

определяются значения разрядных цифр выходного инверсного кода Грея. МК преобразует инверсный код Грея в двоичный код. Полученный результат записывается в регистр угла и выдается потребителю в параллельном виде. После выдачи кода начинается новый измерительный цикл.

Таким образом, предложенный механизм адаптивной алгоритмической коррекции позволяет за счет некоторого снижения быстродействия решить одну из существенных проблем, связанную с неравномерностью ввода излучения в волоконно-оптический коллектор, что позволяет в значительной степени уменьшить инструментальную погрешность и за счёт этого повысить достоверность выходной информации ВОЦПУ [2].

Список использованных источников

1. Гречишников В.М., Конохов Н.Е. Оптоэлектронные цифровые датчики перемещений со встроенными волоконно-оптическими линиями связи.-Москва: Энергоатомиздат, 1992.

2. Домрачев В.Г., Матвеевский В.Р., Смирнов Ю.С. Схемотехника цифровых преобразователей перемещений.-Москва: Энергоатомиздат, 1987.

КЛАССИФИКАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ ОПАСНОСТИ

Р.К. Мирзаев

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В настоящее время проблемы обеспечения БП и их решение являются приоритетной задачей государства. При этом, в условиях рыночной экономики роль государства заключается во внедрении с помощью уполномоченных органов (Министерство транспорта, аэронавигационный комитет) Глобального плана (Нормы и стандарты) ИКАО [1,2].

Анализ военной и гражданской авиации РФ и других стран мира за последние 20 лет показал следующее:

1. Уровень БП продолжает оставаться неудовлетворительным.
2. Традиционные подходы к решению проблемы БП становятся неэффективными.

Разработка новых методов и средств обеспечения БП должна базироваться на исследованиях глубинных причин АП и учитывать особенности современных систем «экипаж - ЛА». Такими особенностями являются:

1. Возрастание сложности АТ.
2. Возрастание сложности решаемых задач.
3. Повышение требований к летным персоналам.

Теория БП, отражая многоуровневую систему, включает концепцию, принцип, понятия критерия, модели, метода и средства обеспечения БП, дают современные знания о закономерностях функционирования АС, определяющих БП.

Основным понятием, используемым в области БП, является понятие авиационного происшествия (АП). Основными методами являются методы теории вероятностей и математической статистики. Основные задачи проводимых исследований решаются на основе статических данных об АП и инцидентах и состоят в оценке вероятности их возникновения и выявлении статистических закономерностей влияния на эти оценки различных факторов [3,4].

Для предотвращения АП в конкретном полете необходимо уметь оценивать опасность (угрозу) полета в каждый момент времени, выбирать наименее опасные способы выполнения полетного задания, а так же активно противодействовать возрастанию опасности в полете.

Факторы и причины, связанные с ними полетные ситуации (ПС), их оценки, показатели и уровни БП выявляются следующими методами: вероятностными, статистическими, экспертными.

Кроме того, при расчете различных статистических показателей БП предлагается метод простого скользящего среднего, поскольку именно этот метод используется при формировании требований к уровню БП государства в глобальном плане обеспечения БП ИКАО. Выбор того или иного метода ОБП осуществляется по критерию снижения уровня БП.

Опыт эксплуатации ЛА показал, что авиационные происшествия (АП) происходят, в основном, в результате неблагоприятного сочетания нескольких отклонений в работе различных элементов авиационной системы (АС). АС представляет собой организационно и динамически взаимодействующую совокупность функционально связанных элементов, таких как ЛА, летный состав, служба управления воздушным движением (УВД), служба подготовки и обеспечения полетов.

Задачей обеспечения БП является предотвращение АП путем своевременного выявления и недопущения неблагоприятных факторов, сочетание которых может привести к тяжелым последствиям. Деятельность по предотвращению АП осуществляется на всех этапах жизненного цикла, включая проектирование, изготовление, испытание и эксплуатацию ЛА, создание средств и методов управления воздушными движениями, подготовку наземного и летного состава, средств и методов контроля деятельности авиационного персонала, его профессионального уровня и выявления факторов, проявление которых снижает БП.

Основной концепцией БП является системный подход, предусматривающий комплексное решение задачи предотвращения АП. Поскольку ОБП является сложной проблемой, системный подход позволяет

с единых позиций решать ее, учитывая многообразия ситуаций, возникающих в работе АС. Управление БП обеспечивается путем внедрения замкнутой системы с обратной связью из эксплуатации ЛА.

