечалось и, следовательно, оставляет поля боев усыпанными многочисленными неразорвавшимися боеприпасами на долгие годы. Это опасное наследство до сих пор является причиной смерти или ранения многих человек, живущих в районах бывших конфликтов. Для того, чтобы избежать таких потерь в будущем, многие страны по гуманитарным соображениям поддерживают конвенцию по кассетным боеприпасам, которая вступила в действие 1 августа 2010 года. Тем не менее, США, Россия, Китай, Пакистан, Индия и Израиль в настоящее время не хотят отказываться от этого очень эффективного вооружения и не подписывают эту Конвенцию. Впрочем, некоторые из этих стран планируют разработку более надежных субснарядов, и за счет этого уменьшение количества неразорвавшихся боеприпасов. Кроме того, Конвенция в общем не запрещает кассетные боеприпасы, и определенные типы кассетных боеприпасов до сих пор разрешены. Одним из таких разрешенных боеприпасов является SMART от Rheinmetall. В этом кассетном боеприпасе установлен взрыватель с сенсорной системой, которая ищет, обнаруживает, а также наводит на точечные цели. Кроме того, этот боеприпас имеет электронную функцию самоуничтожения, которая позволяет электронным способом деактивировать его в случае несрабатывания. Впрочем, этот тип кассетных боеприпасов не может быть эффективно применен против пехоты, так как его бомблеты предназначены исключительно для поражения бронированных целей.

В среднесрочной перспективе технологическая сфера кассетных боеприпасов значительно не изменится, так как им нет реальной альтернативы. Впрочем, в долгосрочной перспективе в этой специфической сфере будут разработаны новые механизмы воздействия.

Наконец, необходимо отметить тенденцию, по крайней мере, в западных странах, касающуюся малочувствительных боеприпасов. Первоначально разработка этого вида боеприпасов берет свое начало в военно-морских флотах разных государств. На борту боевых судов должно храниться большое количество боеприпасов для корабельной артиллерии. Во время морского боя снаряды часто взрывались, или же могло произойти прямое попадание в боевой арсенал, что вело к опустошающей детонации и потоплению судна. Что касается малочувствительных боеприпасов, то

технические решения здесь снижают риск массовой детонации. Одним из таких технических решений является попытка стабилизировать взрывчатое вещество. К тому же, конструктивные и компоновочные решения направлены на повышение невосприимчивости боеприпасов к теплу, давлению и прямым попаданиям. Например, проверенное решение заключается в нанесении тонкого слоя жидкой смолы между корпусом снаряда и взрывчатым веществом.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: потребности артиллерии увеличились, а традиционные боеприпасы не успевали за этими потребностями или соответствовали им только в ограниченной степени.

Такие показатели эффективности артиллерии, как дальность и воздействие на цель, были дополнены повышением точности. И на сегодняшний день новые типы боеприпасов уже начинают соответствовать требованиям будущего.



## Термин дня

### Термодымовая аппаратура



Термодымовая аппаратура (ТДА) — система постановки дымовых завес на танках, основанная на принципе испарения топлива с горячих деталей двигателя (лопаток турбины газотурбинного двигателя или выпускного коллектора дизельного) с последующей конденсацией в атмосфере в белый туман.

Из-за особенностей системы, её функционирование возможно только во время работы двигателя под нагрузкой в движении, так как при работе двигателя на холостом ходу количества тепла, выделяемого в процессе работы, может не хватить для испарения топлива.

Данная система используется при работе двигателя только на дизельном топливе. При этом не рекомендуется использовать ТДА непрерывно более 10 минут, а между включениями должно проходить 3-5 минут для обеспечения удаления излишков топлива из выхлопной системы.

