

Формирование технических требований и Норм летной годности беспилотного авиационного комплекса для полетов в воздушном пространстве

Межотраслевой НИИ проблем физического моделирования Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского (НИИ ПФМ ХАИ)

Приведен аналитический обзор способов использования и проблем эксплуатации беспилотных летательных аппаратов на сегодняшнем этапе развития авиационной науки и техники. Перечислены основные принципы обеспечения безопасной эксплуатации беспилотных авиационных комплексов в воздушном пространстве. Отмечено, что развитие беспилотной и пилотируемой авиационной техники ведет к тому, что в будущем произойдет сближение этих понятий и коммерческая, боевая и авиационная техника специального назначения, в конце концов, станет беспилотной или дистанционно пилотируемой. Обоснованы необходимость введения Норм летной годности беспилотных летательных аппаратов и порядок их разработки.

Ключевые слова: Нормы летной годности, беспилотный авиационный комплекс, авиационная транспортная система, безопасность полетов, надежность, ремонтпригодность.

Введение

Дистанционно пилотируемые летательные аппараты известны уже давно, их использовали ранее в основном для развлечения или в спортивных целях.

Развитие авиационной науки и техники обусловило появление беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для выполнения задач, связанных с высокой степенью риска для экипажа и самого летательного аппарата. Беспилотный летательный аппарат – это летательный аппарат, который способен выполнять длительный полет по аэродинамическому принципу, предназначенный для работы без человека-пилота на борту, может пилотироваться дистанционно или осуществлять автоматический полет по запрограммированной траектории, может применяться многократно.

Главным применением беспилотных летательных аппаратов является выполнение боевых задач: воздушное наблюдение, разведка, подсветка цели и даже непосредственное уничтожение наземных и воздушных целей. С другой стороны, современные средства ведения вооруженной борьбы обусловили высокую степень автоматизации процессов управления самолетом, включая навигацию, поиск и уничтожение целей. Таким образом основные функции управления самолетом выполняются автоматически, а это значит, что самолет, даже при наличии пилота, имеет признаки беспилотного. В результате существующая тенденция, возможно, приведет к тому, что в недалеком будущем боевые задачи будут выполняться беспилотными летательными аппаратами.

Кроме того, возможно использование подобной техники в таких специфических и опасных районах как места массовых пожаров и техногенных катастроф с высоким уровнем химического, бактериологического или радиационного заражения, где основным критерием применения БЛА является не безопасность полета, а надежность выполнения поставленной задачи

Общим для всех случаев применения беспилотной техники есть то, что оно

пока не может регулироваться действующими общими правилами по производству полетов, и, следовательно, не может свободно осуществляться в воздушном пространстве общего пользования.

Терминология, касающаяся проблем беспилотной авиации, постоянно развивается. В настоящем документе использован следующий словарь сокращений и терминов:

- БАК – беспилотный авиационный комплекс - это система, элементами которой являются дистанционно пилотируемый летательный аппарат, наземная станция управления и другие необходимые элементы;
- ДПЛА – дистанционно пилотируемый летательный аппарат;
- БВС – беспилотное воздушное судно (параллельно используемое понятие) имеет то же самое значение, что и ДПЛА;
- БЛА – беспилотный летательный аппарат, то же самое, что и ДПЛА;
- АТС – авиационная транспортная система – органическая совокупность взаимодействующих между собой структурных элементов, обеспечивающих безопасное перемещение воздушными судами людей и грузов;
- УВД – управление воздушным движением.

Процесс создания БАК включает в себя аналогичные задачи и состоит из таких же этапов, как и объект АТС. БАК имеет существенные частные отличия от авиационной транспортной системы. Но в целом, как система для выполнения каких-то задач с помощью летательных аппаратов, БАК идентичен АТС. Следовательно, принципы и средства обеспечения безопасности полетов дистанционно пилотируемых летательных аппаратов должны быть теми же или подобными используемым в большой авиации.

Эксплуатация беспилотных авиационных комплексов должна быть столь же безопасной, как и пилотируемых летательных аппаратов. Беспилотные авиационные комплексы не должны представлять собой опасности для людей или собственности на земле или в воздухе, сколько-нибудь большей, чем та, которая считается приемлемой для пилотируемых летательных аппаратов эквивалентных классов или категорий.