Следует отметить, что уровень безопасности полетов в ГА в последнее 20 лет резко упал не только усложнением и внедрением информационной и компьютерной телекоммуникации технологии в структуру ЛА, но и систем современных спутниковых навигации ГЛОНАС, используемые технологии ГИС (геоинформационные технологии и системы). Традиционные методы предотвращения АП здесь стали неэффективными. Дальнейшее сокращение количества АП возможно путем поиска и внедрения новых методов, более глубоко и досконально учитывающих природу возникающих отклонений в работе АС. Затраты на предотвращение АП нелегко поддаются сравнению с выгодой, получаемой в результате внедрения мер. Однако очевидно, что внедрение нетрадиционных мероприятий при вложении определенных средств дает положительный эффект, так как они позволяют выявить и устранить причины отклонений в работе АС.

Предлагаемые нами классификация БП (рис.1) учитывает и предусматривает сбор, обобщение и анализ информации о проявлении факторов, способных привести к АП. Традиционное нормативное обеспечение БП и АП, построенное на основе законов и нормативных положений, позволяет достичь определенного уровня БП и остается неотъемлемым элементом деятельности авиации. Однако, сформировавшийся подход к оценке БП, построенный на анализе статистики АП и инцидентов, не позволяет отразить истинное текущее состояние БП, тем более спрогнозировать его на предстоящие полеты или на период, поскольку АП — крайне редкое явление, чтобы статистическую оценку считать достаточно достоверной. Кроме того, авиационно-транспортная система — это сложная динамическая эргатическая система, следовательно, разнесенные во времени наблюдения (измерения параметров, характеризующих ее состояния) не могут считаться равнозначными (равноточными) и требуют особого математического и методического подхода к процедурам оценки текущего состояния БП, а тем более предстоящего.

Несомненна ценность информации о факторах, оказавшихся аварийными, и о проявившихся их сочетаниях, но выявлять эти факторы приходится при расследовании АП и инцидентов в условиях дефицита информации, иногда по фрагментам объектов и субъектов исследования. Поэтому в Руководстве ИКАО по ПАП и в Руководстве по управлению безопасностью полетов (РУБП) делается упор на *"активный поиск аварийных факторов, которые необходимо устранять и избегать"* PQ" 14]. Такой подход способствует реализации *"проактивной"* стратегии ПАП по

пути: от факторов риска АП (пока они не стали аварийными) — к предотвращению АП.

Очевидная актуальность перехода от "ретроактивной" к "проактивной стратегии" ПАП обусловила необходимость проведения фундаментальных исследований, направленных на создание соответствующих научных, методических, нормативных, организационных и аппаратных основ управления уровнем БП [2].

В качестве объекта управления подлежит рассмотрению система "Экипаж—Воздушное Судно—Среда" ("Э—ВС—Ср"), которая также как АТС является сложной, динамической, многоуровневой, иерархически построенной системой. Именно ее состояние подлежит оценке, прогнозированию и коррекции (управлению) по уровню безопасности.

Условно всё факторы, влияющие на БП, можно классифицировать по их происхождению и объединить в четыре группы, содержащие однотипные явления, события, действия и процессы:

- факторы, связанные с состоянием авиационной техники;
- факторы, связанные с действиями ЧФ;
- факторы, связанные с действиями полета (ДП);
- факторы, связанные с внешними условиями и воздействиями.

Очевидно, что чем сложнее система, тем больше пространство состояний, в которых она может находиться. Круг решаемых задач и располагаемых возможностей позволяет ограничиться рассмотрением некоторого подпространства состояний системы "Э—ВС—Ср", которое не охватывает функциональные состояния, относящиеся к нормальным, т. е. штатным, но включает в себя континуум известных функциональных состояний, которые в той или иной степени представляют угрозу БП, а именно, приводят к ОС определенной классификации:

- усложнение условий полета (УУП);
- сложная ситуация (СС);
- аварийная ситуация (АС);
- катастрофическая ситуация (КС).

Вероятность возникновения особых полетных ситуаций при использовании по назначению на час налета (усложненные условия полета (УУП), сложная ситуация (СС), аварийная ситуация (АС), катастрофическая ситуация (КС)) оценивается следующими показателями:

- количество погибших пассажиров на 100 млн. км;
- средний налет на одно АП для типа ВС;
- среднее количество полетов на одно происшествие;
- вероятность завершения полета без АП и др.

