БОРЬБА С БПЛА

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Первоначально издано ВП 7-00(03).01 ВСУ в марте 2019 года.

Переведено неофициально на русский язык в ноябре-декабре 2022 года.

Без ограничений на распространение.

Данная учебно-методическая публикация для командиров (военнослужащих) по борьбе с беспилотными летательными аппаратами издана впервые Центром оперативных стандартов и методики подготовки вооруженных сил Украины, совместно с Главным управлением подготовки вооруженных сил Украины на украинском языке, без ограничений на распространение.

Утверждена начальником Главного управления подготовки Вооруженных Сил Украины — Заместителем начальника Генерального Штаба Вооруженных сил Украины генерал-лейтенантом В.Г. Бокім 13.04.2019 года.

Оригинальная обложка:



Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ....4
Перечень сокращений и условных обозначений....5
1. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА....6
1.1. Факторы, осложняющие организацию противодействия БПЛА....6
1.2. Технические особенности БПЛА....7
1.3. Боевые возможности подразделений ПВО СВ....10
1.3.1. Разведывательные возможности....11
1.3.2. Оценка возможностей средств ПВО СВ по выявлению и уничтожению БПЛА....12
2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ....14
2.1. Способы борьбы с БПЛА....14
2.1.1. Уничтожение БПЛА....14
2.1.2. Препятствование работе....15
2.1.3. Захват....15
2.2. Мероприятия по установлению возможных мест пусков БПЛА и, при их выявлении, захват диверсионных групп....16
2.3. Радиоэлектронное подавление обнаруженных радиосетей управления противника, радиолиний управления беспилотных летательных аппаратов....17
2.4. Демаскирующие признаки, слабые места БПЛА и возможности их обнаружения....18
2.5. Огневое поражение БПЛА....21
3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОГО ПРИКРЫТИЯ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ ОТ БПЛА....23
3.1. Основные задачи по организации и обеспечению противодействия диверсиям с использованием БПЛА на военном объекте....23
3.2. Организационные меры противодействия диверсиям с использованием БПЛА....23
3.3. Мероприятия инженерного обеспечения....24
3.4. Противовоздушная оборона военных объектов от БПЛА противника....25
3.4.1. Горизонтальное наблюдение....27
3.4.2. Вертикальное наблюдение....28
3.5. Порядок действий военнослужащих в случае визуального обнаружения или получения информации об обнаружении БПЛА в воздухе на подступах к военному объекту....30
3.6. Подсистема зенитного прикрытия....31
3.6.1. Порядок действий расчета ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) в случае обнаружения БПЛА в воздухе бесполётной зоны военного объекта....31
3.6.2. Порядок применения личного стрелкового оружия по беспилотным летательным аппаратам в бесполётной зоне военного объекта....32
3.7. Подсистема управления ПВО....33
3.8. Подсистема радиоэлектронного прикрытия военного объекта....35
Приложение 1....36
Приложение 2....42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ИСТОЧНИКОВ)....45

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта военная учебно-методическая публикация «Методические рекомендации «Борьба с беспилотными летательными аппаратами (~~по опыту проведения ООС (ранее — АТО)~~)» (далее — Методические рекомендации) разработаны в Центре оперативных стандартов и методики подготовки Вооруженных Сил Украины совместно с Главным управлением подготовки Вооруженных Сил Украины.

Эти методические рекомендации предусмотрены для применения, как дополнительный материал по подготовке воинских частей (подразделений) Вооруженных Сил Украины.

Все вопросы, касающиеся этих методических рекомендаций, присылать на следующие адреса: ***

Вступление

Одним из средств новейшего вооружения, использовавшихся в военных конфликтах конца XX — начала XXI вв., стали беспилотные летательные аппараты (БПЛА). БПЛА доказали свою способность значительно эффективнее вести воздушную разведку, чем пилотируемые самолёты, и выполнять другие задачи боевого обеспечения, нанося удары по противнику. Современную армию невозможно представить без беспилотных летальных аппаратов. БПЛА указывают на цель, наводят артиллерию, корректируют огонь, передают разведданные прямо в штаб воинской части или подразделения, который выполняет боевую задачу, а главное — берегут жизни бойцов.

В условиях ведения скоротечных боевых действий и резкой смены обстановки применение беспилотных летательных аппаратов является одним из факторов обеспечения разведывательной информацией соответствующих командиров (начальников) в масштабе реального времени и возможности осуществить огневое воздействие на личный состав и объекты противника. Применение противником высокоманёвренных подразделений на основе предоставленной разведывательной информации (координаты объектов и тому подобное) имеют возможность в короткий промежуток времени нанести огневое поражение по подразделениям, которые находятся в первом и втором эшелоне, в районах огневых позиций, а также по резервам, складам с материально-техническими средствами и т.д. Исходя из этого, борьба с беспилотными летательными аппаратами является одним из приоритетных задач противодействия системам разведки, управления и боевого применения противника.

На сегодняшний день ни одно государство не способно в полном объеме противостоять спланированным действиям беспилотных летательных аппаратов, поэтому цель данного пособия состоит в предоставлении рекомендаций командирам по организации борьбы с беспилотными летальными аппаратами, формулировке основных существующих и перспективных методов борьбы с ними.

Перечень сокращений и условных обозначений

Сокращения и условные обозначения	Сокращающиеся понятия
GPS/GLONAS	Навигационные системы
АТО	Антитеррористическая операция
БМ	Боевая машина
БАС	Беспилотная авиационная система (комплекс)
БПЛА	Беспилотный летательный аппарат
ККП	Крупнокалиберные пулемёты
ГСН	Головка самонаведения
ЗРПК	Зенитный ракетно-пушечный комплекс
ЗРК	Зенитный ракетный комплекс
КП	Командный пункт
КВ	Коротковолновый
ООС	Операции Объединенных сил
ОФЗ	Осколочно-фугасный зажигательный (снаряд)
ПВН	Пост воздушного наблюдения
ПВО	Противовоздушная оборона
ПЗРК	Переносной зенитно-ракетный комплекс
ВП	Воздушный противник
ПУ	Пункт управления
РАВ	Ракетно-артиллерийское вооружение
РЭП	Радиоэлектронное противодействие
РЭР	Радиоэлектронная разведка
РЛС	Радиолокационная станция
РТР	Радиотехническая разведка
РЭБ	Радиоэлектронная борьба
СВ	Сухопутные войска
СВН	Средства воздушного нападения
СВЦ	Станция выявления целей
ССЦ	Станция сопровождения целей
ТТХ	Тактико-технические характеристики
УКВ	Ультракоротковолновый
ЭПР	Эффективная площадь рассеяния

1. ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА

1.1. Факторы, осложняющие организацию противодействия БПЛА

Беспилотные летательные аппараты (далее — БПЛА) имеют существенные отличия от типичных целей комплексов противовоздушной обороны Сухопутных войск (далее — ПВО СВ), что затрудняет организацию противодействия БПЛА за счет следующих факторов:

- малых геометрических размеров и малой эффективной площади рассеяния БПЛА, достигаемой использованием в их конструкции композитных материалов. В связи с этим лучшие характеристики по обнаружению БПЛА имеют средства разведки с наименьшей длиной волны, а именно: оптические средства разведки (бинокли, телевизионный оптический визир БМ 9А33БМ3 т. д), радиолокационные станции миллиметрового диапазона, например, аппаратура оценки зоны БМ 9А35(34)М3 и т. д. Кроме того, малые геометрические размеры усложняют поражение БПЛА ракетами и зенитными боеприпасами с контактным подрывом (ОФЗ, 9М39, 9М313);
- малой акустической заметности БПЛА в связи с применением электрических двигателей;
- малого температурного излучения двигателей внутреннего сгорания (либо бензогенераторов), которое создается благодаря прерывистому режиму работы и/или отводу отработанных газов в верхнюю полусферу. Все это затрудняет наведение зенитных ракет с тепловыми головками самонаведения.

БПЛА являются круглосуточными средствами разведки, которые способны выполнять задачи днём и ночью (рисунок 1).



***Рис. 1** — Основные типы беспилотных летательных аппаратов, ~~использующихся российскими — т-скими войсками на востоке Украины.~~*

БПЛА также имеют возможность действовать автономно. Работа бортовых навигационных систем в таком случае обеспечивается коррекцией с помощью приёмников систем глобального позиционирования.

Последние позволяют передавать разведывательную информацию с координатной привязкой в режиме реального времени (результаты съемки телекамерой, тепловизионной камерой, фотоаппаратом, выдачу данных относительно текущих координат, скорости полёта, текущего режима полёта БПЛА и другой информации) и вести ее запись (фиксацию) в ходе полёта (рисунок 2).

Ведение воздушной оптико-электронной, радио и радиотехнической **разведки**

Корректирование огня ракетных войск и артиллерии

Радиоэлектронная борьба и постановка помех связи

Ретрансляция связи и сигналов управления, в т.ч. — других БПЛА

Нанесение огневых **ударов** по важным обьектам

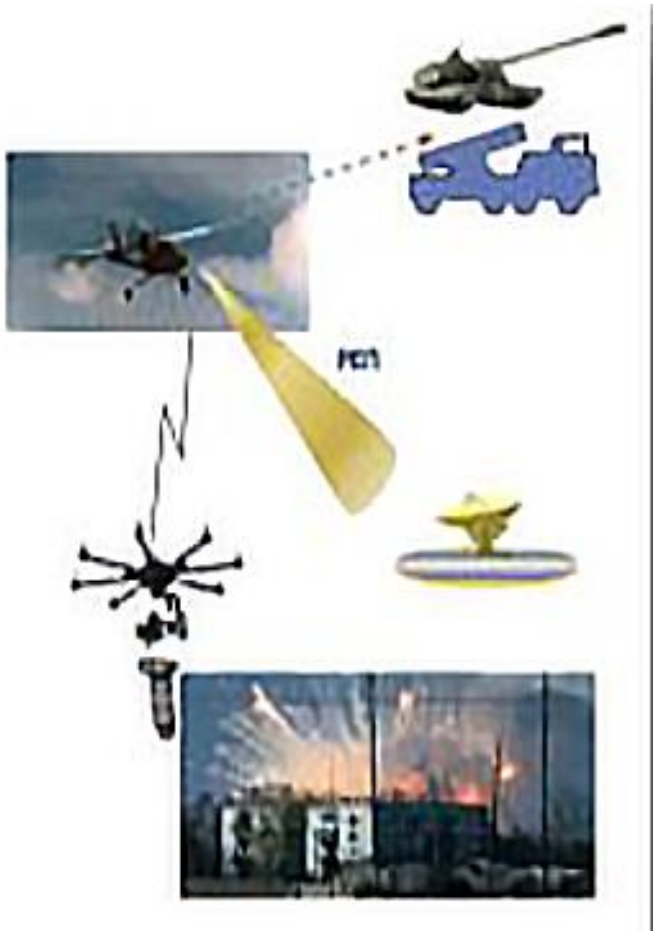


Рис. 2 *— Задачи, выполняемые БПЛА ~~российскими т-скими войсками на востоке Украины.~~*

1.2. Технические особенности БПЛА

Для борьбы с БПЛА могут быть использованы их технические особенности, а именно — наличие демаскирующих признаков в оптическом диапазоне: визуальная видимость днём на фоне неба или по вспышкам при работе двигателя внутреннего сгорания (бензогенератора) ночью, по сигналам навигационных огней, по наличию радиоизлучения в сети управления, навигации и передачи информации (рисунок 3).

