

ЭЛЕКТРОНИКА В БОРЬБЕ С ТЕРРОРИЗМОМ: ЗАЩИТА ГАВАНЕЙ. ЧАСТЬ 2*

Мы завершаем рассказ об электронных системах для защиты гаваней от террористов, представленных на выставке TechDemo 08. Вторая часть обзора посвящена системам беспилотных летательных аппаратов, системам управления и отображения, а также средствам поражения. На наш взгляд, демонстрация столь разнообразного применения электронных систем, включая артиллерийские комплексы и системы минирования, наглядно демонстрируют доминирующую роль электроники практически во всех современных системах вооружений, в том числе — и весьма традиционных.

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

В классе беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на выставке "TechDemo 08" было представлено около 10 разнообразных устройств как вертолетного, так и самолетного типов. Немецкая компания EMT рекламировала БПЛА LUNA, ALADIN и FANCOPTER. Опыт боевого применения БПЛА LUNA (рис.1) берет начало с 2000 года, когда они использовались для разведывательных миссий в Косово, Македонии, а позднее — в Афганистане. Взлетный вес самолета — до 40 кг, размах крыльев 4,17 м, длина фюзеляжа 2,36 м. Продолжительность полета — более 3 часов, крейсерская скорость — 70 км/ч, сертифицированная высота полета — 3500 м. Дальность радиосвязи — свыше 65 км. Стартует со специальной катапульты. БПЛА оснащен инфракрасной и телевизионной камерами. Программное обеспечение комплекса управления позволяет автоматически распознавать тип целей.

Мини-БПЛА ALADIN (рис.2) относится к разряду портативных. Запускается с руки или с помощью резиновой катапульты. Радиус действия — 5 км. Размах крыльев — 1,46 м, длина фюзеляжа — 1,53 м. Вес аппарата не превышает 4 кг. Двигатель — электрический, скорость полета — 45–90 км/ч, минимальная высота полета над землей — 30 м, типичная — 100–300 м. Продолжительность миссии превышает 30 мин, в зависимости от полезной нагрузки и типа аккумуляторных батарей. БПЛА оснащен пятью видеокамерами, формирую-

* Начало см. ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2009, №5, с.68–73.

В.Слюсар, д.т.н.
swadim@inbox.ru

щими изображение размерами 752×582 пикселей каждая. Для передачи изображения используется радиолиния диапазона 2–2,4 ГГц. Таким БПЛА могут оснащаться дозорные машины Fennek.

Конструкция мини-БПЛА FANCOPTER — вертолетного типа (рис.3). Диаметр аппарата — 73 см, высота с установленными камерами — 44 см. Вес — 1,5 кг, радиус миссии — до 1 км, продолжительность полета — 25 мин. Кроме видеокамер, аппарат может оснащаться химическими сенсорами, датчиком радиоактивности и микрофонами.

Вертолетные БПЛА производит и итальянская компания Oto Melara (рис.4), а также группа немецких компаний Diehl BGT Defence и Schiebel. Аппарат последних, Camcopter S-100 (рис.5), предлагается для оснащения корвета K130. Этот БПЛА имеет дальность полета до 180 км, продолжительность миссии 6 часов при полезной нагрузке 25 кг. Данные передаются по четырем видеоканалам. Кроме традиционных оптоэлектронных систем, БПЛА оснащен РЛС с синтезированной апертурой.

Заслуживает внимания предложенный Фраунгоферским институтом химических технологий (Германия) БПЛА для распыления несмертельных аэрозолей (рис.6), способных временно вывести из строя расчет террористов, ведущих минометный обстрел, или обслуживающий самодельную ракетную установку. Среди разработок этого же института на выставке демонстрировался вертолетный мини-БПЛА диаметром 1 м, с продолжительностью полета до 20 мин. Примечательно, что данные от бортовых сенсоров этого БПЛА принимаются с помощью 4-антенной системы связи по принципу MIMO (рис.7).