Новая концепция и идеология предотвращения АП и инцидентов ИКАО по внедрению государством и авиакомпаниями РУБП предполагает:

создание в авиакомпании системы управления безопасностью полетов (СУБП), которая:

- выявляет фактические и потенциальные угрозы безопасности;
- гарантирует принятие корректирующих мер, необходимых для уменьшения факторов риска/опасности;
- обеспечивает непрерывный мониторинг и регулярную оценку достигнутого уровня безопасности полетов.

Следовательно, в отличие от системы обеспечения безопасности полетов СУБП акцентирована не на ожидание негативного события, а на выявление опасных факторов в авиационной системе, которые еще не проявились, но могут стать причиной инцидентов, аварий и катастроф. Такой подход в профилактике авиационных происшествий получил наименование «проактивный».

Нами были разработаны методы, алгоритм оценивания показателей уровня БП эксплуатанта ВС через вероятностный подход, учитывающий группы неблагоприятных факторов : ЧФ, ТС, среда, ДП и особые ситуации (ОС) появляющиеся в полете: К, Ав, СИ, И.

Предлагаемый метод и алгоритм (показатель БП и метод):

- отвечают требованию ИКАО (ст.14.18 РУБП) – степень соответствия достигнутого авиакомпанией в условиях неопределенного в РФ приемлемого уровня БП – заданному ИКАО;
- позволяют проводить текущий контроль уровня БП эксплуатантов ВС по сертификационному требованию;
- позволяет прогнозировать уровень БП в авиакомпаниях с использованием статистических и экспертных методов.

В условиях децентрализации управления авиационными структурами, при отсутствии в РФ Государственной комплексной программы предотвращения АП как организационно - методической основы деятельности всех участников функционеров-АТС по обеспечению БП в ГА, обострилась необходимость разработки теории и системы реального управления уровнем БП.

Совершенствование теории БП требует совместных усилий специалистов различных отраслей и привлечения методов все большего количества базовых наук. В связи с этим целесообразно выделить ряд незатронутых проблем и направлений развития теории БП, которые, по мнению автора, необходимо развивать в первую очередь:

- 1)разработка правовых вопросов государственного регулирования;
- 2)уточнение и унификация понятийного аппарата для всех видов авиации;
- 3)разработка концепции активного управления уровнем БП на всех стадиях жизненного цикла АТ с учетом стоимости и эффективности затрат на производство и обслуживание ЛА, ущерба от АП и др.;

4) разработка критериев и методов нормирования БП по всем категориям причин и факторов, в том числе с учетом "человеческого фактора";

5) разработка критериев и методов оценки степени опасности полетной ситуации на борту ЛА в режиме реального времени или с прогнозированием;

6) разработка методологии построения бортовых технических средств обеспечения безопасности полетов с использованием искусственного интеллекта;

7) разработка теоретических основ расследования авиационных происшествий и инцидентов.

Таким образом, разработанная классификация БП позволяет переходить от системного подхода к процессному, успешно решать задачу управления уровнем БП ЛА, выделить и выбрать соответствующую вероятностную модель БП.

Список использованных источников

1. Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП). (Doc 9859-AN/460). Издание первое — 2006 год.— ИКАО, 2006.

2. Руководство по предотвращению авиационных происшествий. (Doc 9422-AN/923). Первое издание — 1984 год.— ИКАО, 1984.

3. Жулев В. И., Иванов В. С. Безопасность полетов летательных аппаратов: (Теория и анализ).— М.: Транспорт, 1986.— 224 с.

4. ГОСТ Р 51898-2002. Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.

5. Руководство по информационному обеспечению автоматизированной системы обеспечения безопасности полетов воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации (АСОБП).— М.: Аэронавигационное консалтинговое агентство, 2002.

6. Козлов В.В. Классификация причин авиационных происшествий инцидентов – эффективное средство повышения безопасности полетов/ Труды общества независимых расследователей АП (выпуск 12а). – М.: Полиграф, 2001 г.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАСТЕКАНИЯ НЬЮТОНОВСКОЙ КАПЛИ ПО ПОВЕРХНОСТИ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКИ

В.В. Подлипов, А.И. Колпаков

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Растекание ньютоновской жидкости основано на взаимодействии свободных энергетических связей поверхностей жидкости и подложки. Всякое изменение однородности протекания этого процесса приводит к нарушению однородности смачиваемости жидкости с поверхностью подложки. Это явление было использовано в настоящей работе для фиксации