



**Широков**  
**Денис Владимирович,**  
председатель военно-научного  
комитета (войск РЭБ), к.т.н.,  
подполковник



**Виноградов**  
**Александр Дмитриевич,**  
главный научный сотрудник НИИИ  
(РЭБ) ВУНЦ ВВС, д.т.н., профессор,  
заслуженный изобретатель РФ



**Зайцев**  
**Игорь Викторович,**  
начальник отдела – заместитель  
начальника управления НИИИ (РЭБ)  
ВУНЦ ВВС, к.т.н., доцент,  
полковник



**Молев**  
**Алексей Александрович,**  
адъютант НИИИ (РЭБ) ВУНЦ ВВС,  
майор

## Беспилотные летательные аппараты вертолетного типа – основа расширения возможностей наземной мобильной техники РЭБ

В настоящее время наиболее развитым классом средств радиоподавления радиосвязи является наземная мобильная техника (НМТ) радиоподавления (РП) радиосвязи. Ее технические возможности обусловлены размещением приемно-пеленгационных и передающих антенн на одном носителе в ограниченных объемах пространства на малых высотах от поверхности Земли, использованием радиопеленгаторов, обеспечивающих пеленгование только в азимутальной плоскости, наличием временного разделения режимов радиоразведки (РР) и РП. Реализуемые НМТ дальности РР и РП ограничиваются дальностью прямой видимости, допустимой высотой подъема антенн и необходимостью удаления от линии боевого соприкосновения (ЛБС) на безопасное расстояние в условиях огневого поражения, а временное разделение режимов РР и РП приводит к снижению пропускной способности в 4...10 раз.

Кроме того, для определения координат объектов РЭБ необходимо наличие как минимум двух сопряженных по синхронному обнаружению и пеленгованию станций помех (СП) или пунктов управления и разведки (ПУР), между которыми должна быть прямая видимость для организации обмена данными по радиоканалу. При этом в состав оперативно применяемых мобильных групп РЭБ не всегда может быть включено более одной СП для работы в сопряженных парах с необходимым пространственным разносом, либо соответствующая база пеленгования может отсутствовать в условиях пересеченного рельефа местности.

Вышеупомянутые ограничения и недостатки могут быть устранены на основе использования в составе НМТ РЭБ беспилотных летательных аппаратов (БЛА), применяе-

мых на высотах, значительно превышающих типовые для антенн наземных СП и ПУР. Наиболее эффективное сочетание достоинств НМТ и БЛА может быть обеспечено при использовании БЛА вертолетного типа (ВТ), обладающих следующими преимуществами по сравнению с БЛА самолетного типа (СТ), принципиальными с точки зрения размещения громоздкой приемной и передающей аппаратуры и эксплуатации БЛА в подразделениях РЭБ сухопутных войск (вне авиационных баз):

- возможность размещения крупногабаритных антенн аппаратуры РР, передатчиков помех КВ-диапазона, направленных антенн нижней части УКВ-диапазона частот, в том числе на внешней подвеске, без существенного ухудшения аэродинамических свойств БЛА;
- повышенные грузоподъемность и уровень энергообеспечения при одинаковой с БЛА СТ взлетной массе, что позволяет увеличить количество размещаемых литерных целевых нагрузок и сократить тем самым количество БЛА, применяемых одновременно для перекрытия всего рабочего диапазона;
- возможность выполнения задач на малых высотах (до 50 м, без необходимости оформления разрешения и уведомления об использовании воздушного пространства), малых скоростях (в том числе в режиме висения) и при произвольной ориентации относительно объектов РП (что важно при установке на БЛА направленных передающих антенн);
- возможность барражирования без крена, с компенсацией ветрового сноса путем поворота летательного аппарата вокруг своей оси с сохранением нужного направления диаграммы направленности антенны;



Ворон-500 СКБ «Искатель»  
(МАИ, г. Москва)



МБПВ-37 АО «НПП «Радар ммс»  
(г. Санкт-Петербург)



ZALA 421-02 ЗАО «Беспилотные системы»  
(г. Ижевск)



«Горизонт Эйр S-100» ОАО «Горизонт»  
(г. Ростов-на-Дону)

- более высокий уровень предельно допустимого воздействия ветровой нагрузки при запуске, функционировании и посадке летательного аппарата, более высокая (в десятки раз) допустимая кратность применения летательного аппарата;
- отсутствие необходимости в специальном стартовом оборудовании, возможность запуска и посадки летательного аппарата на неподготовленные участки местности.

Применение НМТ РП, оснащенной БЛА ВТ, характеризуется размещением наземных СП и ПУР в позиционных районах, удаленных друг от друга на расстояние 10–20 км для обеспечения требуемой базы пеленгования. Взаимодействующие БЛА ВТ в зависимости от решаемых задач могут располагаться как над позициями своих войск, так и над объектами РП на территории противника. Для ведения РР БЛА ВТ располагаются над позициями своих войск. При создании помех с применением БЛА ВТ они располагаются над позициями радиоэлектронных объектов, назначенных для блокирования.

