

Приложение Б: Спецификация для Системы Беспилотного Летательного Аппарата Койот

Предисловие

Система Беспилотного Летательного Аппарата Койот (СБЛАК) позволяет выполнять разведывательные полеты средней дальности над неприятельскими территориями с ограниченными возможностями нападения. В системе используется высоконадежный беспилотный летательный аппарат среднего радиуса действия, способный нести на борту различное оборудование для применения в наземных, воздушных и морских операциях. СБЛАК состоит из 4-х летательных аппаратов Койот (БЛАК) и наземной Системы Планирования и Управления Операциями (СПУО).

Основные компоненты системы БЛАК

Беспилотный летательный аппарат Койот (БЛА Койот)

БЛА Койот представляет собой универсальный летательный аппарат многоцелевого назначения и многоразового использования. Он предназначен для выполнения полетов на высоте до 9144 метров, со скоростью до 185 км/ч при обычном движении по маршруту и до 278 км/ч во время боевых действий; он способен нести на борту бортовое оборудование весом до 204 килограммов в процессе полета продолжительностью более 24 часов. БЛА Койот предназначен для беспрепятственных полетов в условиях ограниченной видимости, будучи нагруженным средствами наблюдения либо средствами нападения. При управлении с наземной станции (СПУО) он способен выполнять сложные полетные задания с различными операционными целями, такими как поиск по территории, поиск вдоль дорог, и наблюдение за точечными целями. При управлении с наземной станции БЛА Койот способен выполнять беспосадачные полеты продолжительностью более 24 часов, будучи укомплектованным средствами телеметрии в оптическом, инфракрасном и радиочастном диапазоне, осуществляющих первичную обработку сигналов для обнаружения целей. Средства связи с БЛА Койот являются устойчивыми к помехам, хотя при применении средств радиопротиводействия помехозащищенность средств связи не гарантируется. Команды управления летательным аппаратом должны быть зашифрованы, в то время как данные телеметрии могут быть сжаты, но не зашифрованы. Оптические данные наблюдения должны передаваться с частотой 30 кадров в секунду при разрешении 640×400 пикселей. Дальность полета летательного аппарата определяется зоной прямой видимости; однако, поскольку управление БЛА Койот может передаваться между наземными станциями, дальность его полета может быть гораздо больше чем зона прямой видимости. БЛА Койот оснащен средствами навигации на базе GPS, а также полностью управляем с наземной станции.

В отличие от многих беспилотных летательных аппаратов с меньшими размерами, для БЛА Койот не требуется специализированных средств для выполнения взлета и посадки. Он может использовать короткую полосу для автоматического либо дистанционно управляемого взлета и посадки.

Система Планирования и Управления Операциями (СПУО)

Мобильная система планирования и управления операциями размещается в прицепе трейлера и содержит четыре отдельные станции для одновременного управления 4-мя летательными аппаратами. Каждая станция состоит из двух подстанций - одна для управления летательным аппаратом, другая для управления бортовым оборудованием. При желании обе эти функции могут выполняться с одной подстанцией. Управление летательным аппаратом должно включать передачу навигационных команд, которые могут быть простыми (задание значений высоты, скорости, направления), операционными (лететь в такую-то координату, наблюдать за точечной целью, искать на основе заданного шаблона и т.д.), предопределенными (загрузка многофрагментного полетного задания) или дистанционным управлением при помощи ручного манипулятора. Стабильность полета должна поддерживаться самим летательным аппаратом, но также должна быть предусмотрена возможность отключения этой функции в режиме полета с дистанционным управлением.

Система планирования и управления операциями позволяет в реальном времени отображать получаемые разведывательные данные, а также записывать и просматривать сделанные записи длительностью до 96 часов для каждого из летательных аппаратов. Для осуществления нападения БЛА Койот может нести до четырех ракет Hellfire с функцией самонаведения.

Бортовое оборудование БЛА Койот

БЛА Койот должен легко переоборудоваться для использования различных разведывательных средств наблюдения (оптическими, инфракрасными и радарными), средствами противодействия (электронными средствами противодействия (ЕСМ) и электронными средствами контр-противодействия (ЕССМ)), а также средствами нападения (ракеты Hellfire). Управление летательным аппаратом главным образом осуществляется с земли; однако определенные функции, например, поиск цели, могут быть перепоручены самому летательному аппарату. В последнем случае БЛА Койот выполняет поиск на основе заданного шаблона цели (например, танк, судно, конвой, группа людей, солдат, платформа для пуска ракеты, здание), при нахождении которых он информирует наземную станцию.

БЛА Койот может нести на борту до 204 килограммов бортового оборудования и в рамках данного ограничения может оборудоваться средствами разведывательного

наблюдения, средствами электронного противодействия и контр-противодействия и средствами нападения.