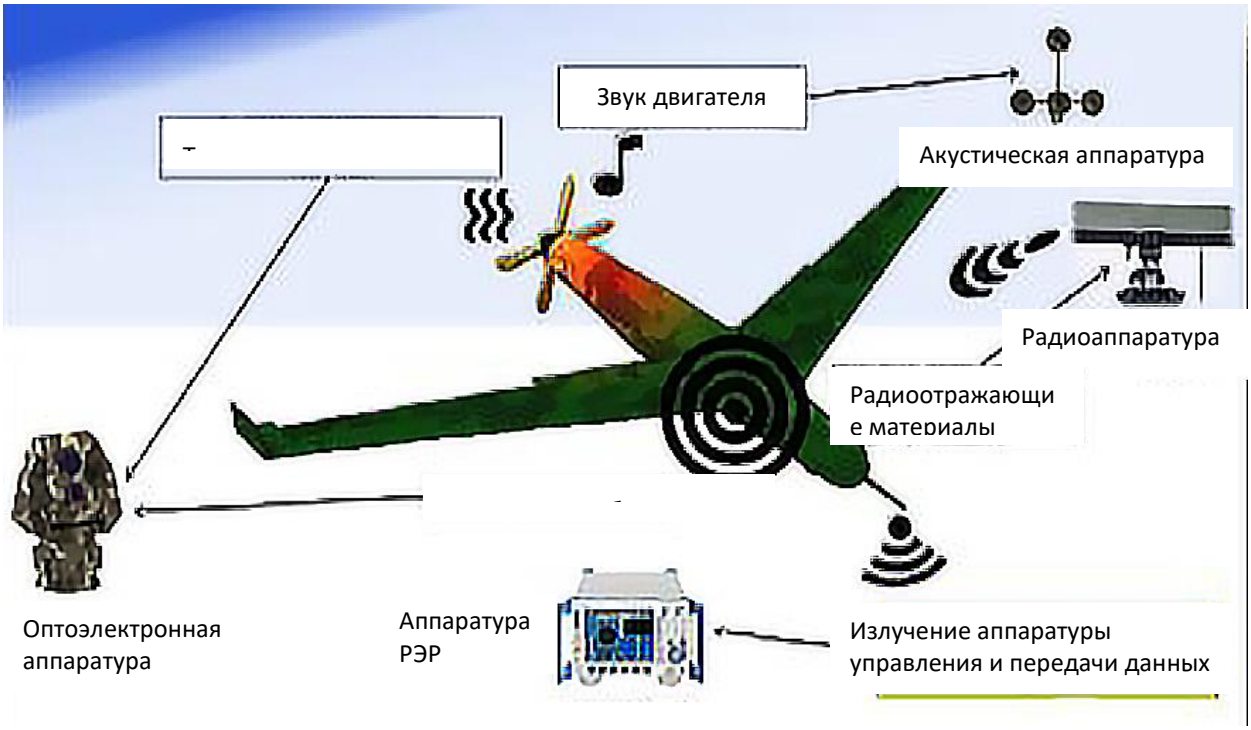


Рис. 3 *— Возможные способы обнаружения беспилотных летательных аппаратов по их излучению.*

Это позволяет использовать штатные пассивные радиопеленгаторы (типа 9С13 «Поиск» к ПЗРК 9К34, типа 9С16 БМ 9А35М3 ЗРК «Стрела-10М3») для определения азимута (пеленга) на БПЛА при отсутствии их визуальной видимости (в условиях ограниченного видения и ночью).

Программируемая траектория полёта (при наличии), которая закладывается до старта в полётное задание, как правило, имеет несложную форму. Поскольку БПЛА в ходе полёта вручную не пилотируется, в ходе визуального наблюдения важно осуществлять считывание текущих угловых координат и, по возможности, дальности до цели для построения траектории полёта.

Вид траектории полёта предоставляет информацию о районах, представляющих повышенный интерес для противника и уровень его знаний об объектах наблюдения, что позволяет разоблачить замысел противника на ведение разведки.

Определение маршрута позволяет организовать огневое поражение БПЛА на разведанных маршрутах полёта при их повторах, создать огневые зенитные засады на участках где поражение БПЛА наиболее вероятно (ровные участки с малыми углами закрытия, полёты на малых высотах). Особенно важной задачей является определение расположения пунктов управления (далее — ПУ) БПЛА для их огневого поражения и определения направлений наиболее вероятного их появления.

Траектория полёта БПЛА предположительно состоит из нескольких типовых участков (рисунки 4, 5, 6): участков подлета к району (объекту) разведки, участка поисковой

разведки или участка доразведки (барражирования над районом для корректировки огня или оценки результатов огневого воздействия) и участков возвращения БПЛА на безопасную территорию или пункт управления.

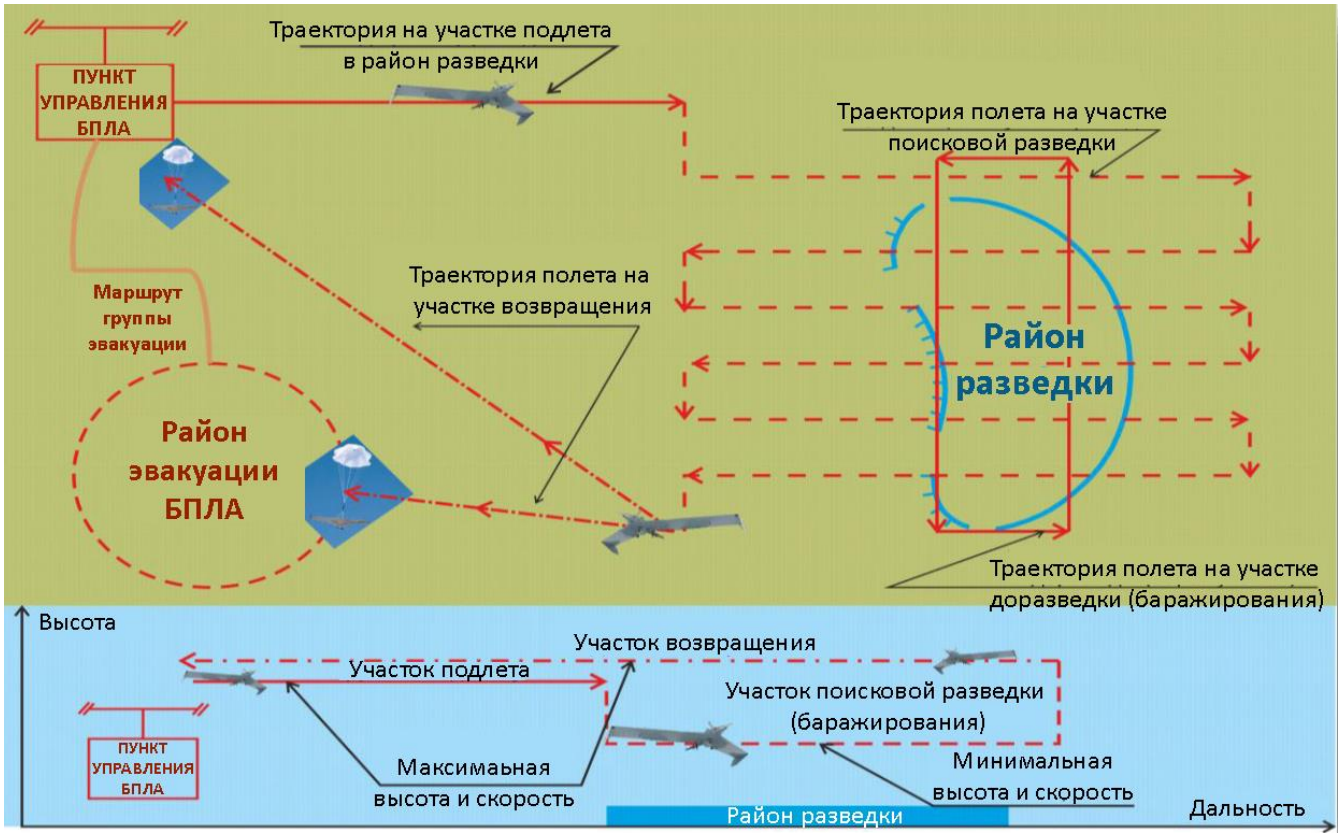
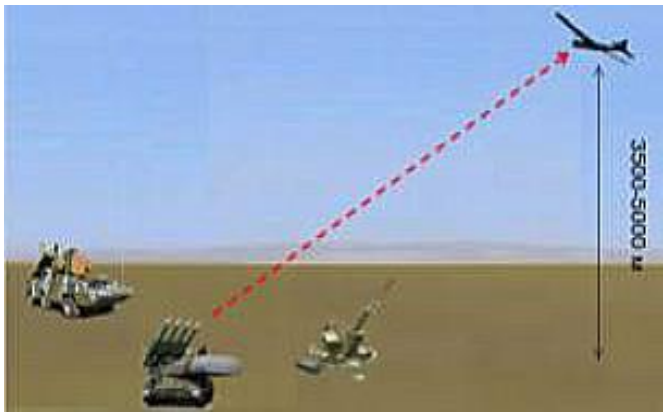


Рис. 4 *— Типичные траектории полёта БПЛА.*





а ***б***

Условные обозначения:

а *— использование высот от 3500 м до 5000 м, на которых войсковые средства ПВО не применяются, а ЗРК средней дальности по своим ТТХ не предназначены для их уничтожения;*

б *— применение БПЛА парами. Один БПЛА на высоте 1000 — 1500 м ведет разведку, а другой на высоте 2300 — 2500 м осуществляет ретрансляцию сигнала и ставит препятствия радиоэлектронной технике.*

Рис. 5 *— Особенности применения БПЛА (Вариант 1).*



а



б

Условные обозначения:

***а** — одновременное применение нескольких БПЛА в одном районе. При этом один БПЛА используется для отвлечения и вызова на себя огня средств ПВО, а другой вызывает, фиксирует и определяет координаты огневых позиций;*

***б** — применение БПЛА в ночное время на малых высотах с использованием тепловизионной (ИК) бортовой разведывательной аппаратуры. Это значительно повышает скрытность их применения*

***Рис. 6** — Особенности применения БПЛА (вариант 2).*

1.3. Боевые возможности подразделений ПВО СВ

Боевые возможности частей и подразделений войск ПВО СВ по уничтожению беспилотных летательных аппаратов определяются возможностями средств разведки по своевременному обнаружению БПЛА, своевременности переводом зенитных ракетных комплексов (далее — ЗРК) и зенитных ракетно-пушечных комплексов (далее — ЗРПК) в состояние готовности к стрельбе, их временем реакции и эффективностью стрельбы по БПЛА с места и в движении.

Для борьбы с БПЛА возможно применение частями и подразделениями ПВО СВ следующих способов и приемов:

1. сосредоточения огня ЗРК, ЗРПК по беспилотным летательным аппаратам для их надежного уничтожения;
2. рассредоточения огня для нанесения группе БПЛА максимальных потерь;
3. самостоятельного ведение огня зенитной ракетной батареей.