Под безопасностью эксплуатации БАК понимается его свойство выполнять поставленное полетное задание без угрозы для жизни и здоровья людей, а также причинения ущерба природе и различным объектам хозяйственной деятельности человека.

Любой автономный БЛА, обладающий функцией принятия решений, должен быть способен справиться с тем же кругом особых и аварийных ситуаций, что и пилотируемое воздушное судно, а также обеспечить, чтобы отказ самой функции принятия решений не привел к снижению безопасности.

Основным составляющим элементом безопасной эксплуатации БАК при производстве авиационных работ по аналогии с АТС должен быть Комплект технических требований и норм летной годности беспилотных авиационных комплексов, формирующий облик и свойства ДПЛА, а также средств обеспечения полетов.

Вместе с правилами подготовки БАК к полетам и руководством по летной эксплуатации ДПЛА правильно сформулированные технические требования и Нормы летной годности позволяют исключить ошибки на различных стадиях создания и обеспечить необходимые уровни безопасности и надежности составляющих элементов БАК при его эксплуатации.

Сформировать Нормы летной годности БАК целесообразно переработкой действующих Норм летной годности гражданских самолетов, например JAR-VLA,

с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей и отличий БАК и АТС.

1. Принципы обеспечения безопасности полетов

Безопасная эксплуатация авиационных систем обеспечивается тем, что все воздушное пространство разделено на несколько зон. В каждой из зон разрешена эксплуатация только воздушных судов, сертифицированных для данной зоны. Надзор за выполнением этого правила возложен на соответствующую государственную службу.

Достижение необходимого уровня основных составляющих безопасности полетов и эксплуатации авиационных транспортных систем во всех странах мира обеспечивается согласованным функционированием развитых взаимосвязанных государственных структур, включающих в себя несколько специальных органов.

В составе этих структур есть подразделения, которые с учетом последних достижений науки и техники, а также накопленного опыта эксплуатации существующих АТС, разрабатывают и постоянно совершенствуют регламентирующие документы, обязательные для исполнения разработчиками, производителями и эксплуатантами всех разновидностей авиационной техники и ее комплектующих изделий.

Государственный надзор за соответствием воздушных судов требованиям регламентирующих документов осуществляют другие специальные государственные органы со своими подразделениями. В этих подразделениях решаются помимо других задач и проблемы сертификации образцов авиационной техники.

Основным регламентирующим документом для авиации являются Нормы летной годности гражданских самолетов и вертолетов, содержащие обязательные к соблюдению государственные требования к воздушным судам, двигателям, бортовому и наземному оборудованию, порядку и правилам летной эксплуатации воздушных судов, обеспечивающие необходимый уровень безопасности полетов.

В Нормы включены рекомендации, которые необходимо соблюдать. Это положения, относящиеся к характеристикам самолета, двигателя, бортового оборудования, их конструкции, материалам и испытаниям, а также к правилам подготовки и эксплуатации воздушных судов и привлекаемого наземного и летного персонала.

В Нормы также входят сведения, не являющиеся требованиями или рекомендациями и содержащие различные фактические данные, и справочную информацию.

К эксплуатации допускаются только авиационные транспортные системы, соответствующие действующим государственным или международным Нормам летной годности и сертифицированные соответствующим образом.

2. Принципы формирования технических требований и норм летной годности беспилотных авиационных комплексов

2.1. Обеспечение максимальной надежности элементов БАК

Технические требования к составляющим элементам и нормы летной годности БАК должны быть разработаны и составлены так, чтобы соответствующие этим требованиям и нормам комплексы имели максимальную эксплуатационную

надежность, которую можно обеспечить на современном уровне развития технологии, науки и техники.

Анализ различных определений надежности, имеющих в литературе, приводит к обобщенному выводу, что под надежностью понимают безотказную работу изделий при регламентированных условиях эксплуатации в течение определенного периода времени.

