

**Лекция № 13 Тема №4 Использование информации средств объективного
контроля
в целях повышения безопасности полетов**

4.1. Задачи и виды объективного контроля

Под объективным контролем понимается комплекс мероприятий по сбору, обработке и анализу инструментально регистрируемой информации о работоспособности авиационной техники, наземных средств обеспечения полетов, о полноте и качестве выполнения полетных заданий экипажами, о действиях лиц групп руководства полетами (ГРП), расчетов командных пунктов (КП), радиолокационных станций (РЛС), центров Единой системы организации воздушного движения (ЕС ОрВД).

К средствам объективного контроля (СОК) относятся:

- бортовые устройства регистрации (БУР) общего и специального назначения;
- бортовые автоматизированные системы контроля (БАСК);
- бортовые фото - и видеоконтрольные приборы;
- наземные штатные и нештатные средства регистрации;
- наземные устройства обработки (НУО) полетной информации.

БУР общего назначения используются для записи и сохранения информации о параметрах полета, переговорах и действиях членов летного экипажа, работоспособности авиационной техники.

БУР специального назначения используются для регистрации параметров бортовых комплексов или отдельных систем, а также действий летного экипажа по их применению.

БАСК используются для контроля соблюдения условий безопасности в полете и работоспособности АТ на земле и в полете.

Бортовые фотоконтрольные приборы (ФКП) и видеоконтрольные приборы (ВКП) используются для контроля прицеливания и выдерживания необходимых условий боевого применения авиационных средств поражения (АСП) с помощью всех видов авиационных прицелов.

Наземные штатные средства регистрации (ФКП и ВКП, телевизионные и киносъёмочные камеры, видеоманитофоны, средства регистрации на базе ЭВМ, комплексы синхронного документирования, речевой и радиолокационной информации, теодолиты, магнитофоны, мерные ленты и др.) устанавливаются на аэродромах, кораблях, полигонах, средствах связи и радиотехнического обеспечения, в центрах ЕС ОрВД.

Наземные нештатные средства регистрации используются, как правило, при выполнении специальных испытательных, исследовательских полетов и при проведении учений.

Все наземные устройства обработки полетной информации в зависимости от решаемых задач делятся:

- на НУО, обеспечивающие отображение, декодирование данных первичных носителей информации;
- на НУО, обеспечивающие автоматизированную обработку данных первичных полетной информации.

Основными задачами объективного контроля являются:

предотвращение выпуска в полет неисправного ЛА, а также экипажей, допустивших выход за летно-эксплуатационные ограничения (ЛЭО) или нарушения правил эксплуатации авиационной техники на земле и в воздухе;

контроль полноты и качества подготовки АТ к полетам, работы авиационной техники, средств связи и РТО в межрегламентный период эксплуатации, после выполнения регламентных, ремонтных работ и выполнения облетов, а также при подготовке и после выполнения испытательных (исследовательских) полетов;

контроль полноты, последовательности и качества выполнения полетных заданий, оценка уровня летной подготовки экипажей, воинских подразделений и воинских частей;

выявление причин неудовлетворительных результатов выполнения полетных заданий;

выявление недостатков в действиях ГРП и расчетов пунктов управления, РЛС и центров ЕС ОрВД при управлении полетами;

обеспечение расследований авиационных происшествий и инцидентов достоверными данными о параметрах полета ЛА, работоспособности его систем, действиях экипажа, переговорах членов экипажа между собой, ГРП и с центрами ЕС ОрВД.

Объективный контроль в зависимости от его целей и полноты подразделяется на следующие виды: оперативный, специальный и полный.

Оперативный контроль – это проверка функционирования и работоспособности АТ, а также соблюдения условий безопасности полетов экипажем для принятия решения о допуске ЛА и экипажа к следующему полету. Оперативный контроль проводится перед полетом, в полете (на ЛА, оборудованных БАСК) и после каждого полета (выключения двигателя) по материалам БУР общего назначения.

