

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	Авиационное происшествие с человеческими жертвами (катастрофа)
Тип воздушного судна	Ту-154Б-2
Государственный регистрационный опознавательный знак	RA-85588
Владелец	ООО «АЛавиа»
Эксплуатант	ООО «Авиакомпания Когалымавиа»
Авиационная администрация	Тюменское МТУ ВТ ФАВТ
Место происшествия	Россия, Ханты-Мансийский автономный округ, аэропорт Сургут, координаты: 61° 20' 30'' СШ, 73° 24' