

О.В. Саверкин**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНОГО
ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА МОРСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Саверкин Олег Владимирович, студент радиотехнического факультета Ульяновского государственного технического университета. Техник ФНПЦ ОАО «НПО «Марс». [e-mail: saverkin-oleg@mail.ru].

Аннотация

В статье дан краткий обзор беспилотных летательных средств. Рассмотрены основные задачи, способы управления и взаимодействия, выполняемые беспилотными летательными аппаратами в интересах ВМФ. Обозначены направления развития беспилотных летательных средств для морского применения.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, беспилотный аппарат, беспилотное устройство, роботизированные системы, управление.

Введение

Существует широкий спектр работ, в том числе и на море, участие человека в которых нежелательно по разным причинам. В наше время благодаря экономическому и технологическому прогрессу существуют новейшие электронные системы, роботизированные грузовые платформы, микроскопические шпионы, беспилотные военные транспортные средства. Все эти автоматические устройства заменяют человека в боевых ситуациях для сохранения жизни или для работы в условиях, не совместимых с возможностями человека, в целях разведки, разминирования и боевых действий [1]. Для выполнения специфических и весьма важных для общества функций разрабатываются различные беспилотные летательные аппараты (БПЛА). В настоящее время существуют как беспилотные автономные, так и дистанционно-пилотируемые летательные аппараты. По функционированию они делятся на многоцелевые, экспериментальные, оперативные, разведчики, планеры для боеприпасов, ударные и БПЛА с модульной нагрузкой [1]. В настоящее время роботизированные средства закрепились во многих отраслях и продолжают укреплять свои позиции. Они становятся все более автономными, а набор их функциональных возможностей постоянно растет. Бурное развитие беспилотных и роботизированных комплексов стало возможным благодаря ряду технических решений, связанных с развитием систем автоматизированного управления, навигации, ростом производительности и миниатюризацией микропроцессорной техники, с использованием перспективных телекоммуникационных средств, а также с влиянием политических установок на минимизацию потерь личного состава и техники при ведении вооруженных конфликтов [2]. Роботизированные системы также нашли применение при выполнении военно-морских миссий и служат в

помощь наводным и подводным войскам, морской пехоте и морской авиации. В связи с этим является актуальным проведение анализа перспектив и направлений развития БПЛА морского применения.

Область возможного применения беспилотных аппаратов

Беспилотный малоразмерный и малозаметный аппарат способен решать большой объем задач в интересах ВМФ:

- ведение радио-, радиотехнической, телевизионной, фотографической, инфракрасной и других видов технических разведок;
- наблюдение за назначенным районом, обнаружение, идентификация, а также уничтожение (при наличии на борту вооружения) целей;
- проведение мероприятий радиоэлектронной борьбы (в том числе подавление радиоэлектронных средств противника);
- целеуказание для корабельных или наземных систем вооружения (в том числе подсветка целей лучом лазера для управления артиллерийскими снарядами и ракетами с лазерной системой наведения);
- поиск противолодочных мин;
- доставка экстренных грузов специального назначения;
- бомбометание с малых высот, пуски ракет «воздух – земля» по труднодоступным целям (например, пещерам в горах) и т. д.;
- работа в качестве ретранслятора для систем связи ВМФ и др. [2].

Ударные БПЛА применимы для бомбардировочной, штурмовой и истребительной авиации. Подобные аппараты способны нести на борту самонаводящиеся бомбы и успешно применяются в самых опасных воздушных операциях. Беспилотные аппараты обеспечивают зону гарантированного удара в областях, которые не достижимы для большинства пилотируемых самолетов. Например, российский беспилотный штурмовик «Скат» предназначен для нанесения ударов как по средствам противовоздушной обороны (ПВО) противника, так и по мобильным наземным и морским целям при ведении автономных и групповых действий [1].

Важной задачей корабельного вертолета является противолодочная оборона. Современный противолодочный вертолет представляет собой целый комплекс технических средств и вооружения, обеспечивающий обнаружение цели, определение ее координат, уничтожение или передачу данных на поражение для корабельных средств. Разместить такой комплекс на небольшом аппарате проблематично. Однако компактность самих БПЛА позволяет иметь на борту корабля несколько машин, которые возможно использовать с разделением задач на обнаружение и поражение или ретрансляцию данных. Здесь небольшие аппараты, имеющие меньшую заметность по сравнению с пилотируемыми вертолетами, будут иметь даже преимущество с учетом тенденции превращения подводной лодки из цели в «охотника» на вертолеты [4].

Несмотря на то что история военного роботостроения к нынешнему тысячелетию насчитывала уже не один десяток лет, машины воевали только в одной среде – либо в воздухе, либо на земле, либо на воде или под ней. Однако в настоящее время возникает необходимость создания универсального аппарата, способного,

например, преодолевать по воздуху значительное расстояние, а затем приземляться и вступать в бой с танками и пехотой противника; выйти из торпедного аппарата субмарины, всплыть на поверхность и затем взмыть в воздух [5]. Подводная лодка в погруженном состоянии, приблизившись к определенному вражескому объекту, выбросит из шлюза, предназначенного для удаления мусора, спецконтейнер с БПЛА. Так как скорость его всплытия контролируется с помощью бортового компьютера, у подлодки будет время отойти от цели на безопасное расстояние и скрыться (рис. 1).

Сам контейнер несет пусковую установку, которая разворачивается после всплытия. С нее и производится старт Submarine Launch Vehicle (SLV). При этом запуск аппаратов типа Switchblade может производиться не только с перископной глубины, но и глубже. Это дает уникальную возможность удаленному оператору произвести разведку определенной местности и поразить заданную цель высокоточным оружием.

По словам разработчиков новой системы, благодаря уникальности робота SLV, подводная лодка значительно увеличивает свои возможности по ведению разведки, а также огневой поддержки сухопутных войск, особенно спецподразделений, при выполнении ими тайных операций.

Благодаря БПЛА подводники могут вести наблюдение за поверхностью не только с помощью перископа. Кроме того, новая технология позволит уничтожать надводные и наземные цели без особого риска. Подлодка, находясь в подводном положении и оставаясь незаметной для кораблей и самолетов противника, в то же самое время имеет возможность получать исчерпывающую информацию об окружающей обстановке, а также обеспечивать целеуказания для своих комплексов оружия [6].

При этом разработчики стремятся увеличить время автономной работы, дальность действия, грузоподъемность, чтобы не только оснастить аппарат всем необходимым, но и иметь возможность транспортировки полезного груза.



Рис. 1. Стадии запуска БПЛА с подводной лодки

В Европе также ведутся исследования в этой области. Определенных успехов достигли в Германии и Франции. Немецкая зенитная ракета IDAS и ее французский вариант «Polypheme» могут выстреливаться из подводного положения лодки (с глубины до 300 м) и имеют тепловизионное самонаведение с возможностью выбора цели оператором (связь с подлодкой поддерживается по оптоволоконному кабелю). После выхода из воды ракета начинает описывать на малой высоте спираль, отыскивая в небе цель. Коррекция, производимая оператором, помогает избежать захвата тепловых ловушек вместо вертолета. Также ракета может использоваться как средство оптической разведки [5].

Одним из наименьших дронов в армии США является БПЛА Raven, но его возможности в воздушной разведке быстро заслужили уважение и заполнили нишу батальонного уровня. Хотя он не так велик и обладает не такими широкими возможностями, как другие тактические беспилотные аппараты, Raven обеспечивает военных огромным объемом информации, которая ранее была доступна только на высших уровнях командования. Наименьшим БПЛА, используемым сегодня, является американский WASP. Аппарат собирает информацию и передает ее оператору в режиме реального времени. Он практически бесшумен и, в случае полета ночью, практически незаметен.

Способы взаимодействия с оператором

Современные беспилотные аппараты способны работать в автономном режиме либо управляются оператором с пульта управления. Взаимодействие осуществляется по радио- или спутниковому каналу. Эти аппараты имеют бортовую систему управления на основе мощного компьютера.

Беспилотные и роботизированные аппараты могут работать как индивидуально, так и в составе многофункционального комплекса, включающего в себя одну или несколько единиц БПЛА и наземные (корабельные) станции управления. В настоящее время связь беспилотных устройств со станциями управления осуществляется по каналу управления и информационному каналу. Канал управления предназначен для передачи телеметрических и других данных о состоянии систем комплекса в целом или в отдельной части в течение всего времени выполнения задания в соответствии с заданными временной и пространственной программами, а также согласно командам управления. Информационный канал предназначен для передачи видовой информации от БПЛА на станцию управления для ее обработки и последующего принятия решения.

Необходимо отметить, что способ передачи информации будет зависеть от конкретной модификации аппаратов, а также от решаемых ими задач. Так, информация с БПЛА, как правило, в режиме реального времени будет передаваться на пункт управления для ее обработки и последующего принятия решений, тогда как необитаемые подводные аппараты будут осуществлять передачу информации периодически.

Для обеспечения вышеперечисленных задач беспилотные роботизированные средства в общем виде могут содержать в своем составе:

- устройства получения видовой информации;

- спутниковую навигационную систему;
- устройства радиолинии видовой и телеметрической информации;
- устройства командно-навигационной радиолинии;
- устройство обмена командной информацией;
- устройство информационного обмена;
- бортовую цифровую вычислительную машину;
- устройство хранения видовой информации [2].

Система автоматического управления (САУ) на базе бортовой цифровой вычислительной машины совместно с бортовой радиоаппаратурой, функционально сопряженной с радиоаппаратурой пункта управления (ПУ), обеспечивает управление работой силовой установки и формирование управляющих сигналов на электромеханизмах рулевых исполнительных устройств для осуществления взлета, зависания на требуемой высоте, полета по заданной траектории и посадки аппарата в заданном районе в соответствии с принятой программой. САУ адаптирована как к вариантам автоматического пилотирования машины, пилотирования при управлении оператором из пункта управления, так и к комбинации этих вариантов.

ПУ оборудован рабочим местом оператора с пультом и рычагами управления беспилотным вертолетом, системой отображения информации на экране персонального компьютера и телевизионной аппаратурой. ПУ включает также радиоаппаратуру управления, источники электроэнергии и средства связи. До взлета вертолета связь ПУ с бортом аппарата осуществляется по радио и проводам, а после взлета – только по радиоканалам [3].

Российский вертолет Ка-37 может управляться с помощью системы автоматического управления, обеспечивающей полет по заданной траектории с ограниченным вмешательством оператора. Оператор имеет возможность в любой момент полета вмешаться в управление, подавая радиокоманды с наземного пульта дистанционного управления. Наземный пульт управления Ка-37 оборудован непосредственно органами управления, системой отображения информации, автономным источником электроснабжения [7].

Американскими инженерами была проверена возможность передачи управления оператором с одного ПУ, находящегося, к примеру, на авианосце, оператору в наземном ПУ на аппарате Х-47В (рис. 2). В ноябре 2012 г. года компания Northrop Grumman совместно со специалистами ВМС США испытала палубную систему управления БПЛА, получившую название CDU (Control Display Unit). Она полностью контролирует тягу двигателя и рулевой механизм Х-47В при движении по корабельной палубе. Позднее беспилотный аппарат доставили на авианосец «Гарри Трумэн», где проверялась способность дрона маневрировать на летной палубе.

