



# МОНИТОРИНГ ПОЛЕТНЫХ ДАНЫХ ВЕРТОЛЕТОВ

*ПЕРЕДОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ ОТРАСЛИ*



01 Сентябрь 2011

[www.HFDM.org](http://www.HFDM.org)



## Выражаем признательность

Настоящий документ, вобравший в себя передовые технологии осуществления мониторинга полетных данных, составлен комитетом организации Global HFDM Operations

Коллектив авторов:

**Майк Хёрст**, Главный пилот Petroleum Helicopters Inc.

**Тони Крамп**, Senior Advisor Air Safety and Global Projects, Shell Aircraft International.  
(Operations Committee Co-Chairman)

При помощи:

**Matthew Collins**, Flight Operations and Safety Communications Co-ordinator, VIH.

**Casey Delanghe**, Sales Manager, Appareo Systems.

**Stuart 'Kipp' Lau**, VP FDM Services, CAPACG.

**Jim Morgan**, FDM Manager, Bristow Helicopters.

**Mike Pilgrim**, FDM Manager, CHC Helicopter Services, Co-Chairman Global HFDM Steering Group.

**Mike Price**, FDM Manager, Shell Brunei.

**Catt Reed**, Helicopter Flight Data Manager, VIH.

**Sonya Tietjen**, Senior Consultant, Lufthansa Consulting Group.



Содержание

1 О МЕЖДУНАРОДНОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ГРУППЕ HFDM.....	4
1.1 Видение .....	4
1.2 Предназначение.....	4
1.3 Цели.....	4
1.4 Кто мы.....	4
2 ВВЕДЕНИЕ.....	4
3 СТРУКТУРА ДОКУМЕНТА.....	4
4 ССЫЛКИ.....	4
5 ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
6 ВЗАИМОСВЯЗЬ FDM/SMS.....	6
7 КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММЫ FDM И СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА.....	7
7.1 Оборудование и программное обеспечение.....	7
7.1.1 Запись данных в полете.....	7
7.1.2 Способности передачи данных.....	7
7.1.3 Наземная станция.....	8
7.1.4 Система анализа данных.....	8
7.1.5 Установление порога .....	8
7.1.6 Просмотр и воспроизведение.....	9
7.1.7 Хранение данных и резервирование копирование .....	9
7.2 Организационная структура .....	9
7.2.1 Руководитель программы/системы FDM.....	10
7.2.2 Связь с летным составом.....	10
7.2.3 Аналитик(и) данных .....	10
7.2.4 Группа контроля за программой FDM .....	10
7.2.5 Масштабы.....	11
7.2.6 Подготовка персонала .....	11
7.3 Процесс FDM.....	11
7.3.1 Сбор и обработка полетных данных.....	13
7.3.2 Подтверждение достоверности и оценка данных о событиях .....	13
7.3.3 Хранение данных.....	13
7.3.4 Взаимодействие с экипажами.....	13
7.3.5 Злоупотребления .....	14
7.3.6 Анализ тенденции & Запись результатов .....	14
7.3.7 Периодический обзор .....	15
7.3.8 Передача результатов.....	15
7.3.9 Аудиты программы – внутренние/внешние .....	15



## **1 О ГЛОБАЛЬНОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ГРУППЕ HFDM**

### **1.1 Видение**

Повседневное и эффективное использование мониторинга полетных данных вертолетов (HFDM) в среде справедливой культуры в международной вертолетной индустрии.

### **1.2 Предназначение**

Повышение безопасности полетов вертолетов путем акцентирования внимания и через лидирующую роль в вопросах, касающихся производства, поставки, поддержки и эксплуатации систем HFDM.

### **1.3 Цели**

Координация требований пользователей к системам HFDM, а также оказание поддержки и разработка рекомендаций для производителей вертолетов и оборудования с целью удовлетворения этих потребностей.

- Являясь источником специальных знаний, информации и рекомендаций для пользователей, желающих применить у себя систему HFDM.
- Развивая и распространяя передовой опыт отрасли по вопросам HFDM.

### **1.4 Кто мы**

The Global HFDM Steering Group это специально организованная группа профессионалов в вертолетном секторе авиации, компетентных в области проведения мониторинга полетных данных. Группа создана из представителей крупных и небольших эксплуатантов, производителей вертолетной техники, поставщиков услуг FDM, представителей национальных властей и специалистов в области управления безопасностью. Деятельность группы совпадает с целями и задачами международного сообщества по безопасности полетов на вертолетах (IHST). Уточнить состав группы можно на сайте [www.HFDM.org](http://www.HFDM.org).

## **2 ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий документ это собрание признанной лучшей практики эксплуатантов, производителей, авиационных агентств, образовательных учреждений и частных экспертов в области FDM. Представленный материал не заменяет официальные руководства, а имеет цель предоставить полезную информацию тем, кто желает внедрить или развить программу FDM.

## **3 СТРУКТУРА ДОКУМЕНТА**

С целью предоставить содержимое в упорядоченном виде, информация предоставлена после каждого специфичного компонента или элемента типичной программы FDM в том порядке, который является общепризнанным как необходимый в процессе развития программы.

## **4 ССЫЛКИ**

CAP 739 (UKCAA Flight Data Monitoring – A Guide to Good Practice)  
IHST FDM Toolkit

## **5 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – техника или методология, которая на основе опыта или исследований доказала, что она наиболее эффективно ведет к желаемому результату. Готовность применять передовые технологии в любой сфере значит, готовность использовать все имеющиеся в



распоряжении знания и технологии чтобы обеспечить успех. Термин часто используется в области медицины, правительственной администрации, системе образования, управления проектами, в разработке программного обеспечения и других областях.

Сигнал	Предупреждение в программном приложении FDM в случаях, когда параметр превышает заданный предел, также называемый «событие».
ОрВД	Организация воздушного движения
Данные	Параметры полета, записанные устройством, установленным на воздушном судне.
Скрытые данные	Полетные данные, которые не содержат сведений об экипаже.
Не подверженные раскрытию данные	Скрытые полетные данные, исходя из которых, сведения об экипаже не могут быть установлены даже с использованием других источников, например, план полетов, график работы и т.д.
Событие	Превышение одного или более параметров за пороговые их значения (контрольные точки).
Превышение	Установленный факт выхода значения какого-либо параметра за установленные пределы.
FDM	Мониторинг полетных данных, включающий в себя сбор, обработку и анализ данных о полете, полученных из различных источников.
FDR	Установленный на борту ВС накопитель полетных данных.
Флэш карта	Небольшое переносное устройство для хранения данных
FOQA	Система обеспечения качества полетов
Наземная станция	Оборудование для сбора полетных данных, загруженных непосредственно с ВС или вручную с использованием флэш карты с последующим преобразованием этих данных в цифровой формат, приемлемый для анализа с применением программного обеспечения FDM.
HFDM	Мониторинг полетных данных вертолетов
НОМР	Программа мониторинга полетов вертолетов.
ИКАО	Международная организация гражданской авиации
IHST	Международная организация по безопасности полетов вертолетов
KPI	Ключевые показатели деятельности
LAMP	Line Activity Monitoring Program
Legacy Aircraft	An aircraft which has no digital data busses and can therefore not supply data to an SSQAR or FDR.
OEM	Original Equipment Manufacturer
Параметр	Элемент записываемых в полете данных (например, скорость, высота)
QAR	Регистратор с быстрым доступом к нему
Тяжесть (Тревога)	Измерение серьезности события.
Порог	Значение параметра, превышение которого генерирует событие в программном обеспечении FDM
Подтверждение	Процесс, подтверждающий, что событие проверено на подлинность и, что оно действительно имело место быть и не является программным сбоем.
Значение	Числовое измерение параметра.
Vno	Normal maximum operating speed (Velocity Normal)
WiFi	Беспроводное соединение между двумя компьютерами или устройствами

## **6 ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ FDM И SMS**

Главная цель Системы управления безопасностью – управлять рисками на наиболее низком и обоснованном с позиции практики уровне. Воздушное судно, находящееся в движении подвержено наивысшему риску и, тем не менее, информации об этом движении не так много. Существует только два способа получить информацию о полете: данные, записанные с помощью регистраторов и данные, полученные от экипажа, из которых первые являются наиболее полными, достоверными и поддающимися количественному определению.