При построении системы зенитного ракетно-артиллерийского прикрытия войск необходимо обеспечить:

1. взаимное целеуказание между подразделениями ПВО СВ по БПЛА, которые внезапно появляются на малых и предельно малых высотах;
2. создание двух-трёх огневых рубежей для гарантированного уничтожения БПЛА.

При этом необходимо учитывать, что эффективная площадь рассеяния БПЛА и дальность обнаружения будут зависеть от их ракурса относительно радиолокационной станции (далее — РЛС). Поэтому, важным фактором при выявлении БПЛА является выбор рационального боевого порядка подразделения ПВО СВ в отношении объекта прикрытия.

Для сил и средств ПВО СВ необходимо осуществить оптимальный выбор направлений и высоты поиска БПЛА относительно их предполагаемого местонахождения, на которых эффективная площадь рассеяния этих БПЛА будет максимальной. Тенденция увеличения максимальной высоты и скорости полёта БПЛА обусловлена в частности меньшей уязвимостью силами и средствами ПВО СВ. В этом аспекте можно выделить две группы беспилотных летательных аппаратов:

1. **Первая группа** включает высотные БПЛА с относительно малой скоростью и большой продолжительностью полёта (стратегические, оперативные и оперативно-тактические). Они осуществляют обзорную разведку на всю глубину оперативного (оперативно-тактического) построения войск в реальном времени с передачей информации на командный пункт (далее КП). Для такой группы характерен диапазон высот 18,5-20 км, скорости боевого применения — 140-150 км/ч, продолжительности полёта — 12-40 часов, с радиусом боевого действия свыше 500 км;
2. **Вторая группа** включает маловысотные БПЛА с относительно большой скоростью полёта (тактические БПЛА и БПЛА поля боя). Они осуществляют детальную разведку объектов, которые обнаружены другими средствами разведки, уточнение координат цели, контроль результатов огневого поражения. При этом диапазон высот составляет от 50 м до 4000 м, диапазон скоростей — 700-1000 км/ч, продолжительность полёта — 2 часа, дальность — около 450 км. Эффективная площадь рассеяния БПЛА такого класса находится в диапазоне от 0,01 м2 до 2 м2.

Разделение парка БПЛА по группам позволяет характеризовать их по степени уязвимости для сил и средств ПВО СВ. По своим тактико-техническим характеристикам ЗРПК «Тунгуска» и ЗРК «Оса-АК» способны бороться лишь с тактическими беспилотными летательными аппаратами и беспилотными летательными аппаратами поля боя.

1.3.1. Разведывательные возможности

Возможности средств разведки по обнаружению БПЛА зависят от воздушной, наземной и электромагнитной обстановки, рельефа местности, условий видимости и времени суток. Для более полного использования технических возможностей средств разведки на вероятных направлениях действий БПЛА позиции для РЛС должны выбираться с малыми или близкими к нулевым углами закрытия.

Средства радиолокационной разведки должны располагаться на местности с учетом максимального выноса зон обнаружения в сторону нападения, а также выполнения требований электромагнитной совместимости. Наличие в войсках ПВО СВ разнообразных типов средств разведки позволяет осуществлять обнаружение БПЛА радиолокационными и визуальными средствами (см. приложение 1). Однако из-за малых геометрических размеров БПЛА дальность их обнаружения существенно ограничена.

Необходимо учитывать, что для ЗРПК и ЗРК ближнего действия одним из способов разведки БПЛА, действующих на предельно малых высотах, является визуальная разведка. Визуальная разведка БПЛА ведется постами воздушного наблюдения (далее — ПВН), которые разворачиваются на всех КП, стартовых, огневых и технических позициях. Посты должны оснащаться средствами связи, приборами наблюдения, по возможности — радиопеленгаторами, аппаратурой распознавания и другими необходимыми для разведки средствами.

ПВН ведут разведку в предназначенных для них секторах. При этом обращается особое внимание на естественные укрытия и ориентиры, которые могут быть использованы для скрытого преодоления системы ПВО и нанесения внезапного удара или ведения разведки.

Своевременное выявление и непрерывное сопровождение БПЛА обеспечивается высокой слаженностью в работе боевых расчетов РЛС и КП, сокращением времени на обработку и доведение данных до огневых средств ПВО, их непосредственного оповещения от ближайших радиолокационных постов и ПВН.

1.3.2. Оценка возможностей средств ПВО СВ по выявлению и уничтожению БПЛА

Зенитный ракетный комплекс «Оса-АК» осуществляет уничтожение целей на высотах от 0,025 км до 5 км, со скоростью цели до 500 м/с, на дальностях от 1,5 км до 10 км.

При сильных активных помехах обеспечивается сопровождение с помощью телевизионно-оптического визира и РЛС обнаружения.

Среднее время реакции ЗРК «Оса-АК» составляет 30 с, а при стрельбе с короткой остановки — 47 с при условии, что боевая машина находится в готовности № 1, станция сопровождения целей (далее — ССЦ) ведет поиск БПЛА в секторе 60° и ракеты поставлены на подготовку. Во всех случаях необходимо использовать возможности ЗРК «Оса-АК» по обстрелу вдогонку.

Расчет ЗРК «Оса-АК» во время движения поиск осуществляют с помощью станции выявления целей (далее — СВЦ) в первом луче обзора пространства. При работе на месте поиск беспилотных летательных аппаратов осуществляется одновременно СВЦ, ССЦ и телеоптического визира (далее — ТОВ). При скорости цели в секторе

наблюдения до 300 м/с стрельба возможна лишь вдогонку, при скорости цели до 500 м/с стрельба может вестись в пределах зоны поражения без ограничений. При обстреле БПЛА целесообразно сосредотачивать огонь не менее двух БМ при автоматическом (смешанном) сопровождении очередью из двух ракет с темпом 4 — 5 с.

При стрельбе по БПЛА вертолётного типа на высотах менее 25 м в комплексе используется специальный метод наведения ЗРК с полуавтоматическим сопровождением цели по угловым координатам с помощью телевизионно-оптического визира. ЗРК обладает способностью уничтожать вертолёты, зависающие на расстояниях от 2 км до 6,5 км при курсовом параметре до 6 км.

Зенитный пушечно-ракетный комплекс 2К22 «Тунгуска» способен уничтожать воздушные цели при своевременном их выявлении на высотах от 0,015 км до 3,5 км со скоростью цели до 700 м/с на дальностях от 2 км до 8 км.

Функционирование ЗРПК осуществляется, в основном, в автономном режиме со временем реакции 6 — 8 с. Поиск БПЛА в автономном режиме будет осуществляться вкруговую при применении СВЦ, в секторе -при применении ССЦ или оптического прицела. При ракурсе наблюдения БПЛА от 400 м до 1700 м стрельба возможна в пределах зоны поражения без ограничений.

При стрельбе по БПЛА осуществляется автоматическое или ручное сопровождение цели при применении ССЦ, полуавтоматическое при применении оптического прицела и инерционное — по данным цифровой вычислительной системы.

Станция обнаружения цели и ССЦ успешно обнаруживают и сопровождают БПЛА вертолётного типа, которые летят на низкой высоте или зависают. Дальность обнаружения БПЛА вертолётного типа, которые летят со скоростью 50 м/с на высоте 15 м с вероятностью 0,5 может составлять 16 — 17 км, дальность перехода на автосопровождение — 11 — 16 км.

Зенитный ракетный комплекс «Стрела-10М» способен уничтожать воздушные цели, которые визуально наблюдаются на высотах от 0,01 км до 3,5 км, со скоростью цели до 420 м/с и на расстоянии от 0,8 км до 5 км.

Боевые расчеты зенитных ракетных комплексов «Стрела-10М» («Стрела-1М») обстрел БПЛА ведут автономно. После распознания и определения типа цели оператор выбирает канал работы головки самонаведения с учетом окружающих условий.

Малые геометрические размеры, маломощное тепловое излучение двигателя (его отсутствие) БПЛА позволит их обнаружить на дальности до 2 км. Поэтому стрельба по БПЛА ведется на ближней границе зоны поражения или вдогонку.

Стрельба ЗРК «Стрела-10М» по БПЛА вертолётного типа ведется на высотах от 50 м при применении фотоконтрастного канала, на высотах от 10 м — при применении инфракрасного канала.

Таким образом, части и подразделения ПВО СВ способны уничтожать БПЛА тактического назначения и БПЛА поля боя на расстояниях от 0,8 км до 10 км и высотах от 0,01 км до 5 км при своевременном их обнаружении как на встречных курсах, так и вдогонку.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО БОРЬБЕ С БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

2.1. Способы борьбы с БПЛА

2.1.1. Уничтожение БПЛА

Самый простой и логичный способ избавиться от вражеского БПЛА — уничтожить его. Любая летающая техника может быть сбита. Главной проблемой в этом деле является выявление цели и проведение успешной атаки на неё. При этом для уничтожения может использоваться различное вооружение. Небольшие лёгкие БПЛА могут быть сбиты с помощью стрелкового оружия, а для поражения тяжёлых БПЛА нужно привлекать зенитные ракетные комплексы.

В ряде случаев БПЛА легкого класса (классификация БПЛА определена в Приложении 2) является сложной целью для существующих РЛС. Эти аппараты имеют малую эффективную площадь рассеяния, поэтому их обнаружение становится довольно сложной задачей. В частности, снижается максимальная дальность обнаружения.

БПЛА среднего и крупного размера имеют большие геометрические размеры, значительные тепловые контрасты за счет использования мощных двигателей внутреннего сгорания, несут пушечное и ракетно-бомбовое оружие, параболические спутниковые антенны, которые имеют большую эффективную площадь рассеяния и представляют хорошую цель для комплексов ПВО.

Малоразмерные БПЛА характеризуются малыми геометрическими размерами, низкой тепловой контрастностью и скоростью полёта, а также малой эффективной площадью рассеяния, что не позволяет обеспечить достаточную эффективность их поражения ЗРК и ПЗРК.

***Внимание**! Решением проблемы нейтрализации этого класса БПЛА занимаются средства радиоэлектронной борьбы (далее — РЭБ).*

2.1.2. Препятствование работе

Уничтожение БПЛА связано с рядом сложностей во время обнаружения и поражения цели. Поэтому в обсуждениях методик противодействия такой технике очень часто предлагается альтернатива уничтожению — подавление радиоэлектронных систем. Хотя некоторые современные БПЛА имеют возможность автономного выполнения задач, почти вся подобная техника управляется оператором, а команды передаются по радиоканалу. Таким образом, подавление канала управления средствами радиоэлектронной борьбы РЭБ способно, как минимум, помешать выполнению задачи.

На вооружении многих армий находится большое количество разнообразных систем РЭБ. Для успешного подавления работы БПЛА противника необходимо установить частоты, на которых ведется управление ими, после чего «забить» их помехами. Далеко не все современные БПЛА комплектуются автоматикой, способной взять на себя управление в случае потери сигнала от оператора. Кроме того, потеря связи с оператором приведет к невозможности передачи разведывательной информации, такой, как видеосигнал с камеры БПЛА. Дальнейшая судьба БПЛА, оставшегося без управления, зависит от стороны, осуществляющей перехват. Прежде всего его могут уничтожить, причем уничтожение такой цели не должно быть сложной задачей.

