

Концепция построения перспективных систем оптико-электронной пассивной локации для надводных кораблей

Леонид МОСКОВЧЕНКО

Владимир ТУПИКОВ

Эдуард ЛЫСЕНКО

Начиная с 2000 г., когда состоялся спуск на воду шведского корвета *Visby*, вслед за авиацией в мировых флотах началась эпоха stealth-кораблей пониженной заметности. Все государства, обладающие достаточным потенциалом, разрабатывают новые или пытаются модернизировать существующие корабельные платформы с целью снижения их заметности в радиолокационном, инфракрасном и других спектрах волн. Несмотря на то что независимых экспертных данных по результатам этих работ нет, долгосрочные планы по созданию кораблей подобного класса свидетельствуют, что оптический эффект от внедрения stealth-технологий есть. Учитывая все более активное использование в кораблестроении специальных форм конструкций и таких нетрадиционных материалов, как керамика, углепластик и т.д., очевидно – идея stealth пришла на флоты всерьез и надолго.

При этом, как и любая новая технология, stealth кроме ответов принесла и множество вопросов. Да, корабли стали менее заметны для радаров, но лишь до тех пор, пока они сами не используют активных средств наблюдения, связи и т.д. То есть складывается ситуация «меня не видно,

но и я не вижу». Ясно, что для скрытной переброски сил подобный вариант приемлем, но все ухищрения stealth-конструкторов сводятся на нет в условиях реального боя, когда корабль сам «кричит» о своем местоположении на всех радиочастотах. А наиболее неприятная ситуация имеет место, когда «молчаливый» корабль обнаружили (а вероятность этого хоть и понижена, но не равна нулю) и отда-



Рис. 1. Телевизионное оптическое устройство для радиолокационных антенн (разработка ОАО «НПО «Карат»).

на команда на его уничтожение. В данной ситуации жизненно важным становится, какими пассивными средствами обнаружения обладает «stealth-корабль». Впрочем, пока таких средств на практике может быть только два – акустические (в том числе гидроакустические) и оптические. Именно про оптические средства мы и поговорим.

Оптика в системах управления корабельным оружием сегодня переживает второе рождение. Отодвинутая во второй половине XX века на второй план средствами радиолокационного обнаружения, сейчас она вновь более чем востребована. Возвращение оптических систем началось со вспомогательных функций, когда оптико-электронная система (ОЭС) являлась резервным каналом радиолокационной антенны и смотрела туда же куда и луч этой антенны (рис. 1). Функции таких оптических систем были и остаются вспомогательными (донаводка) и дублирующими. Обнаружив локатором цель и взяв ее на автосопровождение, всегда полезно знать, что она собой визуально представляет, а в случае отказа локатора, оптика позволит продолжить автосопровождение цели.

Значительно более интересными являются гиросtabilизированные оптико-электронные системы обнаружения и автосопровождения целей, например, «Сфера-02» производства ОАО «НПО «Карат» или изделия компаний Safran, Flir и т.д. (рис. 2). При наличии блока «баллистики» – это уже вполне самостоятельные системы управления огнем (СУО), имеющие возможность обнаруживать, захватывать, автосопровождать цели и выра-



Рис. 2. Гиросtabilизированные оптико-электронные системы прицеливания.

батывать их текущие координаты для управления огнем.

Учитывая погрешность стабилизации, которая на подобных ОЭС не превышает 1 угловой минуты, и качество современных оптических каналов, удастся в дневных и ночных условиях точно наводиться на быстро движущиеся наземные, надводные и воздушные цели на расстоянии до 20 км и эффективно их поражать. Кроме того, подобные ОЭС способны работать в режиме круговой пассивной ИК-локации, обнаруживать цели и брать их на автосопровождение. Однако, созданные для работы в тесной связке с радиолокационными комплексами, в плане обнаружения целей подобные ОЭС имеют ряд ограничений:

1. Секторный обзор – для работы на больших дальностях (сектор обзора очень узкий).
2. Сопровождение только одной обнаруженной цели с прекращением на это время пассивной ИК-локации окружающего пространства.
3. Недостаточность одной ОЭС для кругового обзора – с учетом корабельных надстроек и палубного оборудования.