Оперативный контроль проводится специалистами групп обработки и анализа полетной информации в целях:

выявления отказов и отклонений в работе АТ, нарушений в эксплуатации АТ летным и инженерно-техническим составом, нарушений экипажем режима полета и эксплуатационных ограничений;

проверки полноты и последовательности выполнения экипажем полетного задания.

Результаты оперативного контроля состояния АТ и правил ее эксплуатации специалисты группы обработки и анализа полетной информации должны доложить старшему инженеру полетов (дежурному инженеру), который принимает решение о допуске в следующий полет ЛА и экипажа. Информация о состоянии авиационной техники, отклонениях в работоспособности, а также нарушениях в ее эксплуатации и режимах полета заносится в журналы обработки и анализа полетной информации, учета обработки информации БУР по летному составу, учета обработки информации БУР по авиационной технике, учета обработки информации БУР на НУО.

Специальный контроль – углубленный контроль технического состояния авиационной техники и выполнения экипажами полетных заданий по данным БУР, БАСК, ФКП и ВКП, проверка правильности ведения радиопереговоров членов экипажа, лиц ГРП, центров ЕС ОрВД по записям бортовых и наземных материалов.

Специальный контроль проводится по данным СОК как между полетами, так и после завершения летной смены в сроки и в объеме, определяемые командиром авиационной воинской части.

Специальный контроль проводится в целях:

установления причин отказов АТ, выявленных при проведении оперативного контроля или по замечаниям летного состава;

анализа специалистами ИАС работоспособности авиационной техники после облета ЛА и ремонта на АРЗ, при поступлении ЛА в технико-эксплуатационную часть (ТЭЧ) по данным крайнего полета, после опробования авиационных двигателей техническим составом в сроки, установленные регламентом технического обслуживания;

анализа и оценки непосредственными командирами и начальниками служб выполнения полетных заданий по нормам Курса боевой подготовки, выявления инцидентов и ошибочных действий летного состава, лиц ГРП, центров ЕС ОрВД;

подготовки и обработки результатов испытательных (исследовательских) полетов;

прогнозирования состояния авиационной техники, контроля проведения тренировок летного состава;

проверки исправности и качества фотографирования бортовых и наземных фотоконтрольных приборов и записей магнитофонов на командных пунктах и средствах связи и РТО.

При проведении специального контроля состояния АТ после облета, как правило, анализируются все параметры, регистрируемые СОК. Перечень параметров, выводимых на каждую из сигналограмм, для каждого типа ЛА определяется из условий удобства и сокращения времени проведения анализа работоспособности различных систем ЛА и его силовой установки.

Анализ работоспособности АТ и правильности ее эксплуатации по записям СОК после облета должны проводить инженеры части (отряда) по специальности в соответствии с рекомендациями, разработанными для конкретного типа ЛА, а также в соответствии с делом облета самолетов, утвержденным командиром части. Материалы анализа докладываются заместителю командира части по ИАС для принятия решения о допуске ЛА к дальнейшей эксплуатации. Хранение материалов организуется в аз до проведения очередного однотипного облета.

При поступлении ЛА в ТЭЧ ап для выполнения регламентных работ специальный контроль состояния АТ проводится начальником ТЭЧ ап по материалам СОК последнего перед регламентными работами полета этого ЛА. С этой целью на сигналограмме выводятся все аналоговые и разовые команды, регистрируемые СОК. Анализ информации бортовых СОК последней летной смены проводится начальниками групп регламентных работ каждым по своей специальности при приемке ЛА в ТЭЧ ап, после выполнения регламентных работ и опробования двигателей. Результаты анализа записываются в журналы начальников групп и докладываются начальнику ТЭЧ. В случае каких-либо отклонений в работе АТ необходимо дополнительно провести анализ материалов СОК предыдущих полетов, которые должны быть представлены в ТЭЧ ап вместе с ЛА.