В случае какого-либо события в полете, от экипажа требуется представить сообщение по безопасности. Однако, данная система не эффективна в случаях, когда экипаж не распознал событие или не желает сообщать о своей ошибке. Авиационное сообщество, специализирующееся в области безопасности, пришло к заключению, что, как минимум, 75% всех авиационных происшествий происходит по причине негативного влияния человеческого фактора и только малая часть этих ошибок нашла отражение в системе добровольных сообщений.

Руководство по управлению безопасностью ICAO издания 2009 года, параграф 6.9.8с, гласит:

*Поставщики услуг обязаны у себя внедрить Систему управления безопасностью, которая:*

- 1) выявляет опасности;*
- 2) обеспечивает принятие корректирующих мер для поддержания деятельности в области безопасности;*
- 3) проводит постоянный мониторинг и регулярную оценку деятельности в области безопасности; и*
- 4) нацеливает на постоянное совершенствование всей деятельности в области СУБ*

Главная задача средств мониторинга полетных данных (FDM) – зафиксировать взаимодействие между технологическими средствами (например, воздушное судно) и оператором (например, экипаж). Главная задача программного обеспечения – предоставить инструмент для анализа этого взаимодействия либо в конкретном случае (по последствиям), либо для того чтобы оценить нежелательную тенденцию в нормальной эксплуатации воздушного судна (предупредить и предсказать). Подобная тенденция, если позволить ей развиться, может представлять собой угрозу безопасности полетов. В ходе тщательного анализа причин событий может быть получена информация, которая, возможно, заставит обратить внимание на влияние организационных факторов, недостатки в руководствах, технологиях работы или предписанных эксплуатационных требованиях.

Мониторинг полетных данных – единственный надежный метод, позволяющий определить, насколько действия экипажа соответствуют принятым стандартным операционным процедурам. Он позволяет выявить и зафиксировать все события, которые имели место в течение полета, даже если экипаж их не смог распознать. Он также позволяет вскрыть вопросы, связанные с корпоративной культурой безопасности в части предоставления добровольных сообщений. В случае, когда имело место внесение каких-либо изменений в эксплуатацию, FDM может стать инструментом для определения их эффективности и оценки влияния изменений на безопасность, что является заключительным этапом процесса внесения изменений. В тех случаях, когда память или восприятие экипажем выполненного полета расходятся с полученными полетными данными, существует возможность воспроизвести соответствующую часть полета и, если необходимо, добавить в сценарий тренажерной подготовки для отработки практических навыков.



Регистраторы полетной информации записывают поддающиеся количественному определению данные обо всех полетах воздушных судов, оборудованных ими, которые могут быть использованы для того, чтобы увидеть тенденцию, однако, очень важно удостовериться в том, что влияние человеческого фактора не упущено из виду. Записанные полетные данные обычно могут определить: 1) **Кто**; 2) **Что**; 3) **Где**; 4) **Когда**, но не смогут установить 5) **Почему**. Восприятие события экипажем - важнейший компонент в получении дополнительной информации об обстановке в полете, обусловленной влиянием сложившихся факторов, которую не возможно получить из записей регистраторов, чтобы объяснить проблемы, окружающие событие, и позволить глубже взглянуть на принимаемые меры.

Существуют также примеры, когда определенная опасность была выявлена другим способом, например, в результате проведенного расследования авиационного события. В этом случае, анализ полетных данных может восстановить детали события, чтобы определить, существует ли тот же риск при выполнении других полетов. Если так, то тщательный анализ, полученных данных позволит внести соответствующие изменения в существующие процедуры и программы подготовки с целью установить средства контроля и минимизировать этот риск. Следует знать, что событие, представляющее собой высокий риск, которое произошло или часто происходит, как например, нестабильный заход на посадку, является лишь частью сложной проблемы. С данным событием может быть связано различное сочетание факторов, представляющих угрозу, такие как несоблюдение стандартных процедур, недостатки в подготовке, влияние погоды, усталость экипажа и т.п. Когда были выявлены и внедрены средства контроля или смягчающие меры, постоянный мониторинг является ключевым средством убедиться, что изменения: а) не ввели новые угрозы или опасности, и б) являются эффективными в получении желаемого результата. Свойства регистрируемых полетных данных, поддающихся количественному измерению, позволяют добиться этой цели.

---

<sup>1</sup> Когда сведения об экипаже не доступны из полетных данных, указанные сведения часто могут быть определены с использованием регистрационного номера ВС, деталей полета и плана полетов. Рекомендуется ввести в действие документированные процедуры и соглашения, гарантирующие, что в авиакомпании полетные данные не являются средством для наказания, а применяются, главным образом, для отслеживания тенденции в течение всего времени.



## 7 КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ПОЛЕТНЫХ ДАННЫХ И ЛУЧШАЯ ПРАКТИКА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

### 7.1 Оборудование и программное обеспечение

Существует множество FDM систем, доступных как для самолетов, так и для вертолетов и возможности этих систем постоянно меняются. Однако в широком смысле они могут быть разделены на:

**Системы, основанные на регистраторах полетных данных (FDR).** Сюда также относятся системы, которые подключены непосредственно к источникам цифровых данных воздушного судна, вместо того чтобы получать информацию с регистратора полетных данных (FDR). Характерным для подобных систем является то, что они могут записывать большое количество различных параметров и устанавливаются на средних и тяжелых типах воздушных судов, оборудованных цифровой измерительной аппаратурой.

**Автономные или комбинированные системы,** которые преимущественно производят запись с инерциальных приборов и расположенных внутри самой системы датчиков, а также имеющих возможность получать данные с ограниченного числа систем воздушного судна. Характерным для подобных систем является то, что количество записываемых параметров ограничено и используются на воздушных судах, недостаточно оснащенных цифровой измерительной аппаратурой, а также на легких ВС. Тем не менее, чем больше количество компонентов воздушного судна способны выдавать цифровой сигнал, тем больше параметров данная система может записать.

#### 7.1.1 Запись данных в полете.

Типы используемых записывающих устройств HFDM зависят от типа и оснащенности воздушного судна. На более тяжелых и современных воздушных судах, где установлены регистраторы, записываемые данные могут дублироваться и дополнительно быть записаны на твердотельные легкодоступные накопители (SSQAR или иногда QAR), которые также часто сами способны фиксировать данные с дополнительных бортовых источников полетной информации. На малых воздушных судах и воздушных судах, не оснащенных цифровой измерительной аппаратурой, могут быть установлены автономные блоки, содержащие инерциальные измерительные приборы для формирования сигналов, которые также часто имеют техническую возможность получать сигналы от дополнительных бортовых систем.

Диапазон регистрируемых параметров напрямую влияет на возможности и полноту выполненного анализа полетных данных, а также на количество и диапазон отслеживаемых событий.

Система записи полетных данных должна обеспечить сохранение максимального объема данных, зависящего от типа воздушного судна и его систем, а также от процедуры передачи данных эксплуатанта и достаточного для того, чтобы все данные последовательных полетов были обработаны и проанализированы. Это должно быть подкреплено достаточно простым способом передачи записанных данных с воздушного судна на наземную станцию.

#### 7.1.2 Возможности передачи данных

Необходимо чтобы записанные данные или, если система имеет возможность для самоанализа, проанализированные данные были переданы на компьютер с программным обеспечением для обработки. Существуют различные методы загрузки данных, включая использование устройств памяти с легкодоступных накопителей, беспроводных соединений (Wi-Fi) и прямых соединений с помощью кабеля между записывающим устройством и компьютером.

Независимо от средств передачи система должна иметь практическую возможность для пилотов или инженерно-технического состава после полета осуществить загрузку данных на операционной базе.

Возможности записывающих устройств должны позволять сохранять, как минимум, объем данных, произведенных системами воздушного судна в течение планируемого периода записи и дополнительного непредвиденного периода, который может время от времени быть необходим, например, в случаях ухода воздушного судна на незапланированный запасной аэродром.



При базировке воздушного судна на временных оперативных точках должна быть, когда это технически возможно, предусмотрена возможность передачи полетных данных на компьютер с программным обеспечением для анализа либо эти данные должны быть направлены для обработки и анализа третьей стороне. В случаях, когда передача данных через интернет не возможна, должны быть рассмотрены альтернативные методы.