Эти испытания завершились в декабре 2012 г. посадкой БПЛА на аэродроме базы ВМС США Патаксент-Ривер в Мэриленде в 278 километрах от места взлета. В ходе полета беспилотный комплекс успешно выполнил сразу несколько испытательных задач. Во-первых, разработчики убедились в способности Х-47В осуществлять полеты и маневрировать в контролируемом воздушном пространстве вокруг авианосца. Во-вторых, была испытана возможность передачи управления беспилотным аппаратом от оператора на борту «Джорджа Буша» оператору на

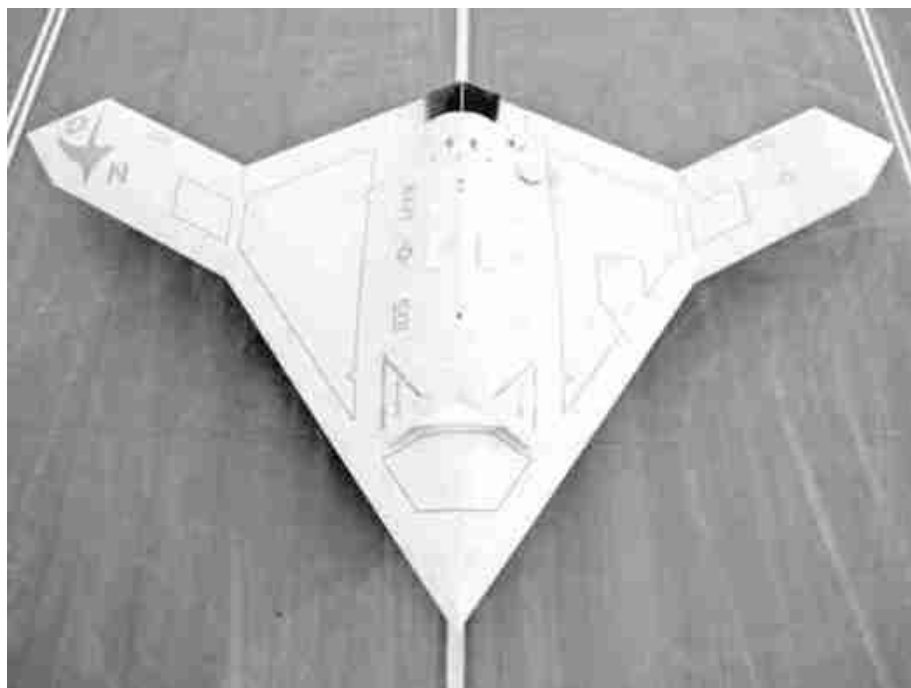


Рис. 2. Прототип американского ударного БПЛА X-47B

авиабазе Патаксент-Ривер. Наконец, была проверена способность БПЛА взаимодействовать с бортовыми системами авианесущего корабля [8].

В случае с беспилотным аппаратом SLV, имеющим возможность запуска с подводной лодки, непосредственная связь обеспечивается по спутниковому каналу, для чего используется специальный буй с приемопередатчиком связи.

Для решения задач удаленного управления используются два типа станций. Первая находится недалеко от места событий и решает чисто пилотажные задачи: обеспечение взлета, набор высоты, выход на заданный курс, возвращение и посадка. Этим занимаются операторы-пилоты, как правило, из числа бывших летчиков. «Недалеко от места событий» в данном случае означает, что БПЛА дислоцируются на базах около границ, например, Ирака и Афганистана или, например, в Саудовской Аравии, перелет из которой для достаточно дальнобойных Predator и Reaper не представляет особых проблем. Другая станция, управляющая всей целевой операцией беспилотных аппаратов по спутниковым каналам, находится на территории США на удалении более 15 000 км, например на авиабазе ВВС США Крич в Неваде. Операторы-расшифровщики, операторы-аналитики, операторы-навигаторы производят детальный анализ получаемой с борта БПЛА видеoinформации, вносят необходимые коррективы в ход операции, принимают нужные решения и дают команду дрону на их исполнение. Эти специалисты используют

поддержку экспертных систем, систем компьютерного зрения, автоматического распознавания целей, а в последнее время еще и технологии спортивных телеканалов, позволяющие в толчее событий найти тот самый нужный и впечатляющий ракурс.

В задачах управления беспилотными комплексами, которые участвуют в армейских операциях оперативно-тактического плана, применяются мобильные наземные станции, оборудованные видеотерминалом. Станции находятся недалеко от стартовых площадок и от места проведения операции. В США решено унифицировать мобильные станции, чтобы они могли работать с разными типами БПЛА. Легкие армейские БПЛА для небольших подразделений (группы, взвода) управляются с помощью портативной аппаратуры [9].

Но есть и слабая сторона у автономных летательных аппаратов, которая лишает их возможности выполнять все свои полезные функции и делает их совершенно беспомощными.

Для управления полетом БПЛА в России и за рубежом используется спутниковая навигационная система GPS в сочетании с инерциальной системой наведения. Точности одной только инерциальной системы, основанной на гироскопах (то есть на вращении волчков), для определения собственных координат беспилотного аппарата не хватает.

При фоторазведке к полученному снимку, например, стоящих танков необходимо приложить их точные географические координаты, которые можно получить только с помощью системы GPS (в будущем, возможно, и с помощью ГЛОНАСС или Galileo). В момент фотографирования БПЛА должен с максимальной точностью знать, где он находится, поэтому на аппарате и устанавливают приемники системы GPS. Приемники могут как постоянно измерять текущие координаты БПЛА, так и включаться периодически, корректируя работу инерциальной системы навигации.

Знать свои географические координаты беспилотному аппарату необходимо и для возвращения на базу, куда он должен прилететь с разведывательной информацией. Для точечного бомбометания и пуска ракет «воздух – земля» также нужно с высокой точностью определять текущие координаты БПЛА относительно целей, выбранных для уничтожения. Инерциальная навигация требуемую точность не обеспечивает, поэтому приходится прибегать к помощи спутников.

А теперь зададимся вопросом: что произойдет, если бортовой приемник системы GPS или других аналогичных систем будет выведен из строя воздействием на него организованных противником радиоэлектронных помех? Ответ однозначен: приемник станет бесполезным – он не сможет измерять координаты. Вместе с ним окажутся бесполезными разведывательные и ударные БПЛА.

Еще в 1997 году на Международном авиасалоне в г. Жуковском российские инженеры продемонстрировали первый передатчик радиоэлектронных помех системам GPS и ГЛОНАСС, нарушавший работу их приемников. В результате они теряли возможность измерять координаты объектов, на которых были установлены.

Этот передатчик помех произвел сенсацию на Западе. Первыми всю опасность новинки для своей военной техники оценили американцы. Пентагон закупил не-

сколько десятков таких «глушилок» и испытал их на своей военной технике, чье функционирование было основано на системе GPS. Оказалось, что высокоточное оружие (крылатые ракеты, управляемые бомбы с системой JDAM и т. д.) США и других стран НАТО в условиях воздействия помех перестает быть высокоточным. Из этого сразу же следовал важнейший вывод: если страна захочет защититься от высокоточного оружия, то над всей ее территорией с помощью «глушилок» нужно организовать сплошное электромагнитное поле помех. В этом случае коррекция полета высокоточного оружия с помощью системы GPS станет невозможной, и последуют огромные промахи относительно объектов, которые требовалось уничтожить.

БПЛА исключительно удобны как носители средств радиоэлектронной борьбы, то есть носители станций помех против различных радиотехнических средств. С помощью БПЛА можно проникать на территорию противника к объекту воздействия помехами, в частности, к радарам противоракетной обороны (ПРО) и ПВО. Пока беспилотный аппарат будет летать взад-вперед с работающей станцией помех под «носом» у радиолокатора, тот не сможет нормально функционировать и обеспечивать систему ПРО информацией об обстановке в пространстве. На экране РЛС появятся сотни ложных целей, ничем не отличающихся от настоящих. После окончания времени, отведенного для барражирования одного БПЛА, на смену ему должен прийти другой.

