

дифракционных элементов, основанная на взаимодействии среды программирования высокого уровня и программы численного моделирования. Поскольку предложенный алгоритм расчета параметров лучей универсален, то программный комплекс может использоваться для анализа управляемых дифракционных элементов, обладающих произвольной конструкцией.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках программы «Развитие научного потенциала высшей школы 2009-2010».

Список использованных источников

1. Матюнин, С.А. Моделирование фазовой функции управляемых дифракционных элементов на основе линейного электрооптического эффекта [Текст] / С.А.Матюнин, В.Д.Паранин, В.И.Левченко // Вестник СибГАУ. - № 1. - 2010. - С.126-130.
2. Паранин, В.Д. Электрооптические дифракционные структуры: система классификации [Текст] / Сб. трудов Всероссийской молодежной конференции с международным участием «X Королевские чтения». Самара. - 2009. - С.233.
3. Ахманов, С.А. Физическая оптика: учебник, 2-е изд. [Текст] / С.А.Ахманов, С.Ю.Никитин. - М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. - 656 с.

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ ЛА

Р.К Мирзаев

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Results of research of a problem of safety of flights (SF) are stated and proved maintenance SF on the basis of integration onboard measuring, information-managers and onboard expert systems of the flying devices (FD) forming a uniform control system of safety of flights (CSSF), basing on special processing and the analysis of the values which are not exceeding as operational restrictions, and in a deviation{rejection} during the critical moments of parameters of the flight measured by various onboard gauges LA. The statistical control (estimation) of these parameters and gauges of mechanical pressure{voltage} are offered.

SF, control system SF, onboard gauges, registration of parameters of flight, information managers and onboard expert systems

В настоящее время системы управления безопасностью полетов (СУБП) в военной и гражданской авиации на основе стандартов и рекомендуемой практики (SARPS) международной организации

гражданской авиации (ИКАО) активно внедряются ведущими авиационными державами как эффективный инструмент снижения аварийности. Понятие СУБП введено в 2006г. ИКАО. СУБП должны разрабатываться государством (касается всех участников Чикагской конвенции)(в России еще не разработан) и должен внедряться с 2009 г. эксплуатантом. [1].

Как показывает анализ мировой статистики летных происшествий (ЛП), более 80% всех причин ЛП обусловлено человеческим фактором (ЧФ), а именно ошибками летных экипажей и лиц групп руководства полетами (ГРП) из служб управления воздушным движением (УВД). При этом меньшая доля ЛП вызвана ошибочной оценкой ситуации, неверными прогнозами и расчетами. Основная же часть ЛП связана с ошибками летчиков в технике пилотирования и отсутствием надлежащей и своевременной реакции на усложнение условий полета(см.табл. 1).

За 10 лет общие потери всей государственной авиации Российской Федерации составили 301 воздушное судно, при этом погибли 773 человека. Относительный показатель (число авиационных происшествий на 100 тыс. часов налета), характеризующий уровень аварийности, в течение 30 лет находится на уровне 4 - 5 авиационных происшествий на 100 тыс. часов налета, в то время как в ведущих авиационных державах данный показатель в 2 и более раз ниже.

В настоящее время ежегодный материальный ущерб, наносимый Российской Федерации авиационными происшествиями в государственной авиации, составляет более 2 млрд. рублей, а к 2015 году при сохранении существующей системы обеспечения безопасности полетов может достичь 30 млрд. рублей в год[2].

Таблица 1

	Отказы авиационной техники	Человеческий фактор	Неблагоприятные внешние условия
Аварии	41%	48%	11%
Катастрофы	6%	84%	10%

Такому положению дел привело:

– несовершенство законодательных актов и нормативные положения по ОБП;

– принятие управленческих решений в условиях отсутствия полной и достоверной информации о состоянии элементов авиационной системы и

особенностях их взаимодействия в процессе организации, подготовки и выполнения полетов;

– конфликт интересов при проявлении опасных факторов;

– несоответствие выделяемых ресурсов (материально-технических, финансовых, административных, организационных, кадровых, информационных) масштабности и сложности задач обеспечения безопасности полетов;

– объективное снижение научно-производственного потенциала авиационной промышленности России;

– взгляды на вопросы безопасности полетов не отвечают требованиям времени.

В современных условиях целенаправленная деятельность по выявлению, оценке и устранению опасных факторов или уклонению от них с целью предотвращения авиационных происшествий в государственной авиации может быть эффективна только в рамках единой системы управления безопасностью полетов.

Государственная Программа по ОБП (разработана в 2008г.) и Концепция ОБП (разработана по поручению Президента и Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2009 г. № 554-р) учитывают вышеуказанные проблемы и ставят в срочном порядке их решение в 2010 -2015 гг. В них с целью повышения БП представлен целый ряд проблем, касающихся разработки и внедрения интегрированных бортовых интеллектуальных информационно- измерительных и управляющих систем - систем постоянного многоуровневого мониторинга безопасности полетов.

XXI век может стать переходом к искусственному интеллекту в управлении. Однако существующие интегрированные комплексы и системы бортового цифрового оборудования нельзя считать комплексами, построенными на основе искусственного интеллекта, так как средства информационной поддержки принятия решения человеком (СИППР) отсутствуют. Анализ подобных систем показывает, что в настоящее время пока не созданы бортовые информационно-управляющие системы (БИ-УС) с системой СИППР, построенные на базе ИИ. Лишь в отдельных публикациях можно встретить упоминание о подобных системах.

Технология построения архитектуры систем и блоков - объединение приборного(АО), радиотехнического(РЭО) и пилотажно-навигационного оборудования (ПНО) в единое целое с цифровым двоичным исполнением по «открытой архитектуре», информационно связанных радиальными линиями связи (ARINC 429 и т.д.), с кратностью резервирования, определяемой категорией критичности системы и выполняемой ею функции, позволила выпускать промышленностью интегрированные комплексы бортового оборудования (КСЦПНО-204/96(I), ИКБО-95 (II), ИКБО – 2005 (III), ИКБО – 2010 (IV)) [3, 4].

Однако, это не решает задачу ОБП. В настоящее время средства ОБП по выполняемым функциям подразделяются на :

-информационно-измерительную систему, позволяющую обнаруживать опасные ситуации и формировать информационные сигналы только экипажу по каналам индикации и сигнализации – систему сигнализации (противообледенительная система, противопожарная система), систему предупреждения столкновения с землей, в воздухе и т.д.;

- информационно-управляющую систему; кроме задач обнаружения опасных ситуаций в критические моменты и предупреждения об этом экипажа, выполняет функции управления как путем формирования команд по изменению штурвального управления, так и через каналы автоматического увода ЛА из критического режима полета путем управления механизмом отдачи штурвала, путем выдачи сигналов в автомат тяги, САУ, систему обеспечения устойчивости и управляемости (сигнализатор угла атаки СУА, автомат угла атаки и сигнализации перегрузок АУАСП, СОС-3, СОС-5 , система SWS фирмы CCIC (США), системы фирмы General Dinamik(США), установленных на самолетах F-16, BOING-767) и т.д.) [2];

- эргатическую систему (ЭС) (человеко-машинную систему), позволяющую с широким диапазоном возможностей урегулировать и избежать опасностей в результате принятия решений (человеком – оператором, экспертной системой).

Системная безопасность функционирования ЭС «ВС- экипаж- среда» обеспечивается выявлением всех факторов конфликтности, риска и опасности , которые препятствуют нормальному функционированию этой системы.

Основу ЭС составляет системный анализ, задачами которого являются:

- 1) анализ информационных потоков в структуре ЭС;
- 2) выявление источников неопределенности , в частности информационных , в процессе функционирования системы;
- 3) выявление источников риска и выбор методов его количественной оценки;
- 4) разработка основных принципов системной диагностики и формирование информационного пространства свойств ЭС [4].