### 7.1.3 Наземная станция

Все операционные базы, на которых будет производиться снятие полетных данных с воздушного судна, должны быть оснащены наземными станциями FDM. Дополнительно наземные станции должны иметь возможность и/или подключение для передачи полетных данных на компьютер с установленным программным обеспечением для анализа либо расположенной вблизи операционной базы организации, осуществляющей данный анализ.

### 7.1.4 Система анализа данных

Система анализа данных и используемое программное обеспечение должны иметь следующие возможности:

- Представлять информацию логичным и понятным для пользователя способом;
- Программировать диапазон контрольных точек для генерирования событий, когда параметры превышают предустановленные значения;
- Осуществлять детальный анализ полетных данных.
- Обеспечивать анализ тенденции событий за длительный срок.

### 7.1.5 Установка пороговых значений (контрольных точек)

Для привлечения внимания аналитика в системе FDM предусмотрен набор предупреждающих сигналов об обнаружении пороговых значений, при которых возникает событие. Событие генерируется тогда, когда значение какого-либо параметра превышает определенный уровень или пороговое значение.

Обычно является приемлемой практикой подход, при котором пороговые значения основаны на эксплуатационных ограничениях, предусмотренных руководством по летной эксплуатации. Однако, в идеальном случае, набор контрольных точек может быть дополнен значениями, отражающими специфику стандартных процедур эксплуатанта, требования к профилю полета либо принципы качества полета, принятые в сообществе пилотов.

Основной смысл в контрольных точках, заданных соответствующими уровнями, основан на целях программы HFDM сгенерировать события для определения тенденции или статистического анализа за весь период времени и дать возможность предупреждать экипажи об их собственных отклонениях.

Большая часть программных приложений для анализа полетных данных имеет возможность устанавливать одновременно несколько уровней пороговых значений для одного параметра и, соответственно, для каждого установить сообщение о событии, как то степень превышения определенных стандартных процедур.

В качестве примера можно привести событие «превышение максимальной приборной скорости», которое может иметь несколько пороговых значений: контрольной точке низкого уровня может быть присвоено значение несколько ниже нормальной максимальной скорости; контрольной точке среднего уровня может быть присвоено значение равное или близкое к предельному ограничению скорости; и контрольной точке высокого уровня – значение превышающее ограничение скорости.

Очень важно осознать, что превышение значения высокого уровня не обязательно говорит о том, что имеет место быть событие с высоким уровнем риска и, более того, одно и то же пороговое значение высокого уровня не всегда будет соответствовать одному и тому же уровню риска события. Например, если высокий уровень порогового значения считается превышенным, когда крен составил, например, 60 градусов, то это событие, несомненно, будет иметь значительно больший риск, если оно зафиксировано на истинной высоте 25 метров, нежели на высоте 2500 метров.

Таким образом, высокий уровень пороговых значений не обязательно относится к высокому уровню риска и, следовательно, риск должен рассматриваться отдельно.

Однажды установленные уровни пороговых значений следует задокументировать, чтобы их можно было восстановить в случае непреднамеренного изменения.

Из вышесказанного можно подвести итог. В идеальном случае должно существовать три уровня значений для каждого события - низкий, средний и высокий, которые определяют его серьезность, остроту, и они должны быть основаны на характере события – величине отклонения и/или потенциальных последствиях. Следует учитывать, что соответствующий уровень значений в каждом конкретном случае определяет характер корректирующих действий, которые в общих чертах приведены ниже в схеме 7.2.

В этом случае, события, которые неизбежно будут сгенерированы системой FDM с установленными пороговыми значениями, будут использоваться в качестве основы для построения трендов и статистического анализа, а также толчком к корректирующим действиям, как например, беседа с экипажем.

Общий перечень событий представлен в приложении А. Он основан на доступных в настоящее время системах FDM и может рассматриваться в качестве неплохой отправной точки для развития программы FDM. Разумеется, не все системы записывают все приведенные параметры, необходимые для каждого события и эксплуатанту следует определить доступные ему параметры, перед тем как начать просмотр перечня. Более полная таблица с добавленной в ней некоторой функциональностью доступна на сайте организации по адресу [www.hfdm.org/eventslist](http://www.hfdm.org/eventslist)

Некоторые производители вертолетов поставляют также системы FDM (как например, объединенная система HUMS/FDM, которую поставляет фирма Sikorsky для вертолета S92), и которые имеют предустановленные пороговые значения, основанные на эксплуатационных ограничениях, представленных в РЛЭ. Эти значения не покрывают полностью специфичные профили захода на посадку, стандартные процедуры, принятую практику и поэтому эксплуатанту следует пересмотреть и где, как он полагает, применимо, добавить предлагаемые события.

## 7.1.6 Просмотр и воспроизведение

Рекомендуется, чтобы система давала возможность просматривать результаты и производить опросы экипажей на всех производственных базах, включая постоянные удаленные оперативные базы с использованием программного обеспечения для визуализации и возможностью отображения приборов и дисплеев соответствующих систем воздушного судна, данные о которых доступны.

Система также должна включать возможность отображения воздушного судна на карте, его местоположение, параметры движения и внутрикабинное оборудование.

## 7.1.7 Хранение данных и резервное копирование

В идеале, полетные данные должны храниться, как минимум, 12 месяцев с постоянным резервным копированием. При хранении данных в течение более длительного периода, рекомендуется предусмотреть срок, по истечении которого все хранящиеся данные должны быть лишены какой-либо идентификации, чтобы избежать возможности злоупотребления содержащейся в них информацией третьими сторонами.

## 7.2 Организационная структура

Актуальная организационная структура подразделения FDM и количество его персонала, занятого ли на полный цикл или привлекаемого частично, зависит от размеров эксплуатанта и количества воздушных судов, охватываемых программой FDM. Однако необходимо также учитывать отсутствие персонала, график отпусков, график замен и т.д. чтобы обеспечить полноценную и постоянную работу программы.

Для ведения программы FDM должен быть назначен независимый руководитель, отвечающий за своевременное предоставление результатов анализа руководству эксплуатанта в объеме, достаточном для принятия полноценных решений, касающихся безопасности и эффективности выполнения полетов.

### 7.2.1 Руководитель программы FDM

Он ответственен за общее руководство программой/системой и предоставление информации руководству соответствующего департамента.

В качестве руководителя программы FDM должен быть назначен опытный пилот, который пользуется уважением и доверием летного состава и не являющийся членом руководства авиакомпании. В небольших авиакомпаниях это условие может быть труднодостижимым.

Руководитель программы FDM отвечает за классификацию событий, за завершение принятых по результатам анализа мер, а также за подготовку периодических докладов по результатам анализа полетных данных, с учетом тенденций по соответствующему парку воздушных судов.

### 7.2.2 Пилот, осуществляющий связь с экипажами

Это должен быть опытный пилот(ы), отвечающий за работу с экипажами, которая предусматривает информирование о случаях превышения ими пороговых значений, обзор и воспроизведение полета, объяснение причин этих событий и тенденции, а также за обратную связь по запросам пилотов, касающихся процесса анализа.

### 7.2.3 Аналитик(и) данных

Это специалист(ы), компетентный в использовании системы анализа полетных данных, способный подтвердить имеющее место событие, анализировать тенденции и составлять отчеты (бюллетени) по результатам анализа, а также представлять данные в формате, доступном к пониманию для заинтересованных получателей, в том числе по запросам экипажей.

Для того чтобы обеспечить эффективную проверку событий и возможность настраивать процесс анализа полетных данных применительно к выполняемым эксплуатантом задачам и его требованиям, рекомендуется, чтобы весь процесс был организован на базе самого оператора. Однако могут существовать некоторые ограничения возможностей авиакомпании. В этом случае, первичный анализ полетных данных может быть выполнен третьей стороной.

### 7.2.4 Группа контроля за программой FDM

Группа контроля за программой FDM должна состоять из тех, кто является ответственным за летно-методическое сопровождение и за безопасность полетов в авиакомпании. В крупных и средних авиакомпаниях это могут быть главный пилот, руководитель летно-методического отдела, инспектор по безопасности полетов, пилоты инструкторы и, если необходимо, другие специалисты. В этой группе также должны быть представлены руководитель программы HFDM и кто-либо из аналитиков. В небольших компаниях группу может заменить ее владелец или директор.

