

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОГРЕССА АВИАЦИИ НА ОСНОВЕ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ ЛАЗЕРНО-КОМПЬЮТЕРНОЙ АВИОНИКИ

В.И. Лахно, докт. техн. наук

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Рассмотрены определяющие аспекты опережающего развития лазерно-компьютерной авионики (ЛКА) для прогресса авиационной техники. Определены условия обеспечения опережающего развития ЛКА.

* * *

Розглянуті головні аспекти опережувального розвитку лазерно-компьютерної авіоники (ЛКА) для прогресу авіаційної техніки. Визначені умови забезпечення опережувального розвитку ЛКА.

* * *

The article presents data about the determined aspects of accelerated laser-computed avionics (LCA) development that could provide continual aviation technical progress. Conditions that could contribute enormously for the LCA progressive development.

Введение

Современная авионика играет определяющую роль в совершенствовании авиационной техники [1-4]. В последнее время пристальное внимание вызывает лазерно-компьютерная авионика, при этом предъявляются требования опережающего развития ЛКА по сравнению с самолетом и двигателем для обеспечения реализации всех возможных и желаемых эксплуатационных режимов.

Представлены основные ограничения прогресса авиации, обусловленные авионикой, и определены направления реализации опережающего задела в разработке лазерно-компьютерной авионики.

Авионика как ограничивающий фактор

На рис. 1 представлены основные ограничения прогресса военной авиации, обусловленные возможностями авионики. Для конкретизации результатов анализа выделены принципиально важные факторы: сверхманевренность, требование извлечения больших объемов информации, эффективная работа в сложной помеховой обстановке, необходимость совершенствования компьютерных систем и основное средство достижения желаемых эффектов (системных, тактических, экономических, технологических и конструкторских) с помощью интеграции с компьютерами.

Реализация сверхманевренности базируется на

исследованиях всего спектра маневров самолета, начиная с традиционных маневров уклонения и заканчивая интеллектуальными маневрами на основе алгоритмических воздействий для управления наблюдением. Требуется исследование всех возможных вариантов в триединстве «самолет - двигатель - авионика» в информационном смысле как по большим объемам извлекаемой информации, так и по основным оценочным показателям: точности, быстродействию, чувствительности, помехоустойчивости; по плите за бесконтактность при сверхманевренности [4-7].

Системные принципы управления лазерными структурами позволяют использовать все имеющиеся принципиальные возможности увеличения объемов извлекаемой информации за счет создания сенсоров, использования волновых информационных взаимодействий и системных эффектов комплексных многосенсорных и многомерных структур. Часть из обозначенных направлений отличается принципиальными особенностями, не исследованными до настоящего времени в указанном аспекте.

Работа представленных первичных информационных преобразователей существенно усложняется при работе в реальной помеховой обстановке. Необходимо использовать как традиционные подходы на основе многодиапазонности, многопозиционности, многофункциональности, фильтрации и адаптации, так

и синтезировать новые, нетрадиционные лазерные и лазерно-компьютерные структуры в виде лазерных ассоциаций и лазерных гибридов [8-9].

Увеличение объемов извлекаемой информации изменяет требования к компьютерным системам: по объемам перерабатываемой информации, по скорости обработки информации, по количеству реализуемых функций. Формируются и используются понятия мультипроцессорности, мультипрограммности, виртуального интерфейса. В конечном счете это приведет к новым принципам вычислений, новой элементной базе и новому программному обеспечению.

Разрабатываемые лазерно-компьютерные интеграции учитывают тактические, экономические, конструкторские, технологические факторы и потенциальные возможности лазерно-компьютерных структур.

Лазерно-компьютерная интеграция позволяет:

- расширить функциональные возможности при реализации сложных режимов функционирования на основе информационного взаимодействия лазерного и радиоканалов и совместной обработки информации;
- более полно использовать энергетические и информационные ресурсы при решении прикладных задач в следствие глубокой адаптации к текущим условиям функционирования;
- снизить нагрузку на экипаж при управлении комплексом за счет автоматизации процесса управления;
- улучшить массогабаритные характеристики и показатели надежности комплекса путем устранения аппаратного дублирования;
- улучшить эксплуатационные характеристики комплекса в следствие быстрой реорганизации структуры при возникновении отказов;
- существенно улучшить характеристики управляемости комплекса, обеспечить более глубокую адаптацию его характеристик к условиям решения прикладной задачи;
- разработать универсальные принципы построения радиолазерного бортового оборудования самолетов различного назначения на основе реализации принци-

пов модульности и унификации аппаратуры;

- обеспечить высокую электромагнитную совместимость информационных каналов авиационного комплекса и комплекса в группе.