Основными понятиями, связанными с надежностью являются следующие:

исправность – состояние изделия, при котором оно в данный момент времени соответствует всем требованиям, установленным как в отношении основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций, так и в отношении второстепенных параметров, характеризующих удобства эксплуатации, внешний вид и т. п;

неисправность – состояние изделия, при котором оно в данный момент времени не соответствует хотя бы одному из требований, характеризующих нормальное выполнение заданных функций;

отказ – событие, заключающееся в полной или частичной утрате изделием его работоспособности;

полный отказ – отказ, до устранения которого использование изделия по назначению становится невозможным;

частичный отказ - отказ, до устранения которого остается возможность частичного использования изделия;

безотказность – свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого интервала времени;

долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность (с возможными перерывами для технического обслуживания и ремонта) до разрушения или другого предельного состояния. Предельное состояние может устанавливаться по изменениям параметров, по условиям безопасности и т. п.;

ремонтпригодность – это свойство изделия, выражающееся в его приспособленности для проведения операций технического обслуживания и ремонта, т. е. к предупреждению, обнаружению и устранению неисправностей и отказов;

надежность (в широком смысле) – свойство изделия, обусловленное безотказностью, долговечностью и ремонтпригодностью самого изделия и его частей и обеспечивающее сохранение эксплуатационных показателей изделия в заданных условиях;

восстанавливаемость – свойство изделия восстанавливать начальные значения параметров в результате устранения отказов и неисправностей, а также восстанавливать технический ресурс в результате проведения ремонтов;

сохраняемость – свойство изделия сохранять исправность и надежность в определенных условиях хранения и транспортировки.

Регламентирующие документы должны обеспечивать достижение необходимого уровня эксплуатационной надежности БАК повышением безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости беспилотных авиационных комплексов на всех стадиях создания и эксплуатации.

2.2. Учет специфики БАК

Основным отличием БАК от АТС является отсутствие на борту летательного аппарата летного экипажа. ДПЛА, как объект авиационной техники, представляет собой основную составляющую БАК. ДПЛА как летательный аппарат:

способен выполнять длительный полет по аэродинамическому принципу;
 может пилотироваться дистанционно или осуществлять автоматический полет по запрограммированной траектории;
 может применяться многократно;
 не классифицируется как управляемое оружие или подобное одноразовое устройство, разработанное для доставки средств поражения.

Для ДПЛА имеется множество возможных способов управления полетом, отличающиеся различными степенями человеческого участия. Наземная станция управления с пилотом-оператором занимает место кабины экипажа пилотируемого летательного аппарата и может рассматриваться как замена "бортового пилота", что порождает специфические требования к квалификации пилота и техническим средствам управления полетом.

Способы взлета и прекращения полета, особенно для ДПЛА небольших взлетных масс, могут существенно отличаться от традиционного «по-самолетному».

Общепризнано, что существует потребность в разработке системы классификации групп беспилотных летательных аппаратов. Такой процесс активно ведется как в Европе (Рабочей группой WG73 Европейской организации по оборудованию для гражданской авиации), так и в США (Радиотехнической комиссией по аэронавтике), однако процесс еще не завершен. Европейская классификация ДПЛА представлена в приведенной ниже таблице 1.

Таблица 1

Европейская классификация беспилотных летательных аппаратов

Весовая группа	Гражданская категория	Масса	Эквивалентная военная категория
1	Малый БЛА (Small Aircraft)	<20 кг	Микро-БЛА (< 5 кг)
2	Легкий БЛА (Light UAV)	... 20-150 кг	Мини-БЛА (< 30 кг)
3	БЛА (UAV)	> 150 кг	Тактический БЛА (TUAV)
			Средневысотный БЛА БПП (MALE)
			Высотный БЛА БПП (HALE)

Необходимый уровень безопасной эксплуатации БАК целесообразно обеспечивать на основе уже существующих правил и норм для пилотируемой авиации, переработав и дополнив их с учетом специфического характера эксплуатации ДПЛА различных классов и в соответствии с характером предусмотренной деятельности и ее потенциальным риском для общественности.

2.3. Преемственность

История развития техники в целом и авиационного транспорта в частности – не только отчет о прошлом, но и средство к определению лучших путей в будущем. Она позволяет избежать однажды сделанных ошибок. Уроки, извлекаемые из практического опыта, являются очень важным элементом авиационной безопасности.

Несчастные случаи и серьезные происшествия, случающиеся с отдельными самолетами, изучаются и анализируются независимыми комиссиями по расследованию с целью определить причины и предложить рекомендации по повышению безопасности эксплуатирующейся техники. Эти рекомендации вместе с информацией, полученной по системам оповещения о происшествиях, используются для постоянного совершенствования требований и норм, применяемых на всех этапах разработки, изготовления и эксплуатации АТС.

Существующие Нормы летной годности – результат обобщения многолетнего опыта практического использования и совершенствования авиационной техники в различных сферах деятельности человека.