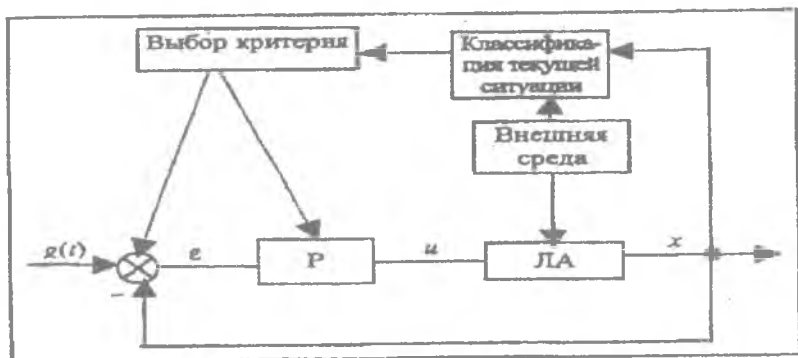


Рис.1. Структура системы интеллектуального управления

Недостатками существующих средств обеспечения безопасности полета являются:

- запоздалое срабатывание систем ограничительных сигналов (СОС) и ограничителей предельных режимов (ОПР) при потере скорости на крутых траекториях;
- отсутствие прогноза динамики движения;
- отсутствие четких рекомендаций по принятию решения для вывода из сложных ситуаций.

В настоящее время не только для расследования авиационных происшествий (АП), но и для предполетного и послеполетного контроля состояния ЛА применяются бортовые измерительные системы (БИИС) - системы типа САРПП(САРПП -12 ГМ, ДМ и т.д.), МСРП(МСРП-12-96, МСРП-64 и т.д.), БУР (БУР1-3, БУР-4-1и т.д.), Тестер-УЗ (сер.2, сер.3, сер.Л), КЗ-62, МС-61, П-503 , позволяющие измерять и регистрировать большое количество аналоговых, цифровых и бинарных сигналов соответствующих параметров, характеризующих пространственное положение воздушных судов, действия экипажа и работу авиатехники, а также речевые сигналы – переговоры экипажей[3,5].

Эти средства позволяют автоматически получать информацию непосредственно от объекта, измерять, преобразовывать, передавать, накапливать и сохранять необходимую информацию об условиях полета, параметрах движения и состояния ЛА, техническом состоянии его силовых установок и оборудования, действиях экипажа по управлению ЛА. Бортовые устройства регистрации только регистрируют необходимые параметры, но не позволяют осуществить анализ их на борту ЛА.

Анализ параметров осуществляется после полета в процессе проведения экспресс - оперативной обработки.

Своевременный и полный анализ полетной информации бортовых ИИС (FDR) существенно способствует **повышению безопасности полетов** благодаря использованию этой информации в целях:

- оценки режимов полета и правил летной эксплуатации ЛА;
- оценки работоспособности авиационной техники;
- оценки и определения причин авиационных происшествий инцидентов.

ВЫВОД: В результате внедрения информационной технологии в ЛА нового поколения встал вопрос интеграции, т.е. объединения БУР и наземной обработки, тем самым создания бортовых информационно-измерительных систем специального назначения (кроме АВИОНИКА) - бортовой автоматизированную систему контроля состояния БП. Решение этой задачи (обеспечение безопасности полетов, построение комплексной автоматизированной информационной системы ОБП (мониторинг БП)) может быть достигнуто на основе комплексного подхода с учетом классификации факторов опасности (ЧФ, ТФ, ВФ), с учетом вышеперечисленных систем (БИИС, ИУС и ЭС). Это позволит обеспечить снижение рисков авиационных происшествий, чрезвычайных ситуаций и потерь человеческого, природного, экономического и оборонного потенциалов, создание условий для устойчивого развития государственной авиации, достижение показателей безопасности полетов, соответствующих уровню передовых авиационных держав.

Список использованных источников

- 1.Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП) (Doc 9859 AN/460). Издание первое. — 2006.— ИКАО, 2006.
- 2.Федоров С. М., Михайлов О. И., Сухих Н. Н. Бортовые информационно-управляющие системы: Учеб. для вузов / Под ред. С. М. Федорова.—М.: Транспорт, 1994.— 262 с.
3. Гречишников В.М., Мирзасев Р.К. Методы и средства обеспечения БП на основе бортовых измерительных систем контроля параметров полета.// Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: Материалы Всероссийской НТК, 12-14 мая 2009г.- Самара: СГАУ, 2009-С.101-108.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКОГО КООРДИНАТОРА ФАБРИ-ПЕРО

А.Р.Мурдагулов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г.Самара

В данной работе рассматривается новый подход к построению оптических координаторов, основанный на использовании электрооптического фильтра Фабри-Перо. Конструкция рассматриваемого