Некоторые БПЛА на случай обрыва канала связи с оператором имеют соответствующий режим работы. При потере сигнала от пульта оператора автоматика возвращает БПЛА в заданный район, где тот может совершить посадку. В любом случае система управления игнорирует все сигналы, а перемещение в указанную зону осуществляется с помощью спутниковой навигации. Используя систему GPS или ГЛОНАСС, летательный аппарат может определить собственное положение в пространстве, направление и дальность до оператора или аэродрома и вернуться к нему. Чтобы не допустить «эвакуацию» БПЛА, средства РЭБ должны подавлять не только канал управления, но и сигналы навигационной системы. В результате успешного «глушения» всех этих сигналов противник, с высокой вероятностью потеряет технику, попавшую в зону действия РЭБ.

2.1.3. Захват

Для борьбы с потенциальной угрозой проникновения БПЛА в воздушное пространство закрытых зон в настоящее время разрабатываются специальные системы. Не так давно стало известно о проведении испытаний комплекса, созданного компанией Malou Tech. Эта организация представила довольно крупный гексакоптер (беспилотник-вертолёт с шестью несущими винтами), оснащённый специальной рамой с сеткой. В ходе испытаний этот беспилотный летательный аппарат успешно приблизился к небольшому аппарату DJI Phantom 2 и успешно поймал его своей сеткой. Несмотря на свою неоднозначность, такой способ противодействия малым БПЛА вполне имеет право на жизнь.

Как оказалось, американские военные, предвидя, создают систему, способную «подменить» сигналы GPS. Такая методика радиоэлектронной борьбы получила название «спуфинг» (от англ. spoof — подлог, обман). В июле 2012 года сотрудники Техасского университета во главе с Тоддом Хамфрис объявили о создании своей версии GPS-спуфера. Суть этого изобретения проста: прибор формирует и посылает радиосигналы особой конфигурации, соответствующие сигналам спутников системы GPS. За счет такой «подмены» спутниковый навигатор неправильно определяет свое местоположение, что может быть использовано в самых различных целях.

2.2. Мероприятия по установлению возможных мест пусков БПЛА и, при их выявлении, захват диверсионных групп

Анализ существующих систем (комплексов обнаружения, подавления и определения координат (пеленгации) БПЛА), как отечественных, так и иностранных образцов, показывает ряд слабых (уязвимых) мест.

Решение проблемы обнаружения и противодействия беспилотным авиационным системам (комплексам) (далее — БАС) противника возможно лишь при условии создания качественной системы комплексного противодействия БАС противника, которая будет включать в себя следующее:

1. реализация Концепции комплексного противодействия БАС;
2. обеспечение Вооруженных Сил Украины и других военных формирований эффективными системами (средствами) противодействия противника БАС;
3. разработка (уточнение) нормативных документов, регламентирующих порядок боевого применения системы комплексного противодействия БАС.

Качественная система (комплекс) борьбы с БАС должна включать в себя следующие технические средства:

1. средства обнаружения, идентификации БПЛА и поиска их ПУ;
2. средства радиоэлектронного противодействия бортовым и наземным составляющим БАС;
3. средства огневого поражения БПЛА и их ПУ.

2.3. Радиоэлектронное подавление обнаруженных радиосетей управления противника, радиолиний управления беспилотных летательных аппаратов

Проводится с целью дезорганизации управления тактическими группами и их подразделениями в ходе операций.

Радиоэлектронное подавление радиоэлектронных средств (далее — РЭП) противника может начинаться как сразу после начала ведения радиоэлектронной разведки, так и одновременно с её началом.

При любых условиях обстановки процесс ведения радиоэлектронного противодействия (далее — РЭП) включает:

1. определение целей РЭП;
2. распределение целей РЭП;
3. целеуказание средствам РЭП;
4. управление излучением средств РЭП;
5. контроль эффективности РЭП.

С целью исключения случаев создания помех линиям связи своих войск до подразделений и средств РЭБ доводятся запрещённые для РЭП частоты. Излучение радиопомех на указанных частотах запрещено.

В ходе ведения РЭП подразделения РЭБ демаскируют свои позиции радиоизлучением и являются первоочерёдными объектами огневого поражения. В ходе боя позиции подразделения РЭБ должны находиться вне зоны поражения огнем прямой наводкой, поскольку время сворачивания станций помех составляет до 50 минут. При этом позиции станций помех УКВ диапазона целесообразно располагать на удалении 3-4 км, а КВ — 5-6 км от линии боевого соприкосновения. Выполнение подразделениями РЭБ поставленных задач по радиоразведке и РЭП осуществляется с соблюдением условий, затрудняющих противнику их выявление средствами радиоэлектронной разведки (далее — РЭР).

Радиоэлектронное подавление воздушной и наземной составляющих БАС осуществляется с целью обеспечения гарантированного подавления линий связи, систем управления и навигации БПЛА; имеющегося на его борту боеприпасов «воздух-РЛС» или боеприпасов с радиовзрывателями, а также средств разведки БПЛА в диапазоне радиоволн с учётом возможного противодействия и различных способов защиты от помех.

Для эффективного противодействия БПЛА средствами РЭБ необходимо обеспечить своевременное обнаружение и распознавание сигналов, излучаемых бортовыми передатчиками БПЛА, а также одновременное и комплексное воздействие

радиопомехами на радиоэлектронные средства, обеспечивающие непосредственное применение БПЛА (приёмники сигналов спутниковой навигации, командного канала, канала ручного управления, телеметрии, целевой информации).

Своевременное обнаружение и эффективное противодействие беспилотным летательным аппаратам возможны только при условии создания качественной системы комплексного противодействия беспилотным аппаратам противника, которая включает в себя:

1. средства обнаружения, идентификации БПЛА и поиска их ПУ;
2. средства радиоэлектронного противодействия бортовой и наземной составляющим БПЛА; средства поражения БПЛА и их ПУ.

Место выполнения боевых задач для подразделений РЭБ определяются на основании анализа имеющихся разведывательных данных об интенсивности и основных маршрутах (направлениях) полётов БПЛА противника.

2.4. Демаскирующие признаки, слабые места БПЛА и возможности их обнаружения

Визуальное обнаружение БПЛА осуществляется посредством создания постов визуального наблюдения, оснащенных средствами оптического обнаружения в светлое и тёмное время суток: биноклями, оптико-электронной аппаратурой, прожекторами, тепловизорами (для БПЛА с мощными двигателями и значительной теплоотдачей), другим специальным оборудованием (см. рисунок 7).



Условные обозначения:
а — аппаратура радиомониторинга;
б — пост визуального наблюдения;
в — средство поражения;
г — акустическая аппаратура;
д — аппаратура радио и радиотехнической разведки.

***Рис. 7** - Оборудование для обнаружения беспилотных летательных аппаратов.*

Шум работающих двигателей обнаруживается с помощью станций акустики, PR100[1] для ведения радиотехнического контроля, поиска и выявления незаконно действующих радиоэлектронных средств и источников радиопомех в диапазоне 0,09-7500 МГц (рисунок 8).

Внимание! *Частота сигнала управления, как правило, составляет 2,4 ГГц или 433 МГц, возможны каналы управления на частотах от 2,1 ГГц до 5,7 ГГц, а также для принятых в РФ для авиамоделей — 27, 28, 35, 40 МГц и передачи изображений — 950-1200 МГц.*



Рис. 8 *— Пример аппаратуры обнаружения беспилотных летательных аппаратов.*

Кроме этого, одним из уязвимых мест у БПЛА является аппаратура спутниковой навигации (GPS / GLONASS), которые можно легко нейтрализовать (подавить) с помощью средств постановки радиопомех (рисунок 9).

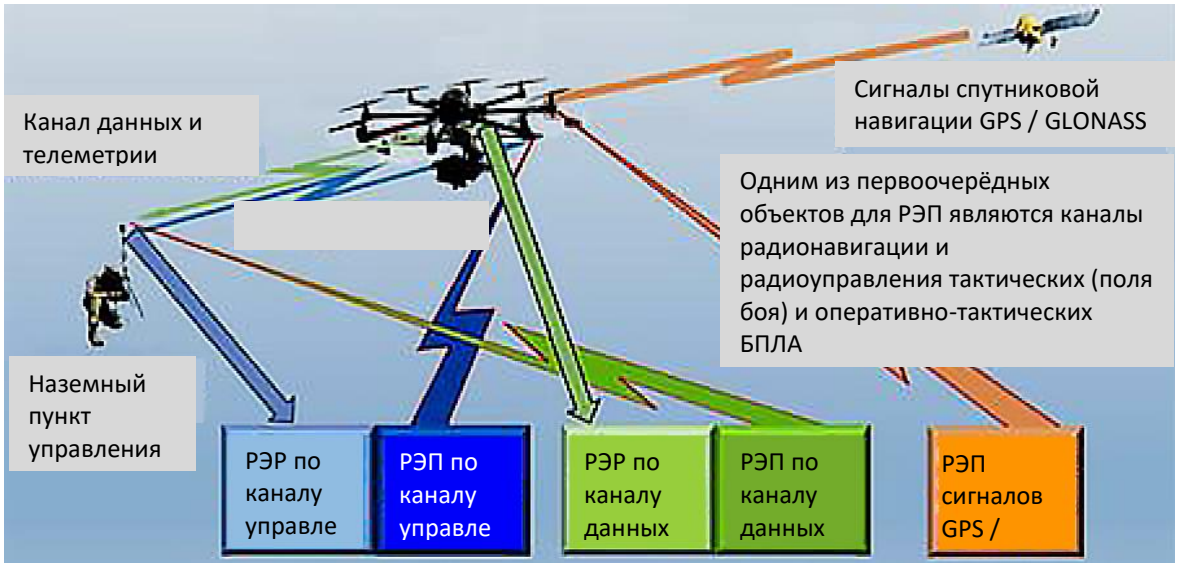


Рис. 9 *— Информационные каналы БАС, по которым можно обнаружить БПЛА и которые можно подавить.*

1 Широкополосный приёмник

Для эффективного радиоэлектронного подавления воздушной и наземной составляющих БАС аппаратура РЭБ должна обеспечивать:

- создание прицельных по частоте помех приёмникам сигналов навигационных систем GPS / GLONASS (рабочие частоты: GPS — 1227,6=1575,42 МГц; GLONASS — 1246-1256 МГц и 1602 МГц-1615 МГц);
- физическое уничтожение БПЛА с помощью мощного радиоэлектронного импульса (рисунок 10);



Рис. 10 *— Комплексы и передатчики помех беспилотным летательным аппаратам.*

- создание помех («камикадзе») БПЛА с радиовзрывателем или радиоуправляемым снарядом, сбрасываемых беспилотным летательным аппаратом;
- оптико-электронное подавление видеокамер БПЛА;
- разведку и подавление радиолиний каналов управления и телеметрии (диапазон частот от 433 МГц до 2,4 ГГц).

2.5. Огневое поражение БПЛА

Для ведения зенитного огня по БПЛА необходимо заблаговременно выделять (назначать) огневые средства из числа зенитных установок или крупнокалиберных пулемётов (далее — ККП), способных эффективно обнаруживать и обстреливать малые воздушные цели. Эти средства могут объединяться во временные специализированные группы по уничтожению БПЛА.

В таких специализированных группах могут использоваться ЗРК, ПЗРК (для уничтожения крупных беспилотных летательных аппаратов), ЗУ-23-2, крупнокалиберные пулемёты типа ДШК, КПВ и т. п. Эти группы должны действовать как на отдельных наиболее ([2]) радиоэлектронного подавления.