Нормы летной годности БАК следует разрабатывать на основе существующих Норм летной годности самолетов с учетом их практического применения. Следует максимально полно использовать существующие Нормы в частях, полностью отвечающих конструктивно-эксплуатационным особенностям БАК, дополнив их разделами, отсутствующими в самолетных нормах и требованиях.

2.4. Обеспечение эксплуатационной совместимости БАК и АТС

Необходимо, чтобы эксплуатация беспилотных летательных аппаратов была столь же безопасной, как и эксплуатация пилотируемых летательных аппаратов. В общем случае, ДПЛА должны эксплуатироваться в соответствии с правилами управления полетами пилотируемых летательных аппаратов, а их оборудование должно полностью отвечать требованиям, соответствующим классу воздушного пространства, в пределах которого планируется их использование. Нормы летной годности БАК как неотъемлемая часть регламентирующей документации призваны решить проблему безопасной и регулярной эксплуатации ДПЛА совместно с пилотируемыми летательными аппаратами в контролируемом воздушном пространстве.

2.5. Всесторонний охват всех составляющих БАК

Нормы летной годности БАК и технические требования должны регламентировать все существенные характеристики ДПЛА, двигателя, бортового оборудования, их конструкцию, применяемые материалы, порядок летных и наземных испытаний, порядок пользования нормами.

2.6. Тематическая структура

Нормы летной годности БАК включают в себя требования, рекомендации и вспомогательные сведения, которые излагаются в специальных разделах. Разде-

лы можно сформировать по образцу норм летной годности легких самолетов JAR-VLA в таком виде:

ПРЕДИСЛОВИЕ

ПОСТРАНИЧНЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТ

ПРЕАМБУЛА

ЧАСТЬ 1 - ТРЕБОВАНИЯ:

РАЗДЕЛ А — ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

РАЗДЕЛ В — ПОЛЕТ

РАЗДЕЛ С — ПРОЧНОСТЬ

РАЗДЕЛ D — ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

РАЗДЕЛ E — СИЛОВАЯ УСТАНОВКА

РАЗДЕЛ F — ОБОРУДОВАНИЕ

РАЗДЕЛ G — ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИЯ О НИХ

ПРИЛОЖЕНИЯ: А, В, С, F и H

2.7. Поэтапный подход

Нормы летной годности ДПЛА не являются неизменяемым и всеобъемлющим документом. В процессе эксплуатации беспилотных авиационных комплексов в Нормы будут вноситься изменения, продиктованные обобщением накопленного опыта эксплуатации БАК и постоянно повышающимся уровнем развития комплектующих изделий, а также совершенствованием применяемых конструктивных материалов, расширением сфер применения БАК.

3. Методика обеспечения соответствия характеристик БЛА требованиям Норм летной годности

3.1. Общие соображения

Поскольку БЛА является таким же летающим объектом, как и другие устройства, использующие аэродинамический принцип создания подъемной силы, методика обеспечения его характеристик требованиям НЛГ ничем не отличается от методики обеспечения соответствующих характеристик самолетов, ракет и т.д.

3.2. Составляющие процесса обеспечения характеристик ДПЛА

Как и для пилотируемых летательных аппаратов, для беспилотных летательных аппаратов существует три составляющие процесса обеспечения:

- Проектно-конструкторский. Включает в себя:
 - детальный анализ возможных режимов эксплуатации;
 - определение опасных режимов полета, взлета и посадки, возможно транспортировки;
 - выбор конструктивно-силовой схемы;

назначение расчетных случаев для конструкции в целом и для отдельных агрегатов;

выбор коэффициентов запаса прочности для узлов и агрегатов;

проектировочный расчет на прочность, уточнение конструктивно-силовой схемы;

поверочный расчет конструкции;

в случае необходимости – статические испытания узлов и агрегатов (или планера в целом) для определения реального запаса прочности, выявления резервов веса и т.д.

- Технологический. Включает в себя:
 - использование сертифицированных конструкционных материалов, механические характеристики которых находятся в определенных стандартом пределах и неизменность которых обеспечивается соответствующим уровнем производства и хранения;
 - соблюдение технологии производства для обеспечения максимальных прочностных и ресурсных характеристик изготовленных деталей;
 - организация производства с обеспечением поэтапного и пооперационного контроля соблюдения требований конструкторской и технологической документации на всех этапах изготовления.
- Эксплуатационный. Включает в себя
 - Эксплуатацию изделия согласно регламентирующей технической документации, выпущенной разработчиком БЛА и согласованной с руководящими документами по производству полетов.