Подсистема передачи данных БЛА Койот (ППДК)

Подсистема передачи данных используется для обмена данными между БЛА Койот и СПУО. Все команды для БЛА Койот должны быть зашифрованы для предотвращения возможности неприятельского вмешательства в операцию, но по причине ограниченности ширины доступных частот, телеметрические данные, передаваемые в режиме реального времени, могут сжиматься, но не шифроваться. ППДК является системой связи в зоне прямой видимости; она является помехоустойчивой, хотя не обязательно снабжена системой противодействия помехам. Для увеличения помехоустойчивости используются режимы передачи с широкополосной и высокоскоростной скачкообразной перестройкой частоты.

Несмотря на то что ППДК обеспечивает связь только в зоне прямой видимости, управление БЛАК может передаваться между распределёнными наземными СПУО. Он может лететь в течении 5 часов по predetermined полетному заданию от одной СПУО к другой, что существенно расширяет зону его действия по сравнению с зоной прямой видимости.

Детальные требования

Беспилотный летательный аппарат Койот (БЛА Койот)

Длина БЛАК не должна превышать 915 сантиметров, размах крыльев – не более 305 сантиметров. БЛАК должен быть способен взлетать и приземляться с использованием взлетной полосы размерами не более 457 на 15 метров, как в автоматическом режиме, так и при дистанционном управлении. При полной загрузке (с оборудованием весом 204 кг), летательный аппарат должен быть способен выполнять полеты продолжительностью не менее 24 часов. Вес летательного аппарата при полной загрузке не должен превышать 953 килограмма. БЛАК должен быть способен выполнять полеты в сложных погодных условиях и ограниченной видимости; БЛАК должен быть способен лететь при боковом ветре скоростью до 7.7 м/с, встречном ветре до 15.4 м/с, а также при дожде, дожде со снегом, снеге и обледенении.

БЛАК должен обладать радиусом действия до 741 км и весом в ненагруженном состоянии не более 544 кг (при полной загрузке 953 кг). Предельная высота полета БЛАК должна составлять 9144 метров, запас топлива на борту должен составлять 378 литра или 20 кг.

БЛАК должен быть снабжен складным парашютом для использования в аварийной ситуации.

Режимы полетов

БЛАК должен иметь возможность осуществлять полеты в полностью автоматическом режиме, однако в большинстве случаев БЛАК будет использоваться в режиме управления со СПУО. Поддерживаются следующие режимы полетов:

- Полностью автоматический
- Операционный
- Дистанционно управляемый (БЛАК сам поддерживает стабильность полета)
- Полностью дистанционно управляемый (Оператор СПУО сам обеспечивает стабильность полета)

В автоматическом режиме БЛАК может самостоятельно взлетать, выполнять predetermined operation и возвращаться на базу. Если связь между СПУО и БЛАК отсутствует в течение более 60 минут, то БЛАК может прервать выполнение операции и в автоматическом режиме вернуться на базу и приземлиться. Данная возможность позволяет существенно уменьшить вероятности потерь БЛАК вследствие электромагнитных помех и потери связи. При невозможности приземлиться в автоматическом режиме, БЛАК должен приземляться с использованием аварийного парашюта.

Навигация в автоматическом режиме должна выполняться либо с использованием инерционной навигационной системы, либо при помощи GPS, либо с использованием обеих этих систем вместе. БЛАК должен сообщать свои координаты по управляющему каналу связи не реже одного раза в 3 секунды; передаваемая информация должна включать в себя широту, долготу и высоту. Для выполнения полетов на местности, где в пределах видимости находится менее трех навигационных спутников, БЛАК должен иметь установленный на борту альтиметр.

Типы операций

Помимо режимов полета, БЛАК должен быть спроектирован таким образом, чтобы имелась возможность гибко настраивать параметры операций. Определены следующие стандартные типы операций:

- Разведывательные полеты по полетному заданию
- Разведывательные полеты с дистанционным управлением
- Поиск по территории
- Поиск вдоль дороги
- Наблюдение за точечной целью
- Нападение

Операция может состоять из произвольного числа последовательных под-операций для каждой из которых может быть определен свой тип, с учетом имеющегося на борту оборудования.

Система Планирования и Управления Операциями (СПУО)

Система планирования и управления операциями монтируется на трехосном трейлере размерами 30×8 ×8, в котором размещаются станции для управления полетами и оборудованием на борту, а также подсистемы планирования операций, анализа данных, обмена данными и просмотра данных радаров. Для обеспечения связи с летательными аппаратами СПУО подключена к многонаправленной антенне. Все данные операции записываются СПУО, так как летательные аппараты не имеют на борту такой возможности. СПУО оборудована источником бесперебойного питания, который обеспечивает возможность работы в течении 4 часов в режиме полной нагрузки в дополнение к работе от обычных электрических сетей и генераторов электроэнергии.