На практике данные системы самостоятельно цели не обнаруживают – получая информацию от радиолокационных комплексов, ОЭС наводится на сектор с выбранной целью, и далее, захватив ее, автосопровождает и передает координаты в систему управления огнем. Современные программные методы обработки изображений, безусловно, позволяют реализовать и возможность автоматического обнаружения цели, однако эффективность подобной локации все равно останется довольно низкой.

Итак, как же оптико-электронными средствами решить задачу обнаружения угрозы «молчаливым» stealth-кораблем в ближней зоне до 20 км? Прежде всего, сформулируем перечень требований к подобным ОЭС:

1. Обеспечение кругового пассивного ИК-обзора.
2. Возможность автоматического обнаружения нескольких целей.
3. Автосопровождение нескольких целей одновременно без прекращения пассивной ИК-локации окружающего пространства.



Интегрированная башенная мачтовая конструкция современного корвета.

4. Конструктивное «вписывание» ОЭС в общие очертания и конструкцию корабля.

5. Выполнение всех задач ОЭС, связанных с целеуказанием: определение координат целей и параметров их движения, информационный обмен в режиме реального времени с корабельными системами управления оружием.

Реализация всех поставленных задач осуществлена ОАО «НПО «Карат» совместно с ОАО «ЦМКБ «Алмаз» в разработке ОЭС «Сфера-05» – модульной оптико-электронной системе.

Прежде всего, при создании ОЭС «Сфера-05» был решен вопрос кругового обзора и «вписывания» системы в конструкцию корабля. ОЭС «Сфера-05» состоит из четырех оптико-электронных модулей, которые разработаны исходя из возможности их размещения по четырем сторонам интегрированной башенной мачтовой конструкции (ИБМК), часто устанавливаемых на stealth-кораблях. Каждый модуль в свою очередь состоит из нескольких независимых оптико-электронных блоков с гироскопической стабилизацией. ОЭС «Сфера-05» обеспечивает обзор 360 угловых градусов по азимуту и от -20 до +80 угловых градусов по углу ме-

ста. За послойное сканирование окружающего пространства и обнаружение целей отвечают блоки с телевизионными камерами. За время не более 4 секунд ОЭС «Сфера-05» осуществляет круговое пассивное сканирование с высотой слоя в 5 угловых градусов. Одновременно происходит программный анализ получаемых изображений, и при обнаружении целей (из анализа формы, характера движения и т.п.) дается команда телевизионным блокам на осуществление одновременного автосопровождения всех обнаруженных целей. В результате ОЭС «Сфера-05» осуществляет послойное круговое сканирование и автосопровождение сразу нескольких целей. Далее, если в результате анализа принято решение о поражении конкретной цели, третья координата (дальность) определяется с помощью лазерного дальномера.

Дополнительно в ОЭС «Сфера-05» реализованы функции измерения угловых деформаций (ИУД) оснований координаторов и корабельного оружия относительно центра масс корабля. Функция измерения ИУД позволяет учитывать взаимные угловые смещения между датчиками обнаруживающих блоков и артиллерийскими установками и вносить в параметры стрельбы соответствующие корректировки.

Таким образом, корабельная оптико-электронная система «Сфера-05» отвечает всем поставленным ранее требованиям пассивности и, не повышая заметность корабля, осуществляет непрерывную пассивную локацию, обнаружение и автосопровождение нескольких целей с последующей выдачей их координат в системы управления огнем.



ОАО «НПО «Карат»
196066, г. Санкт-Петербург,
Московский пр., 212
Тел./факс: +7 (812) 406-8290
E-mail: info@npo-karat.ru
www.npo-karat.ru

Леонид Васильевич МОСКОВЧЕНКО – генеральный директор, генеральный конструктор ОАО «НПО «Карат»

Владимир Алексеевич ТУПИКОВ – заместитель генерального директора по научной работе

Эдуард Лукьянович ЛЫСЕНКО – заместитель генерального конструктора ОАО «ЦМКБ «Алмаз»