Они должны определять порядок ведения разведки и обстрела БПЛА, организацию обмена между зенитными средствами информацией о координатах полёта БПЛА, результатах боевой работы, способах сосредоточения и рассредоточения огня, определение норм расхода ракет (боеприпасов), а также о других вопросах касательно специфики боевой работы по малоразмерным целям.

Но следует заметить, что это вооружение не совсем подходит для уничтожения малогабаритных целей, поэтому для надежной ([3])

Осуществляя непосредственное зенитно-ракетное артиллерийское прикрытие складов ракетно-артиллерийского вооружения (далее — РАВ), осуществляющие прикрытие складов РАВ и других объектов хранения материально-технических средств, командиры (начальники) должны учитывать:

а) Из личного состава охраны создаются «боевые тройки (пятёрки)» для ведения заградительного огня из стрелкового оружия. При этом осуществляется их распределение по номерам. Огонь ведется длинными очередями в последовательности нумерации;

б) Уничтожение БПЛА осуществляется комбинированием одновременного применения ЗУ-23-2, «Стрелы-10», ПЗРК, «боевых пятёрок» и прожектора (рисунок 11);

в) Для организации заградительного огня используются штатные ВКК, НСВТ «Утёс» на базе бронированных машин. Для подсветки целей ночью используются фары «Узор» и «Луна». В целях соблюдения мер безопасности на турелях пулемётов наносятся отметки сектора стрельбы;

2 Часть текста в оригинале утеряна

3 Часть текста в оригинале утеряна



Рис. 11 *— Подсветка квадрокоптеров.*

г) Для подсветки квадрокоптеров используются миномёты[4], которые обеспечивают ведение огня по ним средствами поражения. При применении миномётов учитывается выполнение мер безопасности по недопущению пожаров на технической территории;

д) Постоянное проведение дефектовки неисправных ППРУ и определение возможности восстановления одних за счет других;

е) Создаются ремонтные бригады по образцам вооружения ПВО с задачами по ремонту, настройке вооружения и обучению личного состава правильной эксплуатации. Для восстановления подсветки коллиматорных прицелов ЗУ-23-2 рассмотреть возможность использования обычных фонариков с полуразряженной аккумуляторной батареей;

ж) Осуществляется подготовка на каждое средство ПВО 3-4 запасных огневых (стартовых) позиций и 1 − 2 ложных позиций.

4 Возможно, имеется в виду осветительные боеприпасы

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОВОЗДУШНОГО ПРИКРЫТИЯ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ ОТ БПЛА

3.1. Основные задачи по организации и обеспечению противодействия диверсиям с использованием БПЛА на военном объекте

Основными задачами по организации и обеспечению противодействия диверсиям с использованием БПЛА на военном объекте являются:

- проведение упреждающих мероприятий с целью выявления наиболее вероятных направлений пролета, районов (площадок) пусков БПЛА;
- инженерное оборудование военного объекта с целью предотвращения выполнения БПЛА задач воздушной разведки и нанесения поражения;
- обеспечение противовоздушного прикрытия военного объекта и надежного функционирования системы ПВО на объекте;
- минимизация ущерба от БПЛА в случае их прорыва за периметр объекта.

Должностными лицами, на которых возложены обязанности по организации и обеспечению противодействия диверсиям с использованием БПЛА на военном объекте являются:

- начальник военного объекта;
- непосредственные командиры подразделений (начальники служб);
- личный состав суточного наряда, караула (дежурной смены).

3.2. Организационные меры противодействия диверсиям с использованием БПЛА

Организационные меры противодействия диверсиям с использованием БПЛА включают упреждающие меры, к которым относятся:

1. оценка обстановки в районе расположения военного объекта;
2. проведение комплекса мероприятий по определению на прилегающих к военному объекту (до 8 км) территориях районов наиболее вероятного пролёта БПЛА (выявление открытых участков, местности, на которых возможно расположение мест пуска БПЛА, подступов к таким участкам и путей оперативного блокирования таких мест противодиверсионными подразделениями);
3. организация взаимодействия с военными формированиями и правоохранительными органами с целью выработки единого понимания и выполнения задач по противодействию диверсиям по использованию БПЛА, согласование действий в случае получения информации (оповещения) о применении БПЛА;

4. определение единых ориентиров и сигналов управления, оповещения для взаимодействующих подразделений в районе расположения военного объекта, распределение сил и средств противодиверсионных резервов для совместных действий при взаимодействии в случае оповещения о применении БПЛА;
5. уточнение планов охраны и обороны, с учётом мер по обеспечению охраны и обороны военного объекта от нападения с использованием БПЛА;
6. уточнение порядка действий и инструкций противодиверсионного подразделения в случае получения информации об обнаружении, выдвижения и перемещения расчётов БПЛА противника;
7. уточнение и доведение до личного состава сигналов оповещения о факте обнаружения (пролета) БПЛА и порядке действий личного состава по ним;
8. организация проведения занятий с личным составом и должностными лицами по порядку предотвращения диверсий с использованием БПЛА;
9. разработка план-графика дежурств личного состава, привлекаемого в состав очередных смен по охране и обороне военного объекта от нападения с использованием БПЛА;
10. разработка планов специальных тренировок для качественного выполнения задач по противодействию БПЛА;
11. определение состава и оптимальных мест расположения средств обнаружения и огневого поражения БПЛА и порядка их применения;
12. организация контроля несения дежурства личным составом;
13. проведение профилактических мероприятий с местным населением по предотвращению диверсий;
14. создание телефонных горячих линий с целью информирования неравнодушными гражданами руководства военного объекта о подозрительных людях и автомобильном транспорте вблизи его расположения.

3.3. Мероприятия инженерного обеспечения

С целью предотвращения выполнения БПЛА задач по разведке и поражению военного объекта с воздуха проводится маскировка военного объекта путём:

1. маскировки объекта штатными средствами и использования различных способов маскировки объекта;
2. создания системы ложных и имитационных позиций;
3. применения маскирующих дымов и аэрозолей при условии своевременного установления факта применения БПЛА (при этом необходимо учитывать, что в случае применения противником зажигательных средств и возникновения пожаров, дымы и аэрозоли значительно затрудняют выполнение мероприятий по пожаротушению);

4. умелого использования защитных свойств местности и её дооборудования, создания путей для манёвра и т.д.;
5. установки инженерных заграждений, в том числе ловушек и сигнальных мин на подступах к объектам в пределах запретной зоны, а также за пределами запретной зоны — по обязательному согласованию с органами местного самоуправления, правоохранительными органами и Службой безопасности Украины.

3.4. Противовоздушная оборона военных объектов от БПЛА противника

Для успешного выполнения задач по выявлению и уничтожению БПЛА организуется и обеспечивается надежное функционирование системы ПВО на объекте, что включает в себя:

- подсистему воздушного наблюдения и обнаружения БПЛА;
- подсистему зенитного прикрытия;
- подсистему управления ПВО;
- подсистему радиоэлектронного прикрытия.

Наблюдение за воздушным пространством в районе расположения объекта ведётся непрерывно с целью своевременного обнаружения БПЛА противника, обеспечения подготовки исходных данных для стрельбы, распознания своих БПЛА, самолётов (вертолётов).

При этом основными задачами воздушного наблюдения являются:

1. своевременное обнаружение, определение направления полёта, состава, характеристик БПЛА и непрерывное наблюдение за их действиями;
2. обеспечение целеуказания огневым средствам;
3. оценка результатов стрельбы и, при необходимости, внесение соответствующих корректировок.

Своевременное обнаружение БПЛА и целеуказание огневым средствам достигается применением на военном объекте РЛС кругового обзора типа «Дельта», РЛС Х1-М «Око» и т.д. Указанные станции предназначены для наблюдения за воздушной и наземной обстановкой в зоне расположения военного объекта, обеспечения автоматического обнаружения и сопровождения БПЛА, регистрации отобранных траекторий целей и передачи данных по ним на соответствующие пункты охраны, а также — для формирования сигнала тревоги.

РЛС устанавливаются на зданиях, вышках или на транспортных средствах (автомобилях, БТР, БМП и т.д.), а при работе — располагаются на холмах или насыпях для обеспечения необходимых условий обзора.

Для своевременного выявления факта подлета БПЛА к военному объекту применяются средства контроля радиоэлектронной обстановки. Их применение должно дополнять визуальное обнаружение БПЛА противника с использованием оптических (оптико-электронных) средств типа «Джеб».

С этой целью в состав подразделения ПВО военного объекта включаются сканирующие приёмники типа AOR, изделия типа «Буковель», которые предназначены для ведения контроля радиоэлектронной обстановки и выявления сигналов систем управления БПЛА. Дополнительной задачей может быть контроль радиоэлектронной обстановки в пределах охранной зоны вокруг военного объекта.

Воздушное наблюдение визуальными (оптическими) средствами организуется в каждом подразделении и на каждом объекте. Для наблюдения за воздушным пространством оборудуются ПВН. Расположение ПВН на военном объекте должно обеспечивать обзор воздушного пространства по всем направлениям и по возможности быть удалённым от источников посторонних шумов.

В пределах зоны видимости ПВН обнаруживают самолёты, вертолёты, БПЛА, аэростаты, другие средства воздушного нападения, а также воздушные десанты противника, уточняют их количество и характер и немедленно, установленными сигналами, оповещают подразделения об угрозе воздушного нападения. Для ведения воздушного наблюдения назначаются наблюдатели за воздушной обстановкой. Они ведут наблюдение путём последовательного обзора воздушного пространства по секторам и полосам и обязаны вовремя выявлять воздушные цели, особенно — действующие на предельно малых (до 400 м) и малых (до 1000 м) высотах.

Оборудование ПВН включает в себя:

1. курсовой планшет;
2. средства связи (телефон или радиостанция);
3. оптические средства наблюдения (бинокль, тепловизор, прожектор, акустический датчик);
4. приборы радиационной и химической разведки;
5. сигнальные средства (ракетницы разного цвета и гильза, мегафон или рупор для подачи звуковых сигналов);
6. компас, часы;

7. переносной пассивный радиопеленгатор и наземный радиосканер; схему ориентиров;
8. альбом с силуэтами, опознавательными знаками и основными тактико-техническими характеристиками (далее — ТТХ) летательных аппаратов, которые могут появиться в зоне ответственности части, подразделения;
9. таблицы (графики) определения дальности до цели и высоты цели;
10. выдержка из таблицы сигналов «я-свой самолёт»;
11. журнал поста воздушного наблюдения и инструкция наблюдателю (разведчику ПВН).

При организации воздушного наблюдения наблюдателю указываются ориентиры на местности, секторы наблюдения, порядок наблюдения, порядок доклада (оповещения) о воздушном противнике, порядок использования технических средств (приборов) наблюдения (телевизора, прожектора, акустического датчика и др.), сигналы распознавания своей авиации.

Наблюдение начинается с детального изучения местности, уточнения сектора наблюдения, ориентиров и ведется непрерывно.