Рис.1. БПЛА LUNA компании EMT



Рис.2. Мини-БПЛА ALADIN компании EMT



Рис.3. Мини-БПЛА FANCORPTER компании EMT

Этот институт демонстрировал опытные образцы и роботизированных наземных комплексов разведки.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Данные, поступающие от множества источников информации, должны отображаться на одном или нескольких дисплеях общей системы управления. Ее открытая архитектура позволяет реализовать широкий спектр функций, в частности, автоматическое оповещение, показ эволюции траекторий целей, автоматическое сопровождение подозреваемых объектов и т.д. Компьютерные инструменты помощи в принятии решений базируются на полном восприятии данных от трехмерной сенсорной сети и датчиков безопасности, RFID-систем проверки объектов. Автоматизированный анализ входных данных позволяет формировать всестороннюю интегрированную картину обстановки во всех физических средах, контролировать собственный потенциал при резком измене-

Fraunhofer Institute for Chemical Technology (ICT) находится в Принзтале и является одним из шести институтов, входящих в Fraunhofer альянс по исследованиям в сфере обороны и безопасности (ФАДОБ), который функционирует под эгидой Fraunhofer научного сообщества Германии. Этот институт также занимается разработкой нечувствительных взрывчатых (энергетических) веществ для артиллерийских боеприпасов и твердотопливных ракетных двигателей. Остальные пять фраунгоферских институтов, входящих в состав ФАДОБ: Институт интегральных схем (IIS) (Эрланген), Институт анализа технологических трендов (INT) (Ойскирхен); Институт обработки информации и данных (ИТД) (Карлсруе); Институт физики твердого тела (IAF) и Институт высокоскоростной динамики (EMI) (оба – Фрайбург).

нии сценариев вторжения, обеспечивая автоматическое развертывание сил и продолжительную поддержку выполнения принятых решений. Для интеграции данных используются географическая информационная система (ГИС) с привязкой всех развернутых датчиков. При этом значительное внимание уделяется формированию трехмерных изображений местности и инфраструктуры порта, в том числе на основе стандартизированных данных ГИС и гиперспектральных стереофотоснимков со спутников и БПЛА. Поставкой соответствующего ПО занимаются немецкие фирмы ESRI Geoinformatik (ESRI-Germany.de) и Inetrgraph (www.inergfaph.de) и др. Такое ПО позволяет автоматически распознавать здания на фото-снимках, классифицировать вооружение и военную технику.

В качестве потребителя информации мультисенсорной сети может выступать автоматизированная система управления (АСУ) ATLAS ForcePro фирмы ATLAS Elektronik. Системная концепция ATLAS ForcePro базируется на технологии АСУ боевого управления ANCS (ATLAS Naval Combat Management System) фрегата F125. Для передачи данных используется за-



Рис.4. Вертолетный мини-БПЛА компании Oto Melara



Рис.5. Вертолетный БПЛА Samcopter S-100 компаний Diehl BGT Defence и Schiebel

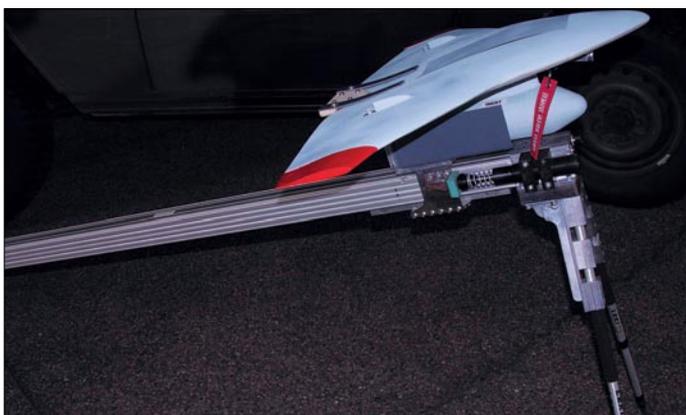


Рис.6. БПЛА для распыления несмертельных аэрозолей от ИСТ



Рис.7. 4-антенная MIMO-система связи с БПЛА

щищенный протокол Link-22. В основе ACU ATLAS ForcePro – открытая сервис-ориентированная архитектура сети передачи данных. Во время выставки TechDemo 08 система ATLAS ForcePro использовалась Техническим центром кораблей и военно-морских вооружений Бундесвера (WTD-71) в качестве основы для развертывания демонстратора автоматизированной системы противодействия террористическим угрозам LEXXWAR. На рабочих местах операторов системы LEXXWAR используются многофункциональные дисплейные консоли OMADA, цифровые дисплейные столы.