3.3. Обеспечение надежности и безопасности эксплуатации в Нормах летной годности ДПЛА

Одной из основных задач Норм летной годности ДПЛА является регламентирование проектно-конструкторского и эксплуатационного направлений достижения достаточной прочности ДПЛА с целью обеспечения потребного уровня надежности беспилотных авиационных комплексов.

При разработке разделов Норм летной годности ДПЛА, посвященным их прочности, за основу необходимо принимать существующие разделы Норм летной годности для пилотируемых летательных аппаратов, поскольку в них сконцентрирован многолетний опыт их создания и эксплуатации. Для адаптации БЛА в существующем воздушном пространстве однозначно необходимо выполнить все уже существующие нормы и правила обеспечения прочности независимо от того, пилотируемый ли это аппарат.

Исходя из сказанного выше, необходимо принять за основу будущих Норм летной годности БЛА Нормы летной годности сверхлегких самолетов, как конструктивно наиболее близких к БЛА (по крайней мере, к некоторым их классам).

Для адаптации Норм летной годности JAR-VLA к нуждам БЛА с точки зрения прочности «Раздел В – Полет» нуждается в серьезном пересмотре в связи с тем, что режимы полета БЛА сильно отличаются от режимов полета самолета, поскольку отсутствие пилота позволяет, например, маневрировать с большими перегрузками, а запуск в полет и посадка могут коренным образом отличаться от самолетных.

Соответственно «Раздел С – Прочность» тоже подлежит целому ряду изменений. Так коэффициенты запаса прочности могут быть уменьшены до значений, соизмеримых со значениями для беспилотных управляемых снарядов.

В связи с отсутствием пилота нет необходимости нормировать усилия на органах управления. Следовательно, соответствующий раздел норм JAR-VLA подлежит изъятию.

Подраздел прочности при взлете и посадке может быть сформулирован после того, как в «Разделе В – Полет» будут рассмотрены, проанализированы и назначены все возможные случаи для БЛА. Он тоже будет отличаться от соответствующего раздела норм JAR-VLA.

4. Методика адаптации норм JAR VLA к особенностям БАК категорий до 150, 20 и 5 кг

4.1. Классификация ДПЛА

Эксплуатирующиеся в настоящее время беспилотные летательные аппараты имеют различные полетные массы, дальности и высоты полета, а также удаление от пилота-оператора. Самой проработанной классификацией беспилотных летательных аппаратов, не предназначенных для развлекательных целей, в зависимости от перечисленных параметров является британская, приведенная в представленной таблице 2:

Таблица 2

Британская классификация БЛА

Тип ДПЛА		Максимальная взлетная масса, кг	Высота полета над уровнем земли, м	Удаление от пилота-оператора м	Пространственная характеристика полета
Класс I	Микро-БЛА	до 1.5	до 150	до 500	Полет в пределах прямой визуальной видимости
	Группа А	от 1.5 до 5			
	Группа В Группа С	от 5 до 20 от 20 до 150			
Класс II	Микро-БЛА	до 1.5	Более 150	более 500	Полет за пределами прямой визуальной видимости
	Группа А	от 1.5 до 5			
	Группа В Группа С	от 5 до 20 от 20 до 150			

4.2. Общие положения

Малые летательные аппараты, весящие не более 20 кг, могут не сертифицироваться как объекты авиационной техники, но при этом на производство полетов

такими аппаратами с привлечением летного персонала, не имеющего лицензии пилота ДПЛА, действуют следующие запреты:

на полеты БЛА в контролируемом воздушном пространстве или в пределах зоны полетов аэродрома без соответствующего разрешения пункта управления воздушным движением;

на полеты на высоте более 120 м;

на полеты в целях производства авиационных работ.

Во всех других случаях применения беспилотных летательных аппаратов они должны быть сертифицированы как объекты авиационной техники по соответствующим нормам летной годности, а летный состав иметь лицензии на производство полетов, и полеты необходимо выполнять с соблюдением установленных правил производства полетов.

Для всех БЛА установлено предельное значение достижимой в полете кинетической энергии в 95 кДж.