Осмотр воздушного пространства ведется двумя способами:

3.4.1. Горизонтальное наблюдение

Если в назначенном секторе наблюдения местность равнинная, то обзор пространства осуществляется последовательными поворотами головы и глаз в горизонтальной плоскости, то есть медленным движением головы и глаз сначала просматривается полоса пространства шириной до 30^{o}, непосредственно прилегающей к линии горизонта, а затем при обратном направлении головы и глаз просматривается полоса пространства, смещенная относительно первой полосы наверх на 20^{o} (рисунок 12);

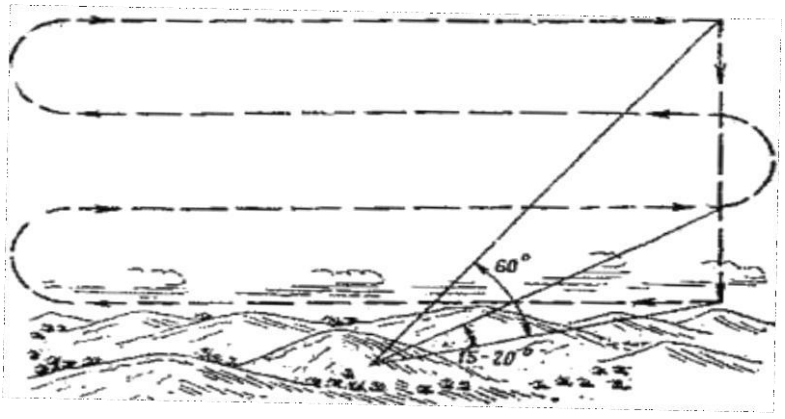


Рис. 12 *— Горизонтальное наблюдение.*

3.4.2. Вертикальное наблюдение

Если в назначенном секторе наблюдения присутствуют холмы (горы, терриконы, близко расположенные деревья), то обзор пространства осуществляется последовательным поворотом головы и глаз в вертикальной плоскости, то есть медленным движением головы и глаз просматривается полоса поверхности земли и неба шириной до 30^{o}, а затем, при обратном движении головы и глаз, просматривается полоса неба и поверхности Земли, смещённая относительно первой полосы на 20^{o} влево (вправо) и т.д.(рисунок 13).

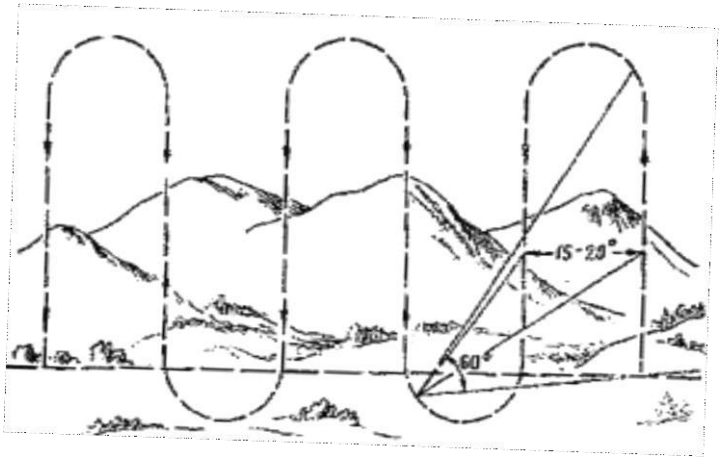


Рис. 13 *— Вертикальное наблюдение.*

Если цель не обнаружена, то осмотр сектора повторяется. При каждом способе обзора воздушного пространства наблюдатель периодически, с интервалом времени, который не допускает усталости глаз и ослабления зрения (размывания отдельных предметов), сосредотачивает взгляд на каком-либо отдельном предмете или местности, облаке. Это способствует снижению усталости глаз.

Использование тепловизоров и прожекторов облегчит поиск воздушных целей в сумерках и ночью. Порядок осмотра воздушного пространства с использованием тепловизоров и прожекторов аналогичен использованию оптических средств (бинокля, монокуляра и т. д). Оповещения о месте обнаружения и направлении полёта воздушных объектов осуществляются по сторонам света (с помощью ориентирных направлений) и по ориентирам на местности. Ориентирные направления по сторонам света нумеруются:

север — 1, запад — 2, юг — 3, восток — 4, северо-восток — 14, юго-восток — 34, юго-запад — 32, северо-запад — 12. Эти направления на позиции обозначаются указателями в соответствии с рисунком 14.

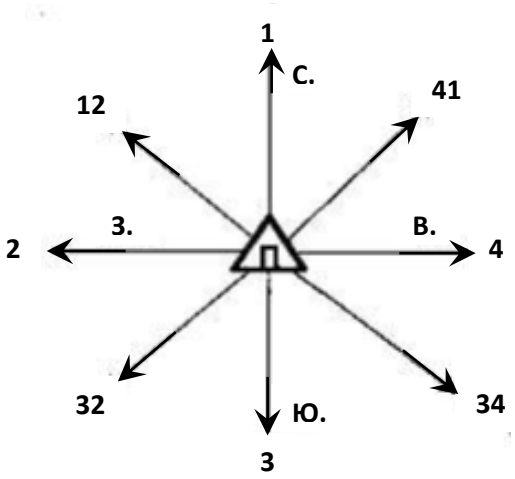


Рис. 14 - *Обозначение сторон горизонта (ориентиров).*

Ориентиры на местности выбираются на удалении 2 — 5 км от позиции нумеруются с номера 41, начиная с севера против хода часовой стрелки. Эти ориентиры с указанием расстояния до них наносятся на огневую карточку.

Номера ориентиров и расстояния до них наблюдатели и расчёты огневых средств должны знать наизусть. Обнаружив воздушную цель, наблюдатель определяет её тип, принадлежность, положение в пространстве и направление полёта, немедленно докладывает старшему командиру или дежурному и подаёт установленный сигнал.

Например:

- *«Воздух, над первым (номер ориентирного направления по сторонам света), два квадрокоптера, высота 2 (уг/м), (1 (гм) гектометр равен — 100 м); дальность 10 (уг/м)»;*
- *«Воздух, над сорок пятым (номер ориентира на местности) один Орлан-10, высота 20 (у гм), дальность 40 " (уг/м) »;*

а о своих самолётах докладывает:

- *«Свой, над вторым, один Ми—8, высота 2 (уг/м), дальность 30 (уг/м)».*

Кроме того, направление на воздушную цель может указываться рукой, сигнальными флажками, стрельбой трассирующими пулями или сигнальной ракетой в направлении воздушной цели.

3.5. Порядок действий военнослужащих в случае визуального обнаружения или получения информации об обнаружении БПЛА в воздухе на подступах к военному объекту

Должностные лица караула, суточного наряда и все военнослужащие в случае визуального обнаружения или получения информации об обнаружении беспилотных летательных аппаратов в воздухе на подступах к военному объекту должны действовать по алгоритму, приведенному в таблице 1.

Таблица 1

Алгоритм при выявлении БПЛА

Источник информации	**Действия личного состава**	**Действия командиров подразделений, дежурных, начальников караула**
БПЛА наблюдается **визуально**	Запомнить время пролета, ориентировочную высоту, тип аппарата (по возможности); направление полёта (обязательно). Предоставить доклад непосредственному командиру (начальнику) — немедленно	Во время проведения работ — дежурному военному объекту по любым средствам связи немедленно. Во время одиночного передвижения личного состава — дежурному военному объекту (по прибытию в подразделение, или по имеющимся средствам связи)
При отсутствии визуального наблюдения БПЛА (при наличии характерного **звука**)	Предоставить доклад непосредственному командиру (начальнику) — немедленно, усилить бдительность наблюдения	Дежурный военного объекта — начальнику военного объекта и оперативному дежурному штабу высшего уровня по подчинённости
При поступлении информации о пролётах за пределами военного объекта	Усилить бдительность наблюдения	Дежурный военного объекта — начальнику военного объекта, личному составу подразделений, постам ПВО, оперативному дежурному штабу высшего уровня по подчиненности — немедленно

3.6. Подсистема зенитного прикрытия

С целью обеспечения противовоздушного прикрытия военных объектов в их штаты вводятся зенитные артиллерийские взводы вооруженные 23мм ЗУ-23-2 или 14,5мм ЗПУ-1.

Для противодействия и уничтожения БПЛА, осуществляющих нападение с воздуха, следует привлекать огневые средства и вооружение зенитного артиллерийского взвода, личного состава караула и дежурного подразделения, осуществлять ослепления оптических устройств БПЛА прожекторами, лазерными указками; применять другие меры противодействия, которые могут дать положительный эффект или заставить противника отказаться от своих намерений.

Огневые позиции средств ПВО следует обустраивать в местах, обеспечивающих наиболее широкий обзор воздушного пространства и беспрепятственное ведение огня на холмах, искусственных насыпях, обваловках, крышах хранилищ, зданий и тому подобном. Для повышения манёвренных возможностей средств ПВО и быстрого наращивания их огня на угрожающие направления возможна установка ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) в кузове автомобиля, на МТ-ЛБ или других БМ.

Огневые позиции средств ПВО должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать круговой обзор (обзор в ответственном секторе) с точки стояния огневого средства с углами закрытия в пределах 0^{o}-10^{o};
- наклон площадки установки огневого средства — не более 10^{o};
- иметь видимые предметы на расстоянии не менее 1000 м для выверки (регулировки) автоматических зенитных пушек (пулемётов).

При назначении секторов стрельбы для каждого огневого средства ПВО учитываются расположение потенциально опасных объектов, населённых пунктов, объектов военной и гражданской инфраструктуры. Запрещённые секторы стрельбы указываются личному составу расчетов средств ПВО, караула и дежурного подразделения. Для недопущения стрельбы ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) в запрещённых секторах огневые позиции указанных средств могут дополнительно оборудоваться ограничителями наведения автоматических зенитных орудий (пулемётов) по углу места и азимуту.

3.6.1. Порядок действий расчета ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) в случае обнаружения БПЛА в воздухе бесполётной зоны военного объекта

Расчеты ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) в случае обнаружения беспилотных летательных аппаратов в воздухе бесполётной зоны военного объекта должны действовать по алгоритму приведенному в таблице 2:

Таблица 2

Алгоритм действий расчета ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) при обнаружении БПЛА

Источник информации	Действия номеров расчетов ЗУ-23-2 (ЗПУ-1)	Действия командира зенитного артиллерийского взвода, дежурной части
БПЛА наблюдаются визуально	Предоставляют доклад непосредственному командиру (начальнику) — немедленно. Номера расчета занимают места согласно боевому расчету, огонь открывают по команде командира взвода, при входе БПЛА в зону поражения.	Доводят сигнал «воздух». Дают команду, с разрешения начальника военного объекта на открытие огня по БПЛА в бесполётной зоне, руководят действиями зенитно-артиллерийского взвода согласно боевому расчету. Докладывают по подчинённости: командир зенитно-артиллерийского взвода дежурному военного объекта, дежурный военного объекта начальнику военного объекта и оперативному дежурному штаба высшего уровня по подчиненности.
При отсутствии визуального наблюдения БПЛА (при наличии характерного звука)	Предоставляют доклад непосредственному командиру (начальнику) — немедленно. Номера расчета занимают места согласно боевому расчету, огонь открывают при появлении БПЛА в зоне поражения, по команде командира зенитно-артиллерийского взвода	

3.6.2. Порядок применения личного стрелкового оружия по беспилотным летательным аппаратам в бесполётной зоне военного объекта

Должностные лица караула, суточного наряда и все военнослужащие в случае выявления средств воздушного нападения в воздухе бесполётной зоны военного объекта должны действовать по алгоритму, приведённому в таблице 3:

Таблица 3

Порядок применения личного оружия по беспилотным летательным аппаратам противника

Источник информации	Действия номеров расчетов ЗУ-23-2 (ЗПУ-1)	Действия командира зенитного артиллерийского взвода, дежурного части
БПЛА Определяется визуально	Предоставляют доклад непосредственному командиру (начальнику) — немедленно. Военнослужащие без оружия действуют согласно пожарному расчёту. Вооружённые военнослужащие занимают позиции для ведения огня, огонь открывают по команде непосредственного командира (начальника)	Доводят до военнослужащих сигнал «воздух». Дают команду на открытие огня по БПЛА, руководят действиями личного состава согласно расчёту. Докладывают по подчинённости: дежурный военного объекта — начальнику военного объекта и оперативному дежурному штаба высшего уровня подчиненности

3.7. Подсистема управления ПВО

Подсистему управления ПВО военного объекта составляют:

- командир зенитного артиллерийского взвода (дежурный военного объекта);
- пункт управления ПО (специально оборудованное место, где определенные должностные лица осуществляют управление огнем и действиями подчиненных сил и средств при отражении ударов воздушного противника);
- средства управления (средства связи, сигнальные средства, указатели и т.д.)