Довольно продвинутый вариант сенсорного дисплейного стола предлагает для стационарных сооружений Фраунгоферский институт обработки информации и данных (ИТВ). Прикосновением к поверхности стола (рис.8а) возможно передвигать изображение, изменять его масштаб и режимы отображения информации. В комплект оборудования сенсорного дисплейного стола входят специальные планшетные ноутбуки, которые располагаются поверх сенсорной поверхности стола. Их дисплеи могут выполнять роль лупы, вспомогательного монитора или пульта управления (рис.8б).

Среди конструкций двух- и трехэкранных дисплейных консолей отметим продукцию фирмы Barco (www.barcodefense.com), в которой используются ЖК-дисплеи с нижней температурой хранения -40°C и рабочим диапазоном температур от 0 до 55°C (консоли Vista 4000). Они могут выдерживать удары до 30г продолжительностью до 12,5 мс. Среднее время наработки на отказ – 10 тыс. часов. Потребителям доступны дисплеи с диагональю 42 (HD-42) и 47 (HD-47) дюймов, формат изображения – 1920×1080 пикселей, время реакции – 16 мс. Дисплеи поддерживают функцию "картинка в картинке" и удовлетворяют требованиям стандартов MIL-STD-810E (C), MIL-STD-167-1, MIL-HDBK-217F.

Для высокоскоростной передачи данных в пределах гавани фирма Carl Zeiss продвигает лазерную систему связи, которая на расстоянии до 24 км обеспечивает передачу данных со скоростью 100 Мбит/с. Ведутся работы по повышению скорости передачи до 1 Гбит/с. Эту систему можно использовать для обмена мультимедийной информацией и проведения видеоконференций между кораблями в группировке. Однако возможности данного средства ограничены прозрачностью атмосферы. Поэтому в системе LEXXWAR для передачи данных с РЛС и оптоэлектронных сенсоров предусмотрено широкое использование OFDM-технологий, соответствующих стандартам IEEE 802.16 или DVB-T/H. В частности, использование протокола IEEE 802.16 предусмотрено в РЛС фирмы THALES серии BOR-A и в дозорной машине Fenpec при передаче данных от оптоэлектронной системы.

Анализ функциональных возможностей интегрированной АСУ защиты порта LEXXWAR показывает, что ее уровня интеграции не достигает большинство известных АСУ. До сих пор АСУ решали преимущественно частные задачи

и нуждались в образовании дополнительного иерархического уровня, который бы объединял их в полнофункциональную автоматизированную среду, способную удовлетворять требованиям антитеррористической защиты всех физических сфер гавани. В частности, в определенной мере удовлетворяет таким требованиям система контроля и управления SPIDER компании BAЕ Systems. Она обеспечивает сбор информации от радаров, оптоэлектронных сенсоров и датчиков, расположенных на водной поверхности и под ней. Однако в ней недостаточно развита возможность работы с БПЛА, наземными роботизированными комплексами и надводными беспилотными аппаратами, а поддержка подводных аппаратов ограничена лишь одним их типом (TALISMAN).

Фраунгоферский институт обработки информации и данных продвигает сетевую систему AMFIS для управления беспилотными аппаратами во всех средах и сбора данных с их датчиков. Она обеспечивает мультисенсорное сопровождение множества подвижных объектов. Но нужны дополнительные усилия для интеграции AMFIS с системой AMROS этого же разработчика, предназначенной для мультисенсорного наблюдения за инфраструктурой гавани с помощью наземных роботов.