Специальный контроль работоспособности АТ после ее ремонта на авиаремонтных предприятиях (АРП) проводится по информации, зарегистрированной СОК после облета ЛА (ознакомительном полете при приемке ЛА). Анализ материала облета выполняют совместно специалисты ИАС, назначенные для приемки ЛА от части, и представители АРП. Оценка работоспособности АТ производится в соответствии с методическими

рекомендациями по применению информации СОК для определения режимов полета и оценки работоспособности систем ЛА, а также с учетом анализа полетной информации при облете ЛА после выполнения регламентных работ.

Специальный контроль по информации СОК проводится при выявлении отклонений в работе АТ и по замечаниям летного состава. В обоих случаях на сигналограммы выводятся те параметры, которые характеризуют работоспособность неисправной (отказавшей) системы. При анализе этих параметров определяются наиболее вероятные причины отклонений в работе той или иной системы. После устранения неисправности (отказа) необходимо произвести проверку системы с записью на СОК параметров, характеризующих ее работоспособность. Сигналограммы с записью параметров неисправной (отказавшей) системы и записью после устранения неисправности (отказа) должны храниться в аэ.

Полный контроль проводится с целью определения причин авиационных происшествий и инцидентов. Порядок проведения и объем полного контроля определяет председатель комиссии по расследованию авиационных происшествий, а при расследовании инцидента – командир авиационной части.

Организация объективного контроля включает следующие этапы: постановку задач на использование СОК; планирование работ по использованию материалов ОК для проведения объективного контроля; подготовку обслуживания и применения СОК; сбор и доставку первичных носителей информации СОК (копий информации) в группы обработки и анализа полетной информации; обработку и дешифрирование данных с первичных носителей информации СОК; анализ материалов ОК для проведения оперативного, специального и полного контроля; подготовку материалов ОК для предварительного и полного разбора полетов.

Инженерно-технический состав, осуществляющий анализ технического состояния авиационной техники по данным СОК, должен знать функциональные возможности, технические характеристики, предположительные причины выдачи неправильной информации (ложных сообщений) бортовых и наземных СОК, уметь дешифрировать и анализировать данные СОК.

4.2. Особенности автоматизированной обработки и экспресс-анализа полетной информации

Повышение эффективности использования информации СОК в целях получения достоверной оценки состояния авиационной техники в полетах связано с возможностями машинной обработки этой информации с помощью специальных наземных устройств экспресс-обработки типа «Луч», «Маяк-85». Эти устройства позволяют производить автоматизированную обработку и экспресс-анализ полетной информации по разработанным программам. Программа автоматизированной обработки информации, записанной системой «Тестер-УЗ» или МСРП-64, предусматривает ее дешифрирование с помощью ЦВМ, входящей в комплект этих устройств, и выдачу результатов на электрографической бумаге (сигналограмме) в виде аналоговых параметров по времени и меток разовых команд (рис. 7.6).