Ключевым фактором, определяющим эффективное выполне-

ние поставленных задач, является наличие централизованной структуры системы управления средствами РП, предполагающей сопряжение наземных СП, работающих со своей территории, и БЛА ВТ, применяемых как на своей территории, так и на территории противника. Взаимодействие БЛА ВТ и наземных СП техники целесообразно реализовать с применением существующей аппаратуры внутрикомплексной связи, обеспечивающей информационно-техническое сопряжение составных элементов наземных мобильных комплексов.

Ввиду специфики совместного создания помех наземными СП и БЛА ВТ возникает необходимость распределения частотно-энергетического ресурса разнотипных средств РП. Это обусловлено фактом адаптации системы связи к воздействию помех путем применения ряда мер помехозащиты, как на уровне системы в целом, так и в отдельных радиоподлинках. Поэтому для поддержания эффективности РП на требуемом уровне необходимо отслеживать изменения радиоэлектронной обстановки и своевременно адаптировать помеховый ресурс путем перенацеливания СП и смены зон барражирования БЛА ВТ.

Сущность динамического изменения ресурса БЛА ВТ заключается в поиске нового предпочтительного варианта размещения зон барражирования БЛА, при котором обеспечивается более эффективное подавление системы связи, т. е. блокирование передачи большей доли трафика по сравнению с исходным вариантом.

Важным фактором, определяющим эффективное радиоподавление систем связи, является наличие точной информации о местоположении блокируемых узлов связи (УС), что обеспечивается за счет применения высокоточной и быстродействующей аппаратуры РР, а также использования информации, получаемой от взаимодействующих подразделений радио-, радиотехнической и других видов разведки.

Особенностью применения наземных СП и ПУР, имеющих в своем составе БЛА вертолетного типа, является возможность местоопределения координат ИРИ УС с использованием целевых нагрузок РР, размещенных на борту БЛА, реализуемая с применением только одного БЛА. Одиночная СП, оснащенная БЛА ВТ, в режиме ведения РР фактически обеспечивает выполнение функций сопряженной



пары СП. Кроме того, за счет размещения приемо-пеленгаторных антенн РР на БЛА ВТ на высоте, значительно превышающей типовые высоты подъема антенн аппаратуры РР СП и ПУР, дальность РР увеличивается в несколько раз, на всю глубину ТЗУ и ОТЗУ противника. Данная особенность существенно расширяет возможности по применению автономных СП в составе мобильных групп РЭБ в различных ситуациях (при невозможности организации сопряженных пар, из-за отсутствия канала связи, при наличии только одиночных СП).

Следует отметить, что успешное выполнение функций, возложенных на БЛА ВТ в составе НМТ РЭБ, осуществляется при условии непрерывного и одновременного функционирования подсистем радиоразведки и создания помех. Это обеспечивается на основе применения пространственного разнеса и пространственной селекции помех, частотного или частотно-временного разделения.

Обстоятельством, затрудняющим оснащение наземной мобильной техники БЛА ВТ, является отсутствие в настоящее время завершенных разработок БЛА ВТ, обладающих заданными характеристиками, прошедших государственные испытания и удовлетворяющих требованиям МО РФ по условиям эксплуатации. Выбор конкретного БЛА ВТ для оснащения НМТ РП радиосвязи должен осуществляться на основе возможности выполнения поставленных задач, реализуемости возлагаемых функций и с учетом требований нормативных документов МО РФ. Предпочтительным здесь является использование разработок, как инициативных, так и по заказу других силовых ведомств, на отечественной элементной базе и успешно применяемых для решения задач в различных условиях. На фотографиях приведен внешний вид БЛА ВТ, производимых российскими компаниями, которые могут быть использованы для оснащения наземной мобильной техники РП.

В настоящее время проводится изготовление и подготовка к летным испытаниям опытного образца широкодиапазонной станции радиоразведки на БЛА ВТ. В состав данной станции входят две компоненты — наземная и воздушная.



Наземная компонента включает антенную стойку с радиомодемами управления малоразмерным вертолетом и бортовым оборудованием, бортовой обнаружитель-пеленгатор, комплект системы автоматического управления вертолетом, приемоиндикатор с программным обеспечением радиоразведки, контейнер для транспортировки станции в походном положении.



Воздушная компонента включает малоразмерный вертолет с авиационным и пилотажно-навигационным оборудованием, радиомодем, а также бортовой обнаружитель-пеленгатор, содержащий пеленгаторную антенную решетку, двухканальное цифровое радиоприемное устройство, радиомодем.

Опытный образец станции может быть использован в качестве прототипа для дальнейшей разработки в рамках опытно-конструкторской работы по модернизации наземных СП для включения в их состав воздушной компоненты. Станция может использоваться автономно или в качестве подсистемы радиоразведки мобильных наземных комплексов РЭБ и предполагается для оснащения подразделений РЭБ соединений Сухопутных войск и Воздушно-десантных войск.

Таким образом, включение БЛА в состав НМТ РЭБ является перспективным направлением ее развития, позволяющим существенно расширить боевые возможности мобильных групп РЭБ.