Еще одной важной задачей, в решении которой беспилотные аппараты могут сыграть решающую роль, является парализация действий авианосцев. В их функционировании есть слабое звено – возвращающиеся самолеты, имеющие ограниченный запас топлива. Если у летчиков не будет возможности определять свои географические координаты, они не смогут своевременно сесть на палубу корабля, и после израсходования запаса топлива самолеты будут потеряны.

Для того чтобы БПЛА очутился в пространстве неподалеку от подавляемого помехами объекта противника, вполне достаточно точности только инерциальной системы наведения, устанавливаемой на аппарате. Само барражирование в процессе излучения помех не требует высокой точности. После выполнения задачи даже из-за накопленных ошибок инерциальной системы БПЛА сможет выйти в зону размером в несколько десятков квадратных километров, где уже другая, локальная навигационная система, установленная в районе точки посадки, подхватит беспилотные аппараты, выведет его к точке посадки и позволит приземлиться [10].

Заключение

В настоящее время в России все перспективные корабли, проекты которых разрабатываются под требования ВМФ, должны быть предназначены для базирования БПЛА разного назначения: ударных, разведывательных, целеуказания. Между тем, в первую очередь необходима разработка БПЛА вертолетного типа, поскольку именно они могут и должны базироваться на кораблях любого, даже небольшого водоизмещения, существенно расширяя их боевые возможности. Это должны быть достаточно крупные машины, способные заменить пилотируемые

вертолеты в задачах разведки и освещения обстановки в воздушном пространстве, под водой и на поверхности моря, а комплексы оборудования для этих целей невозможно разместить на борту миниатюрного БПЛА.

В целом, стоит отметить, что военная робототехника достигла значительных достижений в своем развитии. Но, несмотря на столь широкое разнообразие роботизированной военной техники, существует еще ряд нюансов для улучшения и усовершенствования этих устройств. Исследователям стоит обратить внимание на точность, надежность и стабильность техники. Также необходимо уделить внимание защите информации, передаваемой по информационному каналу и каналу управления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куряча О. «Роботы на поле боя. Солдаты завтрашнего дня» // Robotics. – URL: http://robotics.com.ua/shows/series_robots_and_humans/572-robots_on_the_battlefield_soldiers_of_tomorrow (дата обращения: 11.01.2014).
2. Корсунский А.С., Маттис А.В., Масленникова Т.Н. О некоторых аспектах защиты информации в беспилотных и роботизированных средствах военного назначения // Морские информационно-управляющие системы. – 2012. – № 1. – С. 16–23.
3. Беспилотные винтокрылые аппараты // podelise.ru. – URL: <http://podelise.ru/docs/index-24935464-1.html?page=3> (дата обращения: 14.11.2014).
4. Беспилотные системы на флоте: над водой и под водой // Однако. – URL: http://www.odnako.org/blogs/show_20556/ (дата обращения: 14.11.2013).
5. Щербаков В. Война на море – эпоха машин // Вокруг Света, 2008. – № 6 (2813). – URL: <http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6260/> (дата обращения: 14.11.2013).
6. В США создали беспилотник, который может взлетать с подводной лодки // Новости ВПК. – URL: http://vpk.name/news/102020_v_ssha_sosdali_bespilotnik_kotoryii_mozhet_vzletat_s_podvodnoi_lodki.html (дата обращения: 14.11.2013).
7. Беспилотный вертолет Ка-37 // Беспилотные летательные аппараты. – URL: <http://bp-la.ru/bespilotnyj-vertolyot-ka-37/> (дата обращения: 14.11.2013).
8. Сычев В. Флот с нечеловеческим лицом // LENTA.RU. – 2013. – URL: <http://lenta.ru/articles/2013/05/15/x47b/> (дата обращения: 11.01.2014).
9. Титков О. Пилоты остаются на земле: дроны // Популярная механика. – URL: <http://www.popmech.ru/article/9438-pilotyi-ostayutsya-na-zemle/> (дата обращения: 11.01.2014).
10. Настоящее и будущее БПЛА // FLOT.COM. – URL: <http://flot.com/science/aviation/unmanned.htm> (дата обращения: 11.01.2014).