Одна СПУО может контролировать полеты до четырех БЛАК, используя отдельные станции управления для каждого БЛАК. Каждая СПУО предоставляет возможность управления полетом и бортовым оборудованием с отдельных управляющих подстанций, при этом обе эти функции могут быть переданы одной подстанции в условиях низкой боевой готовности.

Для данных получаемых от разведывательных средств наблюдения СПУО должна обеспечивать улучшенную возможность автоматического распознавания целей во всех диапазонах наблюдения – оптическом, инфракрасном и радиочастотном. Хотя сами БЛАК обладают простейшей возможностью обнаружения целей, СПУО предоставляет более совершенные средства для быстрого обнаружения значимых целей на поле боя. Данная возможность позволяет обнаруживать мобильные цели и цели появляющиеся на короткие промежутки времени. Система должна обладать высокой помехоустойчивостью и малым коэффициентом ложных срабатываний. Система автоматического обнаружения целей должна обеспечивать возможность обнаружения и ведения до 20 целей в пределах области наблюдения, обеспечивая вероятностное обнаружение с определением плотности вероятности для каждой цели. В дополнение к автоматическому обнаружению целей, оператор может вручную добавлять цели, обнаруженные им из данных наблюдения, либо полученные из других источников. Снимки с поля боя могут передаваться по специальной связи командному составу для тактической и стратегической оценки.

Кроме средств радио-связи с летательными аппаратами, СПУО должна иметь и другие средства связи, в том числе радио-, мобильные и проводные телефоны.

Средства разведывательного наблюдения БЛА Койот

Предполагается что БЛАК будет универсальной мобильной системой, легко адаптируемой для выполнения различных операций. Для этого в БЛАК должны использоваться ориентируемые оптические камеры (с возможностью увеличения для наведения), ориентируемые инфракрасные камеры переднего обзора (ИДПО) или радар с синтезированной апертурой. Хотя в большинстве случаев положение камер регулируется со СПУО, они могут управляться автоматически при

выполнении поисковых операций в автоматическом режиме. Данные телеметрии должны передаваться по каналу передачи данных с высокой пропускной способностью, с возможностью передачи 30 кадров в секунду и разрешающей способностью 640×400 пикселей. Допускается сжатие этих данных, однако требований к их шифрованию не предъявляется.

БЛАК оснащен цветной камерой переднего обзора (обычно эта камера используется оператором для управления полетом), оптической камерой с изменяемой диафрагмой для дневной съемки, инфракрасной камерой с изменяемой диафрагмой для ночной съемки и работы в условиях плохой видимости, а также радаром с синтезированной апертурой для съемки при задымлении, в тумане или в условиях облачности. На выходе камер получается полноценное видео, в то время как радар с синтезированной апертурой выдает статические радиочастотные изображения. Оптическая и инфракрасная камеры могут использоваться одновременно вместе с радаром с синтезированной апертурой. Для уменьшения веса БЛАК только часть данного оборудования может быть установлено на реальном борту, но обычно имеется как минимум одно из данных средств.

Средства нападения Hellfire для БЛА Койот

БЛАК способен нести и использовать до четырех ракет AGM-114 Hellfire, в основном предназначенных для поражения танков и наземных целей. Ракета Hellfire представляет собой ракету на твердом топливе с максимальной скоростью полета 1776 км/ч и весом до 454 кг. БЛАК должен иметь возможность нести на борту до 4 ракет в пределах ограничений по весу оборудования. Средства нападения должны иметь лазерное устройство наведения ракеты перед пуском с защитой от обратного рассеивания либо радарное устройство наведения. После запуска ракета должна лететь выполняя самонаведение; таким образом средства нападения БЛАК предназначены как для управляемого запуска ракет, так и для запуска с последующим сомонаведением. Ракета должна пробивать реактивную броню и использоваться для проведения операций в различных погодных условиях, в том числе при ограниченной видимости. Боеголовки должны обладать эффективным осколочно-фугасным взрывным устройством для эффективного поражения танков и разрушения бункеров.