На группу возлагается следующее:

- Регулярный обзор обезличенных данных.
- Определение и периодический пересмотр позиций пороговых значений (контрольных точек).
- Представление рекомендаций по изменению процедур и программ подготовки соответствующим ответственным руководителям.
- Расследование значительных событий, выявленных в результате анализа полетных данных.
- Принятие решения о раскрытии данных в случаях серьезного нарушения дисциплины и постоянного несоблюдения стандартных процедур. В подобных случаях экипажи должны быть опрошены и, в случае необходимости, детали могут быть переданы руководству компании для принятия мер. Тем самым, программа FDM остается только как противопоставление политике не наказания.

## 7.2.5 Масштабы

Условия, представленные выше в пунктах 7.2.1 – 7.2.4 могут быть выполнены в небольших компаниях парой сотрудников, занятых частично, и полноценной командой в крупных авиакомпаниях, в том числе с привлечением специалистов на неполную занятость.

От расположения значительного числа компонентов системы FDM зависит ее эффективность. Очень важно, чтобы собранные полетные данные проходили первичную обработку ежедневно, а компания имела для этого необходимые ресурсы. Тщательная разработка должностных инструкций поможет грамотно распределить задачи между всеми членами группы анализа. Крупные компании могут позволить себе иметь персонал, специализирующийся непосредственно на анализе полетных данных.

Весь персонал, связанный с программой FDM должен соблюдать условия конфиденциальности, что должно быть закреплено в соответствующем соглашении.

В небольших компаниях, где руководитель программы FDM является частью руководства авиакомпании, он может быть ограничен в доступе к персональным данным полетной информации, но сохранять за собой обязанности осуществлять общее управление системой и использование обезличенных данных. В очень небольших компаниях руководитель программы FDM может быть ее собственником или директором. В этом случае, соблюсти конфиденциальность довольно сложно, если не невозможно, но система FDM все же может быть эффективной и поддерживаемой летным составом, если в компании существует справедливая культура безопасности.

## 7.2.6 Подготовка персонала

В идеальном случае, подготовка должна быть предоставлена для всего персонала, связанного с системой FDM, уровень которой зависит от степени вовлеченности того или иного сотрудника. Аналитики, также как и руководитель программы, должны иметь высший уровень подготовки и опыт работы в программе FDM. Персонал, ответственный за предоставление информации экипажам должен уметь представить информацию о полете с использованием возможности системы воспроизвести полет, а также объяснить экипажу данные, полученные от аналитиков.

Пилотам или, при некоторых обстоятельствах, инженерно-техническому составу, вероятно, потребуются только знания, каким образом полетные данные должны быть загружены в систему. Однако, весь персонал должен понимать, что система FDM создана для достижения целей безопасности. Инженерно-технический состав должен быть способен проверить и оценить работоспособность системы и выполнить соответствующее обслуживание.

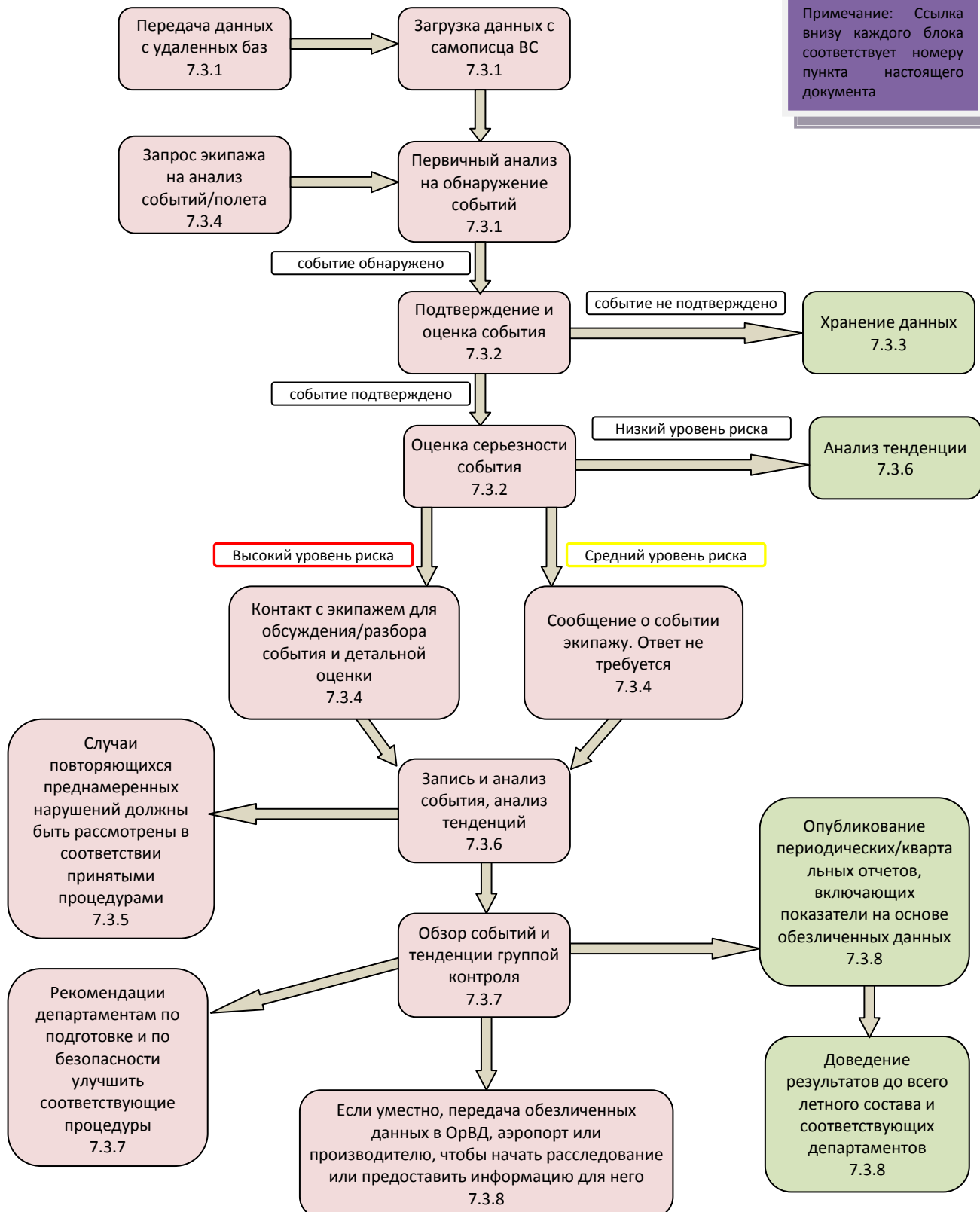
Программа FDM гораздо лучше воспринимается, когда летный состав и персонал предварительно, перед запуском программы в действие, будет осведомлен о самом процессе. Очень важно иметь поддержку со стороны пилотов, чтобы получить уверенность, что изученные материалы понятны и приняты во внимание. Процесс обсуждения, предшествующий запуску программы, является идеальным способом избежать непонимания, касающегося злоупотреблений полетными данными.

## 7.3 Процесс FDM

Процесс, представленный на схеме ниже, учитывает передовой опыт и описан в деталях.

## Общий процесс мониторинга полетных данных

Примечание: Ссылка внизу каждого блока соответствует номеру пункта настоящего документа





### 7.3.1 Сбор и обработка полетных данных

Полетные данные должны ежедневно загружаться в программу FDM и подвергаться первоначальному анализу, для того чтобы определить отклонения за пределы пороговых значений.

Следует установить технические средства для ежедневной загрузки и передачи полетных данных с воздушных судов, выполняющих полеты с оперативных точек, удаленных от ближайшей производственной базы, либо, если данное условие трудновыполнимо, должны быть приняты меры для того чтобы передача данных осуществлялась как можно чаще.

Объем (количество полетов) своевременно загруженных данных с воздушных судов может быть использован в качестве ключевых показателей производственной деятельности компании (KPI).