При управлении огневыми средствами ПВО следует обеспечить однозначное понимание огневых задач, которые ставятся силам, обеспечивающим противовоздушное прикрытие объектов.

Управление огнем и постановка огневых задач каждой ЗУ-23-2 (ЗПУ-1) осуществляется по ориентирным направлениям, которые ориентированы относительно сторон света и устанавливаются вокруг каждой установки.

Например:

- *«Щит-1, цель над 12-м, поиск», или «Щит-1, цель над 32-м, уничтожить»*

Дежурному подразделению (подразделению усиления, стражи) постановка огневых задач на уничтожение воздушных целей осуществляется по объектам и направлениям.

Например:

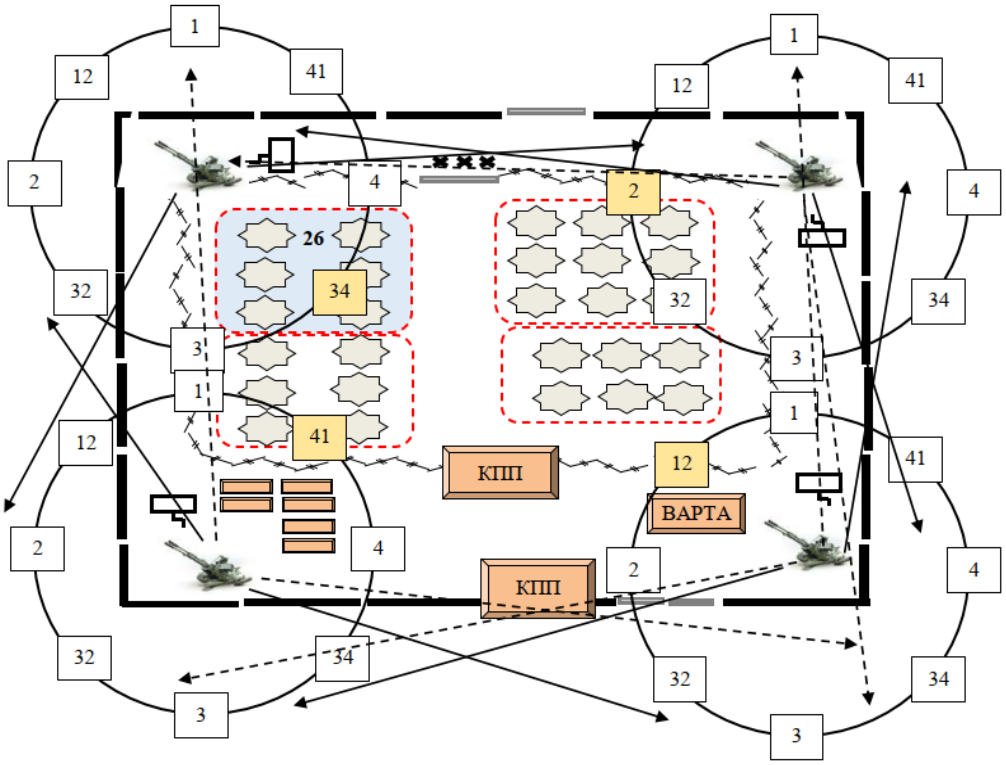
- *«Цель над хранилищем 105 уничтожить», или «30-й, цель в направлении пожарного депо, поиск».*

После выполнения задания, уничтожения, или обстрела воздушной цели расчеты средств ПВО и других средств, осуществляющих противовоздушную защиту военного объекта, докладывают о результатах.

Например:

- *«Я Щит-1, цель над 12 уничтожена, расход 50 (боеприпасов в штуках)», или «Я 20-й, цель над хранилищем №10 не уничтожена, вышла из зоны поражения, движется в направлении пожарного депо».*

Командир зенитного взвода, а до его прибытия дежурный военного объекта, осуществляет управление подчиненными средствами и целераспределение с помощью схемы противовоздушного прикрытия объекта, на которую нанесены средства ПВО и ориентирные направления, привязанные к точкам их местонахождения, ответственные сектора и запрет зоны огня в соответствии с рисунком 15.



Условные обозначения:

укрытия для личного состава

элементы объекта

ответственный сектор

запрещенный сектор

средства ПВО

проволочные заграждения

***Рис. 15** — Секторы и запретные зоны ведения огня ПВО.*

Командиром взвода (дежурным военного объекта) определяются огневые задачи в соответствии с положением воздушной цели относительно каждой установки ПВО. Так, при получении информации об обнаружении воздушной цели в районе хранилища № 26, для одной ЗУ ориентирным направлением будет «34», а для других ЗУ ориентирное направление будет «2», «12», «41». Таким образом, ведётся сосредоточенный огонь по воздушной цели несколькими огневыми средствами.

При выявлении средств ПВО на подступах к военному объекту и (или) получении информации об их возможном применении на военном объекте объявляется тревога, до подразделений и отдельных военнослужащих доводится сигнал «**ВОЗДУХ**», военный объект приводится в наивысшую готовность, выставляются дополнительные наблюдатели за воздушной обстановкой.

В случае доведения (объявления) сигнала «ВОЗДУХ» на военном объекте вводится степень готовности и реагирования на угрозу диверсии или террористического акта «**Кризисная ситуация**». Должностные лица караула и суточного наряда действуют в соответствии с должностными инструкциями на случай возникновения чрезвычайной ситуации на объектах технической территории военного объекта и с инструкциями по противодействию диверсионным и террористическим актам.

В случае осуществления воздушного нападения с использованием БПЛА на техническую территорию военного объекта должностные лица суточного наряда, стражи и другие военнослужащие принимают меры дополнительного усиления охраны.

3.8. Подсистема радиоэлектронного прикрытия военного объекта

С целью затруднения или предотвращения получения текущих координат беспилотными летательными аппаратами и их временной и пространственной привязки, радиоподавления бортовых приёмников спутниковой навигации GPS/GLONASS на военном объекте разворачиваются передатчики помех БПЛА типа «Анклав», «Облако», «Нота», «Буковель» и им подобные.

С целью повышения эффективности применения передатчиков помех их целесообразно располагать на господствующих высотах (башнях), при этом необходимо учитывать, что они могут создавать угрозу безопасности полётов самолётам международной гражданской авиации (за пределами проведения операции объединенных сил (далее — ООС)), использующие систему GPS для навигации. Целеуказание передатчикам помех БПЛА относительно направления налета поступает от пункта управления подразделения ПВО военного объекта.

Для исключения приведения в действие радиоуправляемых взрывных устройств по периметру военного объекта разворачиваются малогабаритные передатчики помех «Оберег» на расстоянии 500 метров друг от друга.

Передатчики помех БПЛА и малогабаритные передатчики помех включаются в состав подразделения ПВО военного объекта и могут включаться очередными расчетами по команде или самостоятельно в случае угрозы нанесения ударов по военному объекту или при обнаружении БПЛА.

В темное время суток (наиболее вероятное время применения БПЛА для нанесения ударов) по решению командира подразделения ПВО военного объекта передатчики помех могут быть включены постоянно, что будет обеспечивать снижение вероятности вывода БПЛА в спланированные точки ударов.

Общий наряд сил и средств РЭБ для прикрытия типовых военных объектов составляет:

- для арсеналов: сканирующий приёмник типа AOR — 1 ед., малогабаритные передатчики помех «Оберег» — 9 ед. (количество может варьироваться в зависимости от размера объекта), передатчики помех БПЛА («Анклав», «Облако», «Нота», «Буковель») — 1 ед.;
- для артиллерийских складов: сканирующий приёмник типа AOR — 1 ед., малогабаритные передатчики помех «Оберег» — 4 ед., передатчики помех БПЛА («Анклав», «Облако», «Нота», «Буковель») — 1 ед.

Приложение 1
к Методическим рекомендациям
ВП 7-00(03).01 (1)

Технические средства, которые стоят на вооружении (поставлялись) в Вооруженные Силы Украины и ведущие страны мира, использующиеся для создания системы (комплекса) противодействия БПЛА

Портативный приёмник PR—100 — предназначен для оперативного применения мониторинга и пеленгации. Выполняет задачи определения неизвестных параметров сигналов и локализации источника их излучения с помощью направленной антенны (может использоваться для поиска пунктов управления БАС).



Рис. П1.1 *— Портативный приёмник PR-100*

Таблица П1.1.

Тактико-технические характеристики приёмника PR-100

Наименование	PR — 100:
Рабочий диапазон	от 9 кГц до 7,5 ГГц.
Полоса пропускания	**10 МГц.**
Фильтры ПЧ	15 фильтров ПЧ с полосой от 150 Гц до 500 кГц
Демодуляция сигналов	Демодуляция сигналов с аналоговой модуляцией
Измерение ПЧ спектра	измерение ПЧ спектра с непрерывным отображением в частотном диапазоне от 9 кГц до 10 МГц. Функция самодиагностики (тестирование сигнального тракта) при включении посредством встроенного генератора
Антенна	**Локализация излучений с помощью направленной антенны R & S HE300**
Обнаружение источников помех	Функции обнаружения источников помех и неизвестных сигналов, измерения ВЧ спектра в указанном диапазоне с фиксированной величиной шага, демодуляции и акустического мониторинга излучений
Дисплей	**VGA дисплей с диагональю 6 дюймов (640 x 480 пикселей)**



Рис. П1.2 — Радиолокационная станция «ДЕЛЬТА».

Радиолокационная станция «ДЕЛЬТА» — предназначена для наблюдения за воздушной и наземной обстановкой в зоне расположения особо важных объектов. Обеспечивает автоматическое обнаружение и сопровождение самолётов, вертолётов, дельтапланов, наземных и надводных целей, регистрацию отобранных траекторий целей и передачу данных по ним полицейским, пограничным и таможенным службам и службе безопасности, а также формирование сигнала тревоги.

Устанавливается на зданиях, вышках или на транспортных средствах (автомобилях, БТР, БМП и тому подобное), которые при работе располагаются на холмах или возвышенностях для обеспечения необходимых условий обзора (может использоваться для обнаружения и идентификации беспилотных летательных аппаратов).

Таблица П1.2.