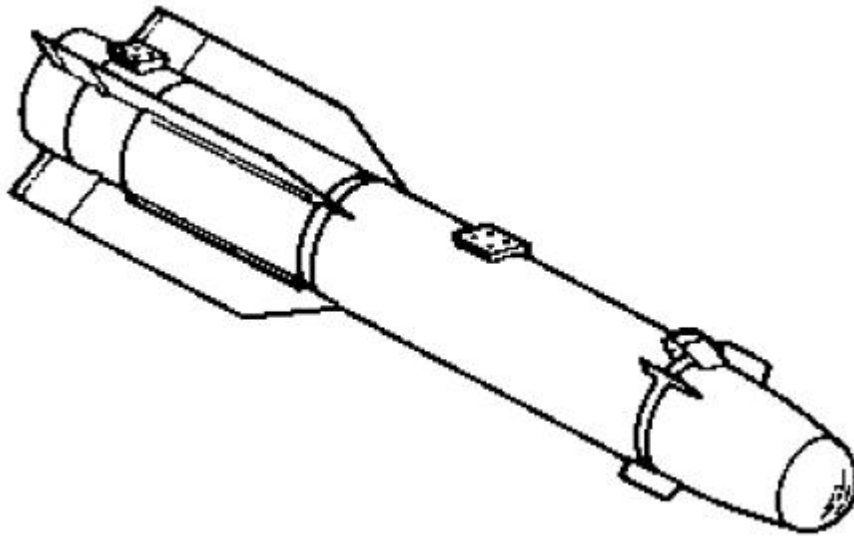


Рис. Б-1: Ракета Hellfire

Ракеты устанавливаются на БЛАК при помощи специальных направляющих, позволяющих устанавливать до двух ракет под каждым крылом. Перед пуском данные о цели загружаются в ракету с БЛАК. Следует особо отметить, что БЛАК не может самостоятельно инициировать пуск ракеты; это можно сделать только со СПУО.

При лазерном наведении, пуск ракеты осуществляется в режиме "захвата перед пуском", в котором цель указывается до пуска ракеты. Для наведения БЛАК должен использовать импульсный лазерный луч определенного вида, способ модуляции которого загружается с летательного аппарата в ракету и используется для идентификации его от других лазерных указателей. После наведения на цель ракета направляется на отраженный лазерный луч. В этом режиме БЛАК должен удерживать лазерный указатель на цели до тех пор, пока ракета не поразит цель; таким образом можно стрелять только по одной цели за раз.

Для пуска с последующим самонаведением, ракеты Hellfire могут снабжаться устройством самонаведения на основе радара. Когда БЛАК обнаруживает цель, и со СПУО поступает команда на пуск ракеты, ракета наводится на цель с помощью радара и начинает ее преследовать. Это позволяет БЛАК выпустить ракету и скрыться или начать поиск других целей, в то время как выпущенная ракета летит к указанной цели. Это позволяет быстро выстрелить по четырем независимым целям.

Подсистема передачи данных БЛА Койот (ППДК)

Подсистема обмена данными позволяет загружать параметры операции, такие как параметры оборудования на борту, полетные задания, расписание скачкообразной перестройки частоты обмена данными и т.д.; управлять функциями летательного аппарата перед, в процессе и после выполнения полета; управлять установленным

на борту оборудованием, включая ориентацией и увеличением камер, получать данные о его состоянии, включая текущее положение, направление, скорость и уровень топлива; подготавливать и выпускать ракеты; устанавливать и конфигурировать программное обеспечение управления полетом, а также управлять включением режима тестирования.

Подсистема обмена данными логически состоит из двух независимых каналов обмена данными, хотя они могут использовать одни и те же физические средства связи. Канал управления – это надежный зашифрованный канал обмена данными с низкой пропускной способностью, который обеспечивает передачу команд для летательного аппарата и оборудования на борту а также получение информации о их состоянии. Это требует скорости обмена данными не более 100 битов в секунду с надежностью 0,9994 при отсутствии электромагнитных помех и 0,90 при высокой интенсивности помех. Система должна обнаруживать и корректировать ошибки в одном или двух битах, а также обнаруживать ошибки в большем количестве битов со надежностью 0,9994.

Высокоскоростной канал передачи данных используется для передачи только от БЛАК и предназначен для передачи разведывательных данных наблюдения в режиме реального времени. Канал передачи данных может применять сжатие данных, при этом в отсутствие электромагнитных и радиопомех он должен обеспечивать возможность передачи без потерь оптических данных с частотой 30 кадров в секунду и разрешением 640×480 пикселей. При высокой интенсивности помех должна поддерживаться возможность передачи данных с частотой 15 кадров в секунду и разрешением 320×200 для видео- и инфракрасных камер. Данные от радара с синтезированной апертурой должны получаться в виде цифровых изображений (640×400), передаваемых с частотой не выше 1 кадра в секунду. Высокоскоростной канал передачи данных не нуждается в шифровании, поскольку перехват передаваемых по нему данных не может привести к потере летательного аппарата, и как показывает практика перехват таких данных не имеет практической пользы для противника.