Нормы летной годности ДПЛА предназначены, во-первых, для того, чтобы помочь всем, кто связан с разработкой БАК, правильно решать вопросы, связанные с их сертификацией как объектов авиационной техники, и, во-вторых, чтобы гарантировать выполнение необходимых стандартов производства, испытаний и правил эксплуатации всеми эксплуатантами БАК с учетом их ограниченных авиационных знаний.

Главная цель норм летной годности и эксплуатационных стандартов БАК состоит в том, чтобы выдвинуть на первый план требования, следование которым обеспечит необходимый уровень безопасности и эксплуатационной надежности ДПЛА. Окончательная цель заключается в том, чтобы создать основы регулирования, позволяющие осуществить полную интеграцию полетов беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов во всем воздушном пространстве.

Нормы летной годности ДПЛА не могут охватить всех вопросов, связанных с эксплуатацией БАК, поэтому должны дополняться другими нормативными документами и обязательными инструкциями правительственных кругов и промышленности, а также механизмами обеспечения соответствия ДПЛА соответствующим Нормам.

Стратегия разработки Норм летной годности ДПЛА состоит в том, что эксплуатируемые БЛА должны отвечать, по крайней мере, тем же самым требованиям безопасности и эксплуатационным нормам, что и пилотируемые летательные аппараты. Необходимо, чтобы эксплуатация БЛА была столь же безопасной, что и эксплуатация пилотируемых летательных аппаратов. БЛА не должны представлять или создавать большую опасность для людей, объектов хозяйственной деятельности, как в воздухе, так и на земле, чем пилотируемые летательные аппараты эквивалентного класса или категории. ДПЛА соответствующих классов должны обладать возможностями предотвращения столкновений в воздухе с другими участниками воздушного движения и элементами рельефа местности.

Внедрение в повседневную практику и применение Норм летной годности ДПЛА должны гарантировать общественную безопасность путем обеспечения достаточной глубины проектных решений и применения эксплуатационных ограничений к БЛА в соответствии с предусмотренной деятельностью и ее потенциальными рисками.

Как первое приближение к разработке потребных Норм летной годности ДПЛА следует принять за основу Нормы летной годности сверхлегких самолетов, распространив подходящие требования на ДПЛА, выбросив противоречащие свойст-

вам ДПЛА и дополнив требованиями, отсутствующими в Нормах из-за отсутствия у сверхлегких самолетов характеристик, присущих только ДПЛА, например, парашютной системы приземления.

Реализация любых технических требований приводит к обоснованному расходу массы и электрической энергии на борту летательного аппарата. Комплект нормативных требований должен быть минимальным для обеспечения необходимого уровня безопасности эксплуатации ДПЛА, чтобы затраченная на реализацию этих требований масса материала и потребный запас электрической энергии не превысили допустимые из условия существования летательного аппарата.

4.3. Легкие беспилотные авиационные системы

Для каждого типа ДПЛА должен использоваться свой комплект технических требований.

Нормы летной годности дистанционно пилотируемых летательных аппаратов целесообразно разрабатывать для самого совершенного и большого ДПЛА, имеющего максимальную сложность бортовых систем. Перечень требований к такому летательному аппарату будет максимально большим и подробным. Тогда в набор требований, предъявляемых к более простым и легким ДПЛА, будут включаться касающиеся только их требования из полного перечня требований, предъявляемых к большому ДПЛА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основным преимуществом беспилотных летательных аппаратов перед пилотируемыми, кроме, конечно, возможности избежать потери экипажа в экстремальных ситуациях, считается их дешевизна. БАК не отличается от АТС принципиально, как потенциально опасный объект. Методы и способы обеспечения надежной и безопасной эксплуатации БВС также не отличаются принципиально от методов и способов обеспечения безопасной эксплуатации самолетов.

Если проектировать, изготавливать, сертифицировать и эксплуатировать БАК по тем же правилам, что и пилотируемую АТС, то, возможно, выигрыш в стоимости будет не столь велик, как ожидалось. Тем не менее, в будущем не существует реальной альтернативы использованию беспилотной или дистанционно пилотируемой авиационной техники во всех сферах жизни общества.