Тактико-технические характеристики РЛС ДЕЛЬТА

Наименование	Дельта
Предназначение	Береговая пространственная РЛС
Частотный диапазон	Диапазон X
Количество измеряемых координат	2
Точность по углу места	0,17 - 0,23°
Точность по дальности	15 - 20 м
Сопровождение трасс по воздушным целям	100 трасс
Сопровождение трасс по надводным целям	100 трасс
Вращение антенны	5; 10; 20 об / мин.
Поляризация	Горизонтальная
Коэффициент шума	3,5 дБ
Защита от активных помех	MTI и FFT
Наработка до отказа	Высокая
Среднее время восстановления	8000 часов
Выявление воздушных целей и надводных целей	Для надводных целей — радиогоризонт. Для воздушных целей 30 — 35 км(ЭПР = 2..3м²)
Тип передатчика	твердотельный
Режим работы передатчика	8 частотных каналов
Время приведения в готовность, мин.	2
Принятие на вооружение и прохождение испытаний	Прошла испытания в составе стационарного берегового поста в 2010 году и принятие на вооружение 31.01.2011
Напряжение питания	220 В, 50 Гц

Продолжение приложения 1

Акустический детектор компании DroneShield (США) предназначен для акустического обнаружения и идентификации БПЛА по данным акустических сигнатур двигателей. Программное обеспечение таких акустических детекторов включает в себя базу данных звуковых характеристик всех известных БАС. Это позволяет детектору не реагировать на птиц и воздушные суда, обнаруживая только БПЛА. Может использоваться для предупреждения нападения на важные объекты с использованием БПЛА. В зависимости от охраняемой территории, система может включать в себя соответствующее количество детекторов (на Украине разработкой подобной системы акустической разведки воздушных целей занимается Житомирский военный институт им. С. П. Королёва).



Рис. П1.3 *— Акустический детектор.*

Таблица П.1.3

Тактико-технические характеристики акустического детектора компании Drone Shield

Наименование	Акустический детектор Drone Shield
Дальность обнаружения	до 1000 м
Высота обнаружения	до 500 м
Угол охвата	30 градусов

Продолжение приложения 1

Комплекс РЭБ «Анклав» — предназначен для создания прицельных по частоте помех навигационной аппаратуре потребителей систем GPS / GLONASS. Комплекс предназначен прежде всего для эффективной борьбы с беспилотными летательными аппаратами. По словам независимых экспертов, портативный постановщик помех «Анклав» по своему потенциалу является одним из лучших в мире.

Сегодня проводятся его испытания в полевых условиях. Первые комплексы уже применяются в зоне боевых действий ~~на востоке Украины~~.



Рис. П1.4 *— Комплекс РЭБ «Анклав»*

Таблица П.1.4

Тактико-технические характеристики комплекса РЭБ "Анклав"

Наименование	Комплекс РЭБ «Анклав»
Радиус действия	
• с направлениями антеннами	40 км.
• с ненаправленными антеннами	20 км.
Режимы подавления:	
• режим 1	подавление GPS
• режим 2	подавление Glonass
• режим 3	подавление GPS/Glonass
Вес	30 кг.

Комплекс «Анклав» имеет возможность использование ненаправленных и направленных (диаграмма направленности — 40,0 х 40,0, коэффициент усиления — 13 дБ) антенн из комплекта, что обеспечивает воздействие на определённый сектор. Одним из недостатков комплекса является его неизбирательность: он глушит сигналы как войск противника, так и собственных подразделений. Для применения подобного оборудования нужно разрабатывать специальные алгоритмы применения.

Продолжение приложения 1

Комплекс РЭБ «Гарант» (МПП-1) — предназначен для подавления радиолиний каналов управления в диапазоне частот 20 — 2500 МГц. «Гарант» применяют для радиоподавления различных радиотехнических средств (может использоваться для прикрытия важных стационарных объектов от БПЛА путём подавления их каналов управления):

- каналов радиосвязи стационарных; мобильных и переносных радиостанций;
- приемных трактов радиотелефонов сотовых систем связи;
- для защиты подвижных средств (движущихся колонн и одиночных транспортных средств) и стационарных объектов путем предотвращения радиоуправляемого подрыва взрывных устройств (мин, фугасов и тому подобного).



Условные обозначения:

а — блок БПРЛ-1;
б — блок БПРЛ-2;
в — блок БПРЛ-4;
г — блок БПРЛ-3;
д — антенна АП-3;
е — блок питания БП;
ж — зарядное устройство и преобразователь напряжения БЕЖ.

***Рис. П1.5** — Состав комплекса РЭБ «Гарант» (МПП-1).*

Продолжение приложения 1



Рис. П1.6 *— Развертывание комплекса РЭБ «Гарант» (МПП-1).*

Таблица П1.5.

Тактико-технические характеристики комплекса РЭБ "Гарант" (МПП-1)

Наименование	Комплекс РЭБ " Гарант "(МПП-1)
Диапазон частот излучения помех	20 — 2500 МГц
Вид помех	широкополосная заградительная
Суммарная интегральная выходная мощность помех	230 Вт
Дистанция радиоподавления (в зависимости от параметров подавляемой радиолинии)	75 — 500 м
Напряжение питания	11,5 — 4 В

Комплекс "Гарант" состоит из 4-х блоков радиоподавления -1, -2, -3, -4.

Каждый из блоков 1, 2, и 3 состоит из 4-х передатчиков помех и одной высокоэффективной 4-х проводной широкополосной антенны с круговой диаграммой направленности в горизонтальной плоскости.

Блок 4 состоит из одного передатчика и одной антенны.

Всего система включает 13 передатчиков (диапазон частот излучения помех разбит на 13 букв) и 4 широкополосных.

Приложение 2
к Методическим рекомендациям В 7-00(03).01
(Глава 2)

Классификация беспилотных летательных аппаратов

Категорирование БПЛА основывается на максимальной взлётной массе аппарата, нормальной высоте полёта (или высоте над уровнем моря) (таблица Д2.1.).

Категории начинаются с весовых классов, которые далее подразделяются с учетом полётной высоты БПЛА: класс 1 — менее 150 кг (далее подразделяются согласно полётной высоте), класс 2 — 150 кг — 600 кг, класс 3 — свыше 600 кг (далее подразделяются согласно полётной высоте).

Общее описание классов:

Класс 1 — типичные компактные, переносные системы ручного запуска. Обеспечивают мониторинг «над горой» или «за углом». Как правило, данные БПЛА снабжены электронным оптическим или инфракрасным оборудованием, незаметны для слежения, полётная высота ограничена уровнем 1500 м над уровнем земли, имеют ограниченный радиус и продолжительность полёта.

Класс 2 — БПЛА среднего размера, катапультного запуска. Поддерживающие системы для наземного группового действия. Управление происходит на высоте менее 3000 м в среднем радиусе. Не требуют специальной взлетной полосы, малозаметны. Используются для тактических целей.

Класс 3 — Наиболее крупные и сложные БПЛА, развивающие максимальную для БПЛА скорость и дальность полёта. Как правило, требуют подготовленной взлётно-посадочной полосы, могут нести на себе различное вооружение. Заметность аппарата сравнима с пилотируемыми аппаратами.

Таблица П2.1.

Классификация беспилотных летательных аппаратов

Класс	Категория	Применение	Высота	Радиус
Класс 1: <150 кг	Микро: < 2 кг	Индивидуальные или групповые тактические единицы	до 60 м	5 км
	Мини: 2-20 кг	Вспомогательная тактическая единица с ручным запуском	до 900 м	25 км
	Малые: > 20 кг	Автономная тактическая единица с системой запуска	до 1500	50 км
Класс 2: 150-600 кг	Тактические	Единица тактического построения	до 3000 м	200 км
Класс 3: > 600 кг	СВУД (MALE)*	Боевые/отвлекающие	до 13500 м	Без ограничения
	УВУД (HALE)**	Стратегические	до 20000 м	Без ограничения
	Ударные	Стратегические	до 20000 м	Без ограничения

Продолжение приложения 2



а



б



в

Условные обозначения:
а - немецкий БПЛА класса 1«Aladin»;
б - немецкий БПЛА класса 2 «CL-289»;
в - БПЛА США класса 3 «EURO HAWK»

***Рис. П2.1** — Образцы БПЛА.*

Приоритет в классификации беспилотных летательных аппаратов отдаётся взлётной массе. Аппарат весом 15 кг, поднимающийся до 1800 м, будет относиться к первому классу. Также встречаются следующие аббревиатуры (таблица П2.2.):

Таблица П2.2.

Классификация беспилотных летательных аппаратов

Аббревиатура	Значение	Перевод
MAV (NAV)	Micro или Miniature или Nano Air Vehicle	миниатюрные, «нано» беспилотные летательные аппараты
LASE	Low Altitude, Short Endurance	Низкая высота, короткая дистанция (дальность)
LALE	Low Altitude, Long Endurance	Низкая высота, длинная дистанция (дальность)
*MALE	Medium Altitude, Long Endurance	Средняя высота, увеличенная дальность
**HALE	High Altitude, Long Endurance	Увеличенная высота, увеличенная дальность.
VTOL	Vertical takeoff and landing	Вертикальный взлет и посадка

Таким образом, БПЛА вертолётного типа с взлетной массой 1500 г. будет относиться к классу 1, микро-БПЛА, VTOL.

Продолжение приложения 2

Кроме того, БПЛА классифицируются:

- по масштабам применения (на стратегические, тактические, как промежуточное звено — оперативные, то есть, решающие задачи в звене армия — фронт, оперативного командования);
- по принадлежности: на применяемые сухопутными войсками, ВВС, ВМС, другими силовыми структурами (МВД, пограничными войсками, МЧС);
- по габаритно-весовым характеристикам: на миниатюрные, сверхмалые, малые, средние, большие;
- по возможности повторного применения: на многоразовые и одноразовые;
- по аэродинамической схеме: на аппараты самолётного и вертолётного типа;
- по способу старта: по типу катапульты (как разновидности — запуска с руки) или по запуску с взлётной полосы (площадки);
- по способу посадки: на самолётным способом (с пробегом), спускающиеся на парашюте и улавливаемые различными приспособлениями (сетями);
- по способу управления: на управляемые оператором по линиям (каналам) управления, управляемые автоматически (по программе) и с комбинированной системой управления;
- по виду применяемой разведывательной аппаратуры фото- и видеоразведки в видимой части спектра, радиолокационной разведки, тепловизионной разведки, радио- и радиотехнической разведки, РХБ разведки, разведки погоды (метеоразведки);
- в зависимости от времени получения собранной информации: в масштабе реального времени, периодически в ходе сеансов связи, после посадки;
- в зависимости от вида базирования пусковой установки: наземные, воздушные, морские;
- в зависимости от высоты применения: сверхнизкие, маловысотные, применяемые на средних высотах, применяемые на больших высотах;
- в зависимости от дальности действия: сверхмалой дальности, малой дальности, средней дальности, большой дальности;
- в зависимости от продолжительности полёта: малой, средней и большой продолжительности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ (ИСТОЧНИКОВ)

1. Боевой устав войск противовоздушной обороны Сухопутных войск Вооруженных Сил Украины (Часть III). Киев, 2016.
2. Информационно-аналитический материал Объединенного оперативного штаба;
3. Аналитический материал И-ой Всеукраинской научно—практической конференции на тему: «Научные проблемы создания, боевого применения и подготовки специалистов беспилотных авиационных комплексов тактических классов».