Известная система компании EADS Defence & Security, предназначенная для планирования и поддержки миссий самолетов Tornаdo в небе над гаванью, может рассматриваться лишь как подсистема более глобальной трехмерной интегрированной АСУ или как ее исполнительный элемент, такой же, как система управления огнем автоматизированных пушек и т.п. В целом, поиск компромисса между уровнем интеграции и специализации систем управления будет продолжаться.

СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ

При решении задач защиты гаваней важная роль отводится летальным и несмертельным средствам поражения злоумышленников. Как уже отмечалось, роль заградительных акустических средств или подводных громкоговорителей предупреждения могут исполнять гидроакустические станции. В зависимости от мощности, импульсное акустическое излучение способно вызвать шоковый эффект, повлечь болевые ощущения и даже привести к летальным последствиям. В частности, разработкой направленных гидроакустических решеток в качестве оружия несмертельного действия занимается Фраунгоферский институт химических технологий (ФРГ).

Итальянская компания S.E.I. (www.sei-spa.com) предлагает четырехствольную гранатную установку SLD-302 AIRONE (рис.9) с дистанционным управлением или программируемым сценарием обстрела с определенной последовательностью. В каждом стволе размещаются два заряда глубинных гранат DC103 с дальностью стрельбы око-



Рис.8. Сенсорный дисплейный стол Фраунгоферского института обработки информации и данных: а) общий вид, б) планшетный ноутбук

ло 100 м. Разброс гранат в воде составляет 20 м. В случае подводного взрыва, который инициируется давлением воды на глубине 6–7 м, граната способна поразить пловцов в радиусе до 30 м. С одного модуля дистанционного управления можно управлять стрельбой до 10 таких установок, однако для круговой защиты судна длиной 130 м нужно лишь шесть установок. Число задействованных гранат, а также удаление их расчетных точек погружения от водолаза могут регулироваться, что позволяет рассматривать указанное устройство как оружие управляемого действия – от поражающего до предупредительного.

Чтобы предотвратить высадку водолазов из надводных судов, подводных лодок или вертолетов, продолжается развитие ракетно-торпедного вооружения для поражения ука-



Рис.9. Четырехствольная гранатная установка SLD-302 AIRONE компании S.E.I.



Рис. 10. Подводная ракета Barracuda



Рис. 11. Ракета подводного старта IDAS консорциума ARGE IDAS

занных объектов. Немецкие компании Diehl BGT Defence, ATLAS Elektronik и TMS испытывают опытный образец управляемой подводной ракеты Barracuda, использующей суперкавитационную технологию (рис.10). Вместе с Техническим центром WTD-71 эти компании провели успешные испытания ракеты, во время которых была достигнута скорость ее движения под водой свыше 100 м/с. Среди новых решений, использованных в ракете, – конструктивная интеграция антенной решетки сонара в тело кавитационно-образующего конуса в головной части ракеты. Острие конуса по командам автопилота может отклоняться от продольной оси ракеты для быстрого изменения направления движения. По имеющейся информации, Barracuda – оружие ближней дальности.

Другая разработка фирмы Diehl BGT Defence совместно со шведской компанией SAAB Bofors Dynamics – надводная противокорабельная ракета RBS15 Mk3. Ее длина 4,35 м, диаметр фюзеляжа 0,5 м, размах крыльев 1,4 м. Масса ракеты 800 кг, из которых 170 кг – взрывчатка. Масса пускового контейнера составляет 800 кг. Ракета оснащена активной радиолокационной головкой самонаведения (ГСН), может комплектоваться инфракрасной ГСН. На основном участке полета используется инерциальное наведение с коррекцией по сигналам спутниковой навигации GPS. Используются неконтактные или контактные взрыватели. Дальность управляемого полета RBS15 Mk3 превышает 200 км. Ракетами данного типа оборудуются корабли класса корвет, средства береговой обороны и т.п. Однако недостаток RBS15 Mk3 – использование сигналов GPS, которые можно с успехом подавить активными помехами*.