Главными принципами обеспечения безопасной эксплуатации БВС в воздушном пространстве являются:

наличие в Авиационных правилах разрешения на использование БВС в воздушном пространстве;

наличие Норм летной годности и системы сертификации ДПЛА;
обязательное сопровождение и контроль эксплуатации БВС со стороны разработчиков и государственных контролирующих органов;

полное подчинение БАК действующей системе Авиационных правил в системе УВД;

наличие у БВС свойства летной годности, подтвержденного его соответствием принятым Нормах летной годности ДПЛА данной категории;

наличие Руководства по летной эксплуатации для каждого типа БВС;

наличие на борту системы автоматического управления и наземного экипажа БВС, который имеет постоянный контакт с БВС с использованием помехозащищенных линий управления, обеспечивающих постоянный контроль экипажем поведения БВС в полете;

организация и поддержание постоянной связи между экипажем БВС и органом УВД;

независимость управления и навигации от функционирования целевой нагрузки. Целевая нагрузка должна выполнять свои функции, не препятствуя работе систем управления и навигации БАК;

обязательная сертификация БВС. Этот принцип подразумевает наличие Правил сертификации БВС, обязательное прохождение всех сертификационных процедур, что требует разработки ДПЛА по методу типовой конструкции с выполнением всех стадий и этапов, определяемых нормативными документами.

Разработка необходимой нормативной регламентирующей документации для БЛА, внедрение механизмов сертификации БВС, экипажей БВС, организация управления воздушным движением БВС позволят безопасно эксплуатировать беспилотные летательные аппараты в соответствующих частях воздушного пространства.

Список литературы

1. Щеверов, Д.Н. Проектирование беспилотных летательных аппаратов [Текст]/Д.Н. Шведов. - М.: Машиностроение, 1978. - 264 с.
2. Математическое моделирование динамики полета в рамках САПР "Динамика". R-монитор. Версия 4.0: Отчет о НИР / Центр, аэрогидродин. ин-т. им. Н.Е. Жуковского. ЦАГИ; М., 1989. - 73 с.
3. Разработка инструментальных средств управления содержанием и качеством проектов беспилотных авиационных комплексов, безопасных для использования в воздушном пространстве: отчет, о НИР (заключительный) ДНДІ ПФМ-32/2009, Том 1: № ГР 109U002009/ НИИ ПФМ ХАИ: Рук. Малеева О.В., - Харьков 2011, 191 с
4. Задачи и структура летных испытаний самолетов и вертолетов [Текст]/ А.Д. Миронов, А.А. Лапин, Г.Ш. Меерович, Ю.И. Зайцев – М.: Машиностроение, 1982. – 144 с.
5. Веников, В.А. Теория подобия и моделирования [Текст] В.А. Веников, Г.В. Веников / — М.: Высшая школа, 1984. — 439 с., ил.
6. Повх, И.П. Аэродинамический эксперимент в машиностроении. [Текст]/ И.П. Повх. – Л,М, -Машиностроение 1979. – С. 536.
7. Седов, Л.И. Методы подобия и размерности в механике. - М.: Наука, 1972. - 440с.

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. каф. Е.А. Дружинин, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

Поступила в редакцию 29.02.12

Формування технічних вимог і Норм льотної придатності безпілотного авіаційного комплексу для польотів у повітряному просторі

Наведено аналітичний огляд способів використання та проблем експлуатації безпілотних літальних апаратів на сьогоднішньому етапі розвитку авіаційної науки і техніки. Перелічено основні принципи реалізації безпечної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів у повітряному просторі. Визначено, що розвиток безпіотної і пілотованої авіаційної техніки веде до того, що в майбутньому відбудеться зближення цих понять і комерційна, бойова і авіаційна техніка спеціального призначення, зрештою, стане безпіотною або дистанційно пілотованою. Обґрунтовано необхідність введення Норм льотної придатності безпілотних літальних апаратів та порядок їх розроблення

Ключові слова: Норми льотної придатності, безпілотний авіаційний комплекс, авіаційна транспортна система, безпечність польоту, надійність, ремонт придатність.

Formation of technical requirements and norms of flightworthiness of unmanned aerial systems for flights in air space

An analytical review of the application and operation problems of unmanned aerial vehicles at the present stage of development of aviation science and technology is given. The basic principles of safe operation of unmanned aircraft systems in the common airspace are grounded. It was noted that the development of manned and unmanned aircraft is the fact that in future there will be convergence of these concepts. So commercial, military and aviation for special purposes finally is going to be unmanned or remotely piloted. The necessity of introduction of norms of flightworthiness of unmanned aerial vehicle and order of their development are grounded

Keywords: airworthiness, unmanned aviation system, aviation transport system, flight safety, reliability, maintainability.