### 7.3.2 Подтверждение достоверности и оценка данных о событиях.

В идеальном случае, данные о событиях должны проверяться на достоверность ежедневно (только в рабочие дни), чтобы подтвердить, что сгенерированные события корректны и не являются ошибкой системы. Данное условие необходимо как для обработки полетных данных на базе эксплуатанта, так и с привлечением третьей стороны. Исключение могут составлять:

- Для небольших компаний, которые имеют лишь одного аналитика/пилота, взаимодействующего с экипажами, частота анализа может зависеть от его графика работы. Однако, где это реально, есть смысл иметь второго аналитика (пилота, осуществляющего связь с экипажами).
- Небольшие компании могут иметь сотрудника, не являющегося пилотом, который бы ежедневно просматривал записанные данные на наличие каких-либо событий и, лишь обнаружив их, связывался бы с пилотом, являющимся аналитиком (осуществляющим связь с экипажами). Такой сотрудник также должен подписать соглашение о неразглашении.

Главные причины, по которым требуется проводить анализ полетных данных ежедневно, это необходимость удостовериться в том, что события с риском среднего и высокого уровня выявлены и доведены до экипажей до того как они могут повториться. Также это необходимо для того, чтобы события, которые требуют разбора совместно с экипажем, могли быть с ним разобраны в течение того времени, когда детали событий еще свежи в памяти и есть возможность их уточнить. Если отложить беседу с экипажем в таких случаях, то это может привести к тому, что экипаж не сможет вспомнить детали конкретного полета и преимущества системы обратной связи будут потеряны.

Программа анализа полетных данных может включать в себя процесс, при котором могут не учитываться события, сгенерированные при обработке данных, записанных при проведении контрольно-испытательных или тренировочных полетов.

### 7.3.3 Хранение данных

Рекомендуется, чтобы, полетные данные могли храниться, как минимум, 12 месяцев. Если необходимо хранить данные в течение большего периода, то следует предусмотреть обезличивание данных, чтобы исключить возможность злоупотребления кем бы то ни было содержащейся в них информацией.

### 7.3.4 Взаимодействие с экипажами

Взаимодействие с экипажами является необходимым элементом эффективной системы FDM. Если до экипажей доводятся лишь обезличенные данные в периодических отчетах о развитии тенденций, то можно потерять значительную часть преимуществ от применения программы FDM. Индивидуальные беседы с экипажами позволяют повысить личную ответственность и, как показала практика, приводят к изменению их поведения.

Для этого рекомендуется, чтобы все подтвержденные и относящиеся к среднему и высокому уроню события, выходящие за пределы, установленные эксплуатационными стандартами, являлись предметом для беседы с экипажем. Это позволит предупредить даже небольшие отклонения от эксплуатационных стандартов и ограничений, а также гарантировать, что эти отклонения не станут нормой для экипажа

из-за недостаточно предпринятых мер. Процесс подтверждения событий должен исключать влияние на общую тенденцию те события, которые были выявлены, например, при выполнении контрольно-испытательных или тренировочных полетах.

Для тех событий, которые могут быть оценены как события среднего уровня, контакт с экипажем может носить характер оповещения, например, по электронной почте или с помощью других средств, цель которого лишь довести информацию об имевшем место событии, и которое не обязательно может потребовать дальнейших действий.

В этом случае анализ может быть выполнен самим пилотом, при этом будет гарантировано соблюдение условий конфиденциальности.

Для событий, которые могут быть оценены как события высокого уровня риска, требуется более полный контакт, который включает в себя диалог между экипажем и пилотом, ответственным за взаимодействие с ним.

Данная беседа должна включать в себя обзор данных в присутствии экипажа, должны быть обсуждены все относящиеся к полету вопросы, а экипажу должна быть предоставлена возможность дать объяснения о возможных факторах, повлиявших на возникновение события, которые могут не фиксироваться программой FDM. Цель привлечения экипажа заключается в том, чтобы он помог в проведении анализа события и извлечь из него необходимые выводы.

В случаях, когда экипаж неоднократно совершает существенные нарушения, в системе должна быть предусмотрена возможность, позволяющая вынести вопрос на уровень руководства для принятия корректирующих мер или мер дисциплинарного характера.

Указанное выше условие взаимодействия с экипажем может оказаться практически невыполнимым при выполнении полетов с удаленных временных баз (оперативных точек). В подобных случаях, эксплуатанту следует использовать доступные технологии, позволяющие доводить экипажу информацию об обнаруженных событиях и их возможных последствиях.

Эксплуатант должен иметь процедуру, согласно которой экипаж может запросить всю информацию о совершенном им полете или событии. Данная информация может содержать визуальный просмотр полета, а также отчет местного специалиста по программе FDM.

Эксплуатант должен также иметь процедуру, определяющую возможность передачи информации о событиях, которые имеют высокий уровень риска, другим службам. В любом случае, такая передача данных должна быть основана условиях соглашения о конфиденциальности.

Система FDM также может быть использована в качестве инструмента для совершенствования программ тренировочных полетов. Данные, предоставленные с этой целью, должны найти отражение в соответствующих процедурах.

### **7.3.5 Злоупотребления**

В случаях повторяющихся преднамеренных нарушений стандартных процедур и эксплуатационных ограничений и/или проявления непрофессионализма, безрассудного поведения, эксплуатант должен иметь процедуру, приведенную в деталях в соглашении о конфиденциальности, которая давала бы право передать решение на более высокий уровень и, в определенных обстоятельствах, применить дисциплинарные или административные меры.

### **7.3.6 Анализ тенденции и запись результатов**

Анализ тенденции является еще одним необходимым элементом программы FDM и должен быть частью повседневного процесса анализа, чтобы заранее предупредить развитие негативных последствий при выполнении полетов.

Цель отслеживания трендов или статистической обработки полетных данных – дать возможность руководству предпринять меры до того как будут превышены эксплуатационные ограничения, а также выявить тенденцию случаев выхода за установленные значения пороговых значений. В случае, когда обработанные данные за весь период показывают растущую тенденцию, указывающую на то, что экипажи осуществляют полеты вблизи установленных эксплуатационных ограничений, есть смысл пересмотреть установленные процедуры и/или практику чтобы вернуть обратно развивающуюся



тенденцию. Рациональней установить дополнительные пороговые значения на уровне, несколько ниже эксплуатационных ограничений, для того чтобы сообщения о достижении указанных значений могли дать предупреждения до того, как ограничения будут превышены.

Таким образом, программа FDM становится предсказывающей и позволяет предпринять превентивные меры до того, как будут превышены ограничения, тем самым, снижая риски в эксплуатации.

Результаты последующего анализа полетных данных и, где это было необходимым, проведенных расследований и собеседований с экипажами, должны быть записаны и сохранены в том виде, который позволил бы иметь к ним в будущем доступ в качестве справочного материала и для проведения сравнительного анализа, например, определенных событий, происходящих регулярно в каких-либо специфичных местах (аэропортах,) или событий, происходящих в одно и то же время года под влиянием определенных погодных условий и т.д.

Когда процесс мониторинга трендов полетных данных уже установлен, для измерения эффективности системы FDM и вытекающих из анализа мероприятий могут использоваться KPI (ключевые производственные показатели). Один из таких показателей, используемых многими операторами, внедривших программу FDM, является «отношение событий к количеству полетов», но могут применяться и другие показатели, нацеленные на специфичные зоны, требующие внимания или с повышенным уровнем риска.

### 7.3.7 Периодический контроль

Для оценки результатов программы FDM и выдачи рекомендаций по предлагаемым изменениям эксплуатационных процедур или программ подготовки регулярно должна собираться группа контроля за системой FDM (рекомендуется раз в квартал).

Соответственно должна быть установлена процедура, позволяющая отслеживать выполнение рекомендаций и осуществлять процесс мониторинга их эффективности.

Обзор предпринятых мер совместно с ключевыми показателями должен быть включен в повестку периодического совещания высшего руководства эксплуатанта в дополнение к анализу по безопасности полетов и качеству.

### 7.3.8 Передача результатов

Передача и пересылка полетных данных и информации должна происходить в соответствии с соглашением о конфиденциальности эксплуатанта.

Руководитель программы FDM должен готовить регулярные отчеты, обобщающие информацию относительно событий и освещающие тенденцию на основе анализа. Эти отчеты, которые могут быть в форме информационных бюллетеней, должны быть доступны и доведены до всех экипажей и соответствующих департаментов.