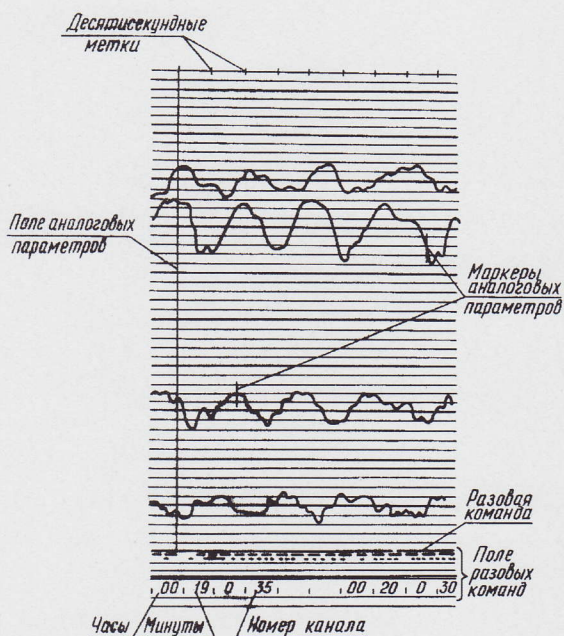


Рис. 7.6

Перечень аналоговых параметров и разовых команд, выводимых на поле сигналограммы в процессе автоматизированной обработки, устанавливается пользователем в зависимости от потребной информации при анализе БЗП. Однако выводимые при оперативном контроле на сигналограмму аналоговые параметры и разовые команды должны соответствовать перечню, утвержденному для данного типа ЛА.

В конце сигналограммы печатаются все необходимые для пользователя сведения, позволяющие определить принадлежность записи тому или иному аналоговому параметру, его количественное значение в данный момент времени. При необходимости результаты дешифрирования полетной информации могут выдаваться в цифровом виде.

Программа экспресс-анализа полетной информации основана на базе алгоритмов оценки технического состояния систем ЛА и его оборудования и оценки выходов за установленные эксплуатационные ограничения. Алгоритмы экспресс-анализа представляют собой логические функции, с помощью которых формируются признаки появления отказов и выходов ЛА за эксплуатационные ограничения. Перечень контролируемых событий – отказов и выходов за эксплуатационные ограничения – составляется исходя из перечня параметров, регистрируемых бортовыми СОК, их информативности, особенности работы систем ЛА и его эксплуатационных ограничений. В процессе выбора контролируемых параметров

находится оптимальное решение между их количеством и сложностью алгоритмов обработки. Очевидно, что введение дополнительных контролируемых параметров позволяет увеличить полноту контроля систем ЛА и, как следствие, повышает его достоверность. С другой стороны, уменьшение числа таких параметров приводит к

САМОЛЕТ 00000 РЕЙС 1422 26.12.1994г.					
СОБ:		КАН:	ЭКСТР.	ЗН:	Т НАЧ.: Т КОН.
001					11.42.01 11.42.04
087	022	П=090.400			11.44.53 11.45.27
048	004	П=00630			11.44.59 11.45.02
051	004	П=00630			11.44.59 11.45.01
003	005	П=0675			11.45.33 11.48.27
015	004	П=10010			11.45.49 12.08.55
087	022	П=090.400			11.46.08 11.48.53
077	026	П=0073			11.49.16 11.49.49
058	005	П=0475			11.51.44 11.51.47
061	005	П=0475			11.51.44 11.51.47
003	005	П=0650			11.52.56 11.54.02
077	028	П=0072			12.17.14 12.17.31
..... Т					11.42.00 13.13.56

Рис. 7.7

снижению сложности алгоритмов и устройств обработки информации. Вместе с тем, поскольку не все контролируемые параметры имеют одинаковую информационную ценность, большое практическое значение приобретает задача ранжирования этих параметров, то есть выявления тех из них, которые должны включаться в процедуру контроля в первую очередь. Выбранные по признаку наибольшей информативности контролируемые параметры вносятся в обязательный перечень регистрируемых и обрабатываемых параметров программы экспресс-анализа.

Результаты экспресс-анализа выдаются в виде сигналограммы с установленным перечнем аналоговых параметров и разовых команд и в виде бланка экспресс-анализа. На этом бланке (рис. 7.7) указываются служебные параметры (номер ЛА, вылета, дата полета); номер события, заключающегося в выходе контролируемого параметра за допустимое значение; номер канала параметра и его экстремальное физическое значение в период осуществления события; время начала и конца события; интервал времени обработки. Бланк экспресс-анализа является объективным документом для оценки состояния ЛА, соблюдения условий БЗП и принятия решения о выпуске летательного аппарата в последующий полет. Для повышения достоверности суждений и выводов о тех или иных событиях, зарегистрированных на бланке экспресс-анализа, можно дополнительно использовать информацию о событиях, регистрируемых на сигналограмме в виде аналоговых параметров.