Немецко-норвежский консорциум ARGE IDAS (образован компаниями Howaldtswerke-Deutsche Werft, Diehl BGT

Defence и Kongsberg Defence and Aerospace) продемонстрировал многофункциональную ракету подводного старта IDAS (рис.11), предназначенную для вооружения малых подводных лодок. Ее отличает возможность поражения не только кораблей (режим "море-море"), но и объектов на суше (режим "море-земля") и даже воздушных целей, в частности вертолетов (режим "море-воздух"). Дальность полета составляет приблизительно 20 км. При этом ракета стартует из носовых пусковых аппаратов подводных судов, часть времени движется под водой, что предотвращает демаскировку подводной лодки, и после выхода на поверхность летит по воздуху. Ракета оснащена инфракрасной ГСН. Длина ракеты – 2,5 м, калибр – 240 мм, диаметр – 180 мм, стартовая масса – 120 кг.

Для защиты проходов в гавань ведутся разработки подводных мин программированного действия, которые могут деактивироваться для прохода в акваторию порта своих судов, а потом снова переводиться в боевой режим. Для изготовления таких мин фирма BAE Systems использует нечувствительную к детонационным воздействиям взрывчатку PBX, разработанную компанией EURENCO.

По современным взглядам, защита гавани от террористических угроз, в дополнение к ракетно-торпедному вооружению, должна опираться на применение автоматических или дистанционно управляемых артиллерийских систем. Фирмой Gabler Maschinenbau (www.gabler-maschinenbau.de) предложена система TRIPLE M, которая использует многоцелевые контейнерные шахты (рис.12), встраиваемые в пирсы и бе-



Рис. 12. Многоцелевые контейнерные шахты компании Gabler Maschinenbau

* См. Слюсар В.И. Цифровые антенные решетки. Решения задач GPS. – ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2009, № 1, с.74–78.



**Рис. 13. Автоматическая 30-мм пушка RMK 30
компании Rheinmetall Waffe Munition**

реговые укрепления. Внутри контейнера типа MURAENA размещается автоматическая 30-мм пушка RMK 30 (рис.13) компании Rheinmetall Waffe Munition. Скорострельность пушки – 300 выстрелов в минуту, эффективная дальность стрельбы – 2 км. Пушка поднимается из контейнера в рабочее положение только при необходимости ведения огня, остальное время она находится внутри контейнера под закрытым люком, который маскирует ее и предохраняет от внешних воздействий. Пушка прецизионно наводится по азимуту (в секторе 360°) и по углу места командами с удаленного компьютера. Другой вариант контейнера – VOLANS – содержит три пусковых устройства с мини-БПЛА ALADIN, которые можно дистанционно запустить для воздушной разведки.

С целью эффективного проведения тренировок подразделений охраны гавани шведская компания SAAB (www.saabgroup.com) предлагает сетевые системы тренировок на основе лазерных средств имитации оружия GAMER. Разновидности этой системы используются в США (DITS), в армии Королевства Нидерланды (MCTC), в норвежской армии (NACMTC), в вооруженных силах Италии и Финляндии. В частности, версия DITS обеспечивает одновременную тренировку боевых действий до 1500 человек в радиусе до 5 км, в том числе по сценариям боевых действий в инфраструктуре порта.

Подводя итог, необходимо указать, что во время выставки TechDemo 08 впервые прошли испытания трехмерной интегрированной системы защиты акватории порта, включающей и системы поражения. Главным недостатком испытаний был упрощенный сценарий применения систем защиты акватории, который не предусматривал постановки электромагнитных и акустических помех и других мероприятий противодействия со стороны террористов, кроме физического вмешательства. Поэтому оценка эффективности летальных и несмертельных средств поражения в составе интегрированной системы защиты акватории и инфраструктуры портов будет продолжена в рамках следующих мероприятий по программе Harbour Protection Trials, запланированных в 2009 (Зеебрюге, Бельгия) и 2010 годах. В целом,

анализ применяемых для защиты систем свидетельствует о беспрецедентном росте роли электронной составляющей, превращении ее в преобладающий фактор эффективной борьбы с террористическими угрозами.