Информация, содержащаяся в отчетах/информационных бюллетенях, должна быть обезличена, для того что бы ее можно было распространить внутри организации.

Обычно, отчеты/информационные бюллетени отражают произошедшие события, наиболее характерные для типа воздушного судна или определенной местности. Частные случаи могут также быть разобраны, если они чрезвычайно полезны для изучения.

Когда считается уместным для эксплуатанта, обезличенная информация также может быть передана сторонним организациям, таким как ОрВД, аэропорты, заказчики и производители авиационной техники, если это требуется для проведения расследования, а также в качестве информации, необходимой для изменения каких-либо процедур в этих организациях, связанных с безопасностью. Например, при использовании полетных данных можно выявить потребность в изменении порядка использования воздушного пространства района работ, если имеют место быть неоднократные случаи выхода за установленные пороговые значения при выполнении экипажами инструкций диспетчера ОрВД. Также полетные данные могут использоваться при проведении расследований инцидентов с ВС.



### **7.3.9 Аудиты программы – внутренние и внешние**

Система FDM должна являться объектом внутреннего аудита эксплуатанта в рамках его системы обеспечения качества, используя приемлемые средства, которые не несут риска независимости FDM и защите данных в программе, особенно это актуально для небольших компаний, где должности персонала могут быть совмещенными.



ANNEX A: Generic Event Sets

FDM события в эксплуатации		
Список		
Название события/Описание	Требуемые параметры	Комментарии
<b>На земле</b>		
Высокая температура наружного воздуха – эксплуатационные ограничения	Температура наружного воздуха	Определить, эксплуатируется ли ВС в пределах ограничений по температуре наружного воздуха
Максимальная величина уклонов площадки по тангажу	Тангаж, обжатие стоек	Определить, соблюдаются ли ограничения по величине продольных уклонов площадок
Максимальная величина уклонов площадки по крену	Крен, обжатие стоек	Определить, соблюдаются ли ограничения по величине поперечных уклонов площадок
Торможение несущего винта при повышенных оборотах	Сигнал торможения НВ, Ннв	Определить, применялся ли тормоз НВ при повышенных оборотах
Максимальная скорость руления по земле	Путевая скорость, обжатие стоек	Определить, соблюдалось ли ограничение по скорости руления (только для ВС с колесными шасси)
Максимальная скорость руления по воздуху	Путевая скорость, обжатие стоек, геометрическая высота (по радиовысотомеру)	Определить, соблюдалось ли ограничение по скорости руления по воздуху
Повышенная мощность на рулении по земле	Суммарный крутящий момент (Total Tq), обжатие стоек, путевая скорость	Определить, было превышение мощности на рулении
Максимальное отклонение педалей на рулении	Позиция педалей, путевая скорость или Ннв, обжатие стоек	Определить, были ли превышены максимальные значения отклонения педалей на рулении по земле. Параметры путевой скорости или Ннв используются для того, чтобы исключить генерирование события при проверке управления перед запуском
Повышенная угловая скорость разворота при рулении на земле	Скорость изменения курса, обжатие стоек или геометрическая высота (по радиовысотомеру)	Определить, была ли высокой скорость разворота на рулении по земле
Повышенная угловая скорость разворота на висении и перемещении	Скорость изменения курса, обжатие стоек, путевая скорость	Определить, была ли высокой скорость разворота на висении или перемещении



Название события/Описание	Требуемые параметры	Комментарии
<b>На земле</b>		
Повышенное поперечное ускорение (большая угловая скорость при поворотах)	Боковое ускорение, обжатие стоек	Определить значительные боковые перегрузки во время руления, связанные с большой угловой скоростью
Повышенное продольное ускорение (резкое торможение)	Продольное ускорение, обжатие стоек	Определить значительные продольные перегрузки во время руления, связанные с резким торможением
Ограничения хода ручки циклического шага на рулении (продольное или поперечное)	Положение РЦШ, обжатие стоек или геометрическая высота (по радиовысотомеру), Ннв или путевая скорость	Определить, были ли превышены максимальные значения отклонения плоскости НВ на рулении по земле. Параметры путевой скорости или Ннв используются для того, чтобы исключить генерирование события при проверке управления перед
Превышение скорости отклонения РЦШ в продольном и поперечном направлении	Скорость отклонения РЦШ в продольном направлении, скорость отклонения РЦШ в поперечном направлении, Ннв	Выявить повышенную скорость отклонения РЦШ на земле с вращающимися винтами
Поперечное отклонение ручки циклического шага – близость к поперечному опрокидыванию	Поперечное положение РЦШ, обжатие стоек, положение педалей, крен, истекшее время (продолжительность)	Выявить риск опрокидывания ВС из-за некорректного сочетания положения педалей и поперечного положения РЦШ при нахождении ВС на земле.
Интенсивные по амплитуде движения РЦШ при недостаточном шаге НВ	Шаг НВ, продольное положение РЦШ, поперечное положение РЦШ	Выявить не корректную технику управления на рулении, которая может вызвать повреждение втулки НВ
Непреднамеренный отрыв	Обжатие стоек, ASE disreet	Выявить непреднамеренное зависание
<b>Полет – взлет/посадка</b>		
Влет/посадка днем/ночью	Широта, долгота, местное время или UTC	Определить время суток для регистрации характерных событий
Взлет или посадка в пунктах с особыми условиями	Широта, долгота, обжатие стоек, геометрическая высота, общий крутящий момент	Дать информацию о том, что взлет и посадка производились в пунктах с особыми условиями



Название события/Описание	Требуемые параметры	Комментарии
<b>Полет – взлет/посадка</b>		
Ограничение по скорости при выпуске и уборке шасси	Приборная воздушная скорость, положение шасси	Выявить выход за ограничения по воздушной скорости при выпуске/уборке шасси
Ограничение по высоте при выпуске и уборке шасси	Положение шасси, геометрическая высота	Выявить выход за ограничения по высоте при выпуске/уборке шасси
Грубая посадка	Вертикальная перегрузка, (обжатие стоек)	Определить, когда имела место грубая/жесткая посадка
Включение обогрева кабины (взлет/посадка)	Разовая команда включения обогрева кабины, обжатие стоек	Определить отбор воздуха из двигателя на обогрев кабины на высокой мощности
Большая путевая скорость перед касанием на посадке	Путевая скорость, геометрическая высота, обжатие стоек, истекшее время, широта, долгота	Помочь в определении захода с резким торможением перед посадкой
<b>Полет – скорости</b>		
Превышение нормальной воздушной скорости ( $V_{no}$ )	Приборная скорость, полетная масса	Определить повышенную воздушную скорость в полете
Высокая скорость на малой высоте	Приборная скорость, геометрическая высота	Определить повышенную воздушную скорость при полетах на малых высотах
Низкая скорость на высоте	Приборная скорость, геометрическая высота	Определить зависание вне зоны влияния воздушной подушки
Скорость при заходе на посадку ( $\leq 300ft$ )	Приборная скорость, геометрическая высота, обжатие стоек	Определить пологую глиссаду
Высокая скорость при выключении двигателя	Приборная скорость, $Tq1$ , $Tq2$ (крутящий момент) или разовая команда выключения двигателя	Определить на превышена ли воздушная скорость при полете на одном работающем двигателе
Полет с попутным ветром в промежутке времени менее 60 секунд после взлета	Приборная скорость, путевая скорость, истекшее время	Выявить ранний разворот на курс для полета с попутным ветром после взлета
Полет с попутным ветром в промежутке времени менее 60 секунд до посадки	Приборная скорость, путевая скорость, истекшее время	Выявить поздний разворот на посадочный курс