Уровни интеграции включают две, три, четыре задачи. Из выпускаемых и эксплуатируемых систем назовем ОЭПС-27, ОЭПС-29, оптико-электронные гиростабилизированные системы: двухканальная ГОЭС-320 с тепловизором и телевизионной камерой; трехканальная ГОЭС-330 с тепловизором, телевизионной камерой и лазерным дальномером [3, 6].

Такие системы имеют достаточно широкий спектр применения: круглосуточная навигация самолетов и вертолетов, морских и речных судов, охрана границ на суше, на воде и в воздушном пространстве, патрулирование, мониторинг и разведка полезных ископаемых. Кроме этого возможно обнаружение и распознавание движущихся и неподвижных объектов, что необходимо в ситуациях, когда ведется поиск и спасение людей или исследование биоресурсов получение более высоких технико-эксплуатационных показателей лазерно-компьютерных модулей требует исследований особенностей их структуры и реализацию потенциальных возможностей в практических устройствах.

Реализация опережающего задела

Основные направления реализации опережающего задела в разработке лазерно-компьютерной авионики включают последовательное применение системного подхода, лазерно-компьютерные модули, использование стенда главного конструктора для моделирования и прогнозирования ситуаций (рис. 2). Системный подход позволяет полностью использовать свойства лазерных структур при реализации лазерно-компьютерных модулей и программно-алгоритмического обеспечения для формирования правдоподобных прогнозов уровня лазерно-компьютерной авионики и их моделирования на стенде главного конструктора.

Заключение

Проведенный анализ влияния уровня развития лазерно-компьютерной авионики на прогресс авиационной техники позволил определить главные аспекты, связанные с тактикой авиации и состоянием информационных устройств.

Современное состояние лазерно-компьютерной авионики позволяет эффективную реализацию тактических технических задач современной авиации.

Дальнейшие исследования должны привести к получению оптимальных результатов в основных звеньях информационных преобразований.

Одно из главных условий реализации опережающего задела в разработке ЛКА - это синтез структуры лазерно-компьютерных модулей: одноканальных, двухканальных, многоканальных, адаптивных и программируемых. Системный подход на примерах лазерно-компьютерных модулей - это создание устройств с требуемыми технико-эксплуатационными характеристиками. База данных и база знаний должны обладать специфическими характеристиками, что требует комплексного использования физических, абстрактных, функциональных, универсальных и специальных средств, что в конечном счёте позволяет получать оригинальные решения.

Стенд главного конструктора выполняет моделирование и прогнозирования технических решений устройств и систем лазерно-компьютерной авионики с помощью набора моделей: физических, компьютерных и компьютерно-физических.

Учёт максимального количества факторов формирует прогнозы и оценки технического уровня ЛКА с высокой степенью достоверности.

Литература

1. Данилин Н.С., Лахно В.И. Лазерные датчи-

ки в системах неразрушающего контроля. – МО СССР, 1974. – 202с.

2. Скалько Я.И., Дукин Г.Ю., Лахно В.И., Медведев В.К., Приемко А.А., Степаненко А.И., Тимочко А.И. Компьютерно-физическое моделирование в авиации. Под редакцией профессора В.И. Лахно – Харьков: Система ЛТД, 2001 – 224с.

3. Авионика России. СПб. 1999 – 788с.

4. Доклады на пленарном заседании Первой всероссийской научно-технической конференции по проблемам создания перспективной авионики, май 2002г. Радиосистемы, вып. 64, «Радиоэлектронные комплексы», № 1 (Радиотехника, 2002, № 8).

5. Канащенков А.И. Концепция совершенствования авионики и облик современных систем управления вооружением. Радиотехника, 2002 № 8, с.3-14.

6. Кутахов В.П. Архитектура авионики литейных аппаратов пятого поколения. Радиотехника, 2002 № 8, с.15-19.

7. Самарин О.Ф. Задачи анализа и синтеза бортовых вычислительных систем перспективных аппаратов. Радиотехника, 2002, № 8, с.20-24.

8. Лахно В.И., Зворский В.И., Приемко А.А. Гибридизация и ассоциативность в информационных технологиях. Авиационно-космическая техника и технология. Труды ХАИ им. Н.Е. Жуковского, Харьков, 1997, с.294-299.

9. Лахно В.И., Зворский В.И., Приемко А.А. Системные аспекты реализации лазерных измерителей. Авиационно-космическая техника и технология. Труды ХАИ им. Н.Е. Жуковского, Харьков, 1997, с.280-283.

Поступила в редакцию 26.09.03

Рецензент: д-р техн. наук, профессор Харченко В.С., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков



Рис. 1. Основные ограничивающие факторы прогресса авиации, связанные с авионикой



Рис. 2. Реализация опережающего задела в разработке лазерно-компьютерной авионики