В случае необходимости требуемая для такого анализа информация выводится на сигналограмму в режиме автоматизированной обработки. Это связано с появлением ложных событий, причины возникновения которых можно разделить на три группы: ошибки личного состава групп обработки и анализа полетной информации; неисправности средств регистрации и обработки полетной информации; ошибки в программном и алгоритмическом обеспечении.

К первой группе относятся неправильная группировка каналов регистрации параметров; подготовка перфолент с ошибочными данными; ошибки оператора при вводе исходных данных (пропуск необходимых данных, неправильное задание интервала обработки параметров полета, варианта подвесок и других данных).

Ко второй группе причин необходимо отнести неудовлетворительное техническое состояние бортового регистратора или наземного устройства

обработки, что приводит к появлению большого количества сбоев информации.

Третья группа связана с ошибками в алгоритмах, заложенных в программы экспресс-анализа, несоответствием их требованиям Руководства по летной эксплуатации, неправильным выбором границ допусков регистрируемых параметров, а также неправильным формированием признаков режимов работы АТ и этапов полета.

Программы экспресс-анализа при обработке полетной информации решают следующие задачи:

1. Контроль выхода параметров полета за летно-эксплуатационные ограничения с учетом конфигурации ЛА, наличия подвесок, остатка топлива и других факторов на всех режимах и этапах полета самолета.

2. Контроль работоспособности авиационной техники. При этом во всех программах экспресс-анализа в первую очередь выполняется контроль работы двигателей на всех режимах полета, включающий в себя оценку работоспособности программ регулирования топливной автоматики, входных и выходных устройств, контроль выхода параметра двигателей за допустимые значения. Кроме того, как правило, программы экспресс-анализа включают в себя алгоритмы по оценке работоспособности системы управления, в том числе и САУ, а также гидравлической системы, системы жизнеобеспечения, пилотажно-навигационных комплексов и других систем. Например, программа экспресс-анализа на одном из современных типов ЛА только по контролю работоспособности двигателей включает в себя 99 событий из 160.

3. Контроль правильности эксплуатации экипажем АТ на земле и в полете. При этом контролируются выдерживание режимов работы двигателей на основных этапах полета, наличие проверки системы управления ЛА, оборудования перед взлетом, соблюдение требований инструкций по эксплуатации САУ, противообледенительной системы и других систем.

4. Распознавание этапов полета и выдача на бланк экспресс-анализа информационных сообщений о них (например, скорость отрыва ЛА на взлете, угол атаки на взлете и посадке).

5. Распознавание режимов работы силовых установок и выдача на бланк экспресс-анализа информационных сообщений о них, а также подсчет наработки двигателей на теплонапряженных режимах и количества выходов на этот режим в полете.

Помимо программ экспресс-анализа для конкретных типов АТ могут быть разработаны и использоваться другие специальные программы обработки полетной информации. Автоматизированная обработка полетной информации, реализованная в программе «Облет», предназначена для контроля полноты выполнения экипажем полетного задания после замены двигателей, выполнения регламентных работ, длительного хранения. Программа позволяет выявить и документировать факты по выполнению пунктов программы облета. Ее реализация сопровождается выводом сигналограмм с физическими значениями параметров, облегчающими оценку достоверности полученных событий и качества выполнения облета.

Программа «Пилотаж» осуществляет контроль полноты, последовательности и качества выполнения полетного задания на пилотаж. Она выполняет распознавание фигур пилотажа и выводит на бланк и сигналограмму физические значения параметров в виде, удобном для оценки качества выполнения полетного задания.

Программа «Маневр» предназначена для контроля полноты, последовательности и качества выполнения боевого маневрирования. Она выполняет распознавание видов маневров при боевом применении и сопровождается выводом физических значений параметров на бланк и сигналограмму в виде, удобном для оценки качества выполнения боевого маневрирования и соблюдения условий безопасности.