Название события/Описание	Требуемые параметры	Комментарии
<b>Полет – высоты</b>		
<b>Максимальная высота</b>	Барометрическая высота	Выявить полет за пределами опубликованного диапазона
<b>Максимальная вертикальная скорость набора высоты</b>	Вертикальная скорость ИЛИ высота (Нг или Нб) и истекшее время	Выявить превышение вертикальной скорости набора. Вертикальная скорость может быть определена с показаний прибора или по изменению высоты за единицу времени (истекшее время)
<b>Высокая вертикальная скорость снижения</b>	Вертикальная скорость ИЛИ высота (Нг или Нб) и истекшее время	Выявить превышение вертикальной скорости снижения
<b>Высокая вертикальная скорость снижения (Ограничения по скорости или высоте)</b>	Вертикальная скорость, приборная скорость или Нг или абсолютная высота	Определить превышение вертикальной скорости снижения на малой высоте или малой скорости
<b>Установка мощности (Возможность попадания в вихревое кольцо)</b>	Вертикальная скорость, приборная скорость (путевая скорость), крутящий момент	Выявить режим полета, при котором возможно попадание в режим вихревого кольца (повышенный режим работы двигателей на низкой воздушной скорости и высокой вертикальной скорости снижения)
<b>Минимальная высота на авторотации</b>	Ннв, общий крутящий момент, Нг	Выявить поздний вывод из авторотации
<b>Горизонтальный полет на малой высоте (инерциальные системы)</b>	Путевая скорость, вертикальная скорость, абсолютная высота полета, (широта & долгота)	Выявить продолжительный горизонтальный полет на малой высоте. Показания путевой скорости менее точны и сопровождаются большим количеством ложных предупреждений. Широта и долгота нужна для определения границ участка полета.
<b>Горизонтальный полет на малой высоте (интегрированные системы)</b>	Нг, истекшее время, широта и долгота, обжатие стоек	Выявить продолжительный горизонтальный полет на малой высоте.



Название события/Описание	Требуемые параметры	Комментарии
<b>Полет – Положение ВС и управление</b>		
<b>Большой тангаж (в зависимости от высоты – взлет, посадка, горизонтальный полет)</b>	Значение тангажа, Нг (Нбар), (широта, долгота)	Определить большие углы тангажа в полетах, не предусматривающих значительных эволюций. Значение высоты может влиять на углы тангажа (например, при взлете и посадке, на высоте <500'), Широта и долгота позволяет определить посадочные площадки, где имеется своя специфика, влияющая на ограничения. Нбар менее точна, чем Нг. Нбар может быть использована для определения этапы посадки на ПП, имеющие свои особенности.
<b>Большой тангаж (в зависимости от скорости – взлет, посадка, горизонтальный полет)</b>	Значение тангажа, Vпр (Vпутевая), (широта, долгота)	Определить большие углы тангажа в полетах, не предусматривающих значительных эволюций. Значение скорости может влиять на углы тангажа (например, при взлете и посадке, в горизонтальном полете), Широта и долгота позволяет определить местность, где имеется своя специфика, влияющая на ограничения. Путевая скорость менее информативна чем приборная.
<b>Высокий темп изменения угла тангажа (угловая скорость)</b>	Угловая скорость по тангажу (Нг, Vприб, обжатие стоек, широта, долгота)	Определить высокий темп изменения угла тангажа в полетах, не предусматривающих значительных эволюций. Могут применяться ограничения по высоте (например, на взлете и посадке), Vприб – только для ограничений, связанных со скоростью, обжатие стоек, широта и долгота необходима для ограничений, связанных с особенностями местности.





<b>Название события/Описание</b>	<b>Требуемые параметры</b>	<b>Комментарии</b>
<b>Полет – Положение ВС и управление</b>		
<b>Excessive Roll/bank Attitude (Speed or height related)</b>	Roll Attitude (Ralt , IAS/ Ground Speed)	To identify excessive use of roll attitude. Ralt may be used for height limits, IAS/GND Speed may be used for speed limits.
<b>Excessive Roll Rate</b>	Roll Rate, (Ralt, Lat, Long, WOW)	Ralt may be used for height limits; Lat/Long & WOW required
<b>Excessive Yaw rate</b>	Yaw rate	To detect excessive yaw rates in flight
<b>Excessive Lateral Cyclic Control</b>	Lateral Cyclic Position (WOW)	To detect movement of the lateral cyclic control to extreme left or right positions. WOW



# HELICOPTER FLIGHT DATA MONITORING INDUSTRY BEST PRACTICES

01 Sep 2011

Event Title/Description	Parameters required	Comments
<b>Flight - Attitude &amp; controls cont...</b>		
<b>Excessive Longitudinal Cyclic Control</b>	Longitudinal Cyclic Position (WOW)	To detect movement of the longitudinal cyclic control to extreme forward or aft positions. WOW required for pre or post T/O
<b>Excessive Collective Pitch Control</b>	Collective Position (WOW)	To detect exceedances of the Flight Manual collective pitch limit. WOW required for pre or post T/O
<b>Excessive Tail Rotor Control</b>	Pedal Position, WOW	To detect movement of the tail rotor pedals to extreme left and right positions. WOW required for pre or post T/O
<b>Manoeuvre G Loading (+ve &amp; -ve) or turbulence</b>	Lateral, longitudinal and Normal Accelerations (WOW, Ralt)	To identify excessive 'G' loading of rotor disc both positive and negative. WOW required to determine air/ground, Ralt required if height limit required
<b>Pilot Workload/Turbulence</b>	Collective and /or cyclic and/or T/R Pedal position and change rate. (Lat & Long)	To detect high workload and/or turbulence encountered during take-off and landing phases. Lat & Long for specific landing sites. A specific and complicated algorithm for this event is required. See UK CAA Paper 2002/02
<b>Cross Controlling</b>	Roll Rate, Yaw Rate, Pitch Rate, Ground Speed, Accelerations	To detect out of balance flight. Airspeed could be used instead of Ground Speed
<b>Quick Stop</b>	Ground Speed (min and max), Vertical Speed, Pitch	To identify inappropriate flight characteristics. Airspeed could be used instead of Ground Speed



# HELICOPTER FLIGHT DATA MONITORING INDUSTRY BEST PRACTICES

01 Sep 2011

Event Title/Description	Parameters required	Comments
<b>Flight - General</b>		
OEI - Air	OEI Discreet, WOW	To detect OEI conditions in flight
Single Engined flight	No1 Eng Torque, No2 Eng Torque	To detect single engined flight
Torque Split	No1 Eng Torque, No2 Eng Torque	To identify engine related issues
Pilot Event	Pilot Event Discreet	To identify when flight crews have depressed the pilot event button
TCAS Traffic Advisory	TCAS TA Discreet	To identify TCAS alerts
Training Comp Active	Training Computer Active Discreet	To identify when aircraft have been on training flights
High/Low rotor speed - Power On	NR, TQ (WOW, IAS, Gnd Sp)	To identify mishandling of NR. WOW, IAS or ground speed to determine airborne
High/low rotor speed - Power Off	NR, TQ (WOW, IAS, Gnd Sp)	To identify mishandling of NR. WOW, IAS or ground speed to determine airborne
Fuel content low	Fuel contents	To identify low fuel alerts
EGPWS alert	EGPWS alerts discreet	To identify when EGPWS alerts have been activated
AVAD alert	AVAD discreet	To identify when AVAD alerts have been activated
Bleed Air system use during take-off (e.g. Heating)	Bleed air system discreets, WOW, IAS.	To identify use of engine bleed air during periods of high power demand
Rotors Running Duration	Nr, Elapsed Time	To identify rotors running time, for billing purposes
<b>Flight - Approach</b>		
Stable Approach Heading Change	Magnetic Heading, Ralt, WOW, Gear Position, Elapsed Time	To identify unstable approaches
Stable Approach Pitch Attitude	Pitch Attitude, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches
Stable Approach ROD GS	Altitude Rate, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches
Stable Approach Track Change	Track, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches
Stable Approach Angle of Bank	Roll Attitude, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches
Stable Approach - ROD at specified height	Altitude Rate, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches



# HELICOPTER FLIGHT DATA MONITORING INDUSTRY BEST PRACTICES

01 Sep 2011

Event Title/Description	Parameters required	Comments
<b>Flight - Approach</b>		
<b>Stable Approach IAS @ specified height</b>	IAS, Ralt, WOW, Gear Position	To identify unstable approaches
<b>Glideslope Deviation Above or below</b>	Glideslope Deviation	To identify inaccurately flown ILS approaches
<b>Localiser Deviation Left &amp; right</b>	Localiser Deviation	To identify inaccurately flown ILS approaches
<b>Low Turn to Final</b>	Elevation, Ground Speed, Vertical Speed, Heading Change	Airspeed could be used instead of Ground Speed
<b>Premature Turn to Final</b>	Elevation, Ground Speed, Vertical Speed, Heading Change	Airspeed could be used instead of Ground Speed
<b>Stable Approach - Climb</b>	Indicated Airspeed (min and max), Vertical Speed (min and max), Elevation	To identify unstable approaches
<b>Stable Approach - Descent</b>	Indicated Airspeed (min and max), Vertical Speed, Elevation	To identify unstable approaches
<b>Stable Approach - Bank</b>	Indicated Airspeed (min and max), Vertical Speed, Elevation, Roll	To identify unstable approaches
<b>Stable Approach - late turn</b>	Heading change, elevation, ground speed	To identify unstable approaches
<b>Go around</b>	Gear select (Ralt)	To identify missed approaches. Ralt for height limit
<b>Rate of descent on Approach</b>	Altitude Rate, Ralt, Lat, Long, WOW	To identify high rates of descent when at low level on approach. Ralt if below specified height. Lat, Long for specified location
<b>Flight - Autopilot</b>		
<b>Condition of Autopilot in Flight</b>	Autopilot Discreets	To detect flight without autopilot engaged. Per Channel for multi channel autopilots
<b>AP Engaged within 10 Secs after Take-Off</b>	Autopilot Engaged Discreet, Elapsed Time, WOW, Total Tq, Ralt	To identify inadvertent lift off without autopilot engaged
<b>Autopilot Engaged on Ground (post or pre)</b>	Autopilot Engaged Discreet, Elapsed Time, WOW, Total Tq, Ralt	To identify inappropriate use of autopilot when on ground. Elapsed time required to allow for permissible short periods
<b>Excessive Pitch Attitude with AP Engaged on Ground (Offshore)</b>	Pitch Attitude, AP Discreets, WOW, Lat, Long	To identify potential for low main rotor when aircraft pitching on floating helideck



## HELICOPTER FLIGHT DATA MONITORING INDUSTRY BEST PRACTICES

01 Sep 2011

Event Title/Description	Parameters required	Comments
<b>Flight – Autopilot cont...</b>		
<b>Airspeed Hold Engaged - Airspeed (Departure or non departure)</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS, (WOW, Total Tq, Ralt)	To detect early engagement of AP higher modes. WOW, Tq & Ralt to determine if flight profile is 'departure'.
<b>Airspeed Hold Engaged - Altitude (Departure or non departure)</b>	Autopilot Modes Discreets, Ralt, (IAS, WOW, Total Tq)	To detect early engagement of AP higher modes. IAS, WOW, Total TQ to determine if flight profile is "departure"
<b>ALT Mode Engaged - Altitude (Departure or non departure)</b>	Autopilot Modes Discreets, Ralt, (WOW, Total Tq, IAS)	To detect early engagement of AP higher modes. WOW, Tq & Ralt to determine if flight profile is 'departure'.
<b>ALT Mode Engaged - Airspeed (Departure or non departure)</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS, (WOW, Total Tq, Ralt)	To detect early engagement of AP higher modes. IAS, WOW, Total TQ to determine if flight profile is "departure"
<b>HDG Mode Engaged - Speed</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS	To detect engagement of AP higher modes below minimum speed limitations. WOW, Tq & Ralt to determine if flight profile is 'departure'.
<b>V/S Mode Active - Below spec speed</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS	To detect engagement of AP higher modes below minimum speed limitations.
<b>VS Mode Engaged - Altitude (Departure or non departure)</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS, (WOW, Total Tq, Ralt)	To detect early engagement of AP higher modes. WOW, Tq & Ralt to determine if flight profile is 'departure'.
<b>FD Engaged - Speed</b>	Flight Director Discreets, IAS	To detect engagement of AP higher modes below minimum speed limitations.
<b>FD Coupled Approach or take off - Airspeed</b>	Flight Director Discreets, IAS, WOW	To detect engagement of AP higher modes below minimum speed limitations.
<b>Go Around Mode Engaged - Airspeed</b>	Autopilot Modes Discreets, IAS, WOW, Total Tq, Ralt	To detect engagement of AP higher modes below minimum speed limitations.
<b>Flight without ASE channels engaged</b>	ASE1/2	To detect flight without autopilot engaged. Per Channel for multi channel autopilots



**Aircraft System Events List**

<b>Event Title/Description</b>	<b>Parameters required</b>
Cruise Eng #1/ Eng #2	NG1, IAS, Palt, Elapsed Time
Cruise Torque Total	Tq1, Tq2, IAS, Palt, Elapsed Time
Cruise Torque Eng #1/ Eng #2	Tq1, IAS, Palt, Elapsed Time
Eng #1/ Eng #2 N1 AEO - max transient (1 sec)	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Eng #1/ Eng #2 Power Margin	Computed Power Margin Eng#1
Engine Fire Warning - Air	Fire warning Discreet, WOW, Ralt, Total Tq
Engine Oil Temp	Engine Oil Temp
Engine Running Duration ENG #1/ ENG #2	Ng1, Elapsed Time
GPWS: Active - Discreets	GPWS Discreets, Ralt
Ng AEO - max (1 sec) Eng #1/ Eng #2	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng AEO - max transients	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng AEO - max continuous (1 sec)	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng AEO - max take-off (1 sec)	Ng1, Ng2, Elapsed Time, WOW
NG AEO - max transient	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng OEI - max (1 sec)	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng OEI - max transients	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng Split - largest	Ng1, Ng2, Elapsed Time
Ng Split - warning	Diff Ng Discreet
Nr - max (Power Off)	Nr, Total Tq, Elapsed Time
Nr - max transient (Power Off)	Nr, Total Tq, Elapsed Time
Nr - max (On ground)	Nr, WOW
Nr - max with Rotor Brake (On ground)	Nr, WOW, Rotor Brake Discreet
Nr - min (<IAS> Power Off)	Nr, IAS, Total Tq
Nr - min (<IAS>)	Nr, IAS
Nr - min (1sec)	NR, Elapsed Time
Nr - min (Power Off)	Nr, Total Tq
P2 Air Heater On (landing)	P2 heater on/off Discreet, WOW



**Aircraft System Events List**

<b>Event Title/Description</b>	<b>Parameters required</b>
<b>Power Assurance - NG #1/NG #2</b>	Power Assurance Discreets
<b>Power Assurance - T4 Eng #1/ T4 Eng #2</b>	Power Assurance Discreets
<b>T4 - max on start</b>	T4#1, T4#2, Elapsed Time
<b>T4 AEO - max take-Off</b>	T4#1, T4#2, Elapsed Time, WOW
<b>T4 Max continuous Eng #1/Eng #2 AEO</b>	Ng1, Ng2, T4#1, T4#2, Elapsed Time
<b>T4 Max transient</b>	Ng1, Ng2, T4#1, T4#2, Elapsed Time
<b>T4 OEI – max continuous</b>	Ng1, Ng2, T4#1, T4#2
<b>T4 OEI - max transient</b>	Ng1, Ng2, T4#1, T4#2, Elapsed Time
<b>T4/5 Margin Eng #1 S76C++</b>	T4/5 Margin Computations
<b>T4/5 Margin Eng #2 S76C++</b>	T4/5 Margin Computations
<b>Torque AEO - max continuous</b>	Tq1, Tq2, Ng1, Ng2, IAS, Elapsed Time
<b>Torque AEO - max take-Off</b>	Tq1, Tq2, Ng1, Ng2, Elapsed Time
<b>Torque AEO - max transient</b>	Tq1, Tq2, Ng1, Ng2, IAS, Elapsed Time
<b>Torque Split - max</b>	Tq1, Tq2
<b>Torque Split duration</b>	Tq1, Tq2, Elapsed Time
<b>FLI Margin AEO MCP</b>	FLI Margin computation

**Note:**

It should be noted that some events suggest use of Airspeed or Radio Altitude and for some stand-alone systems which generate their own internal data, these parameters are not available. In such cases, with careful application, other parameters such as Groundspeed or Elevation (GPS Altitude) may be substituted, but due account should be taken of the differences between these and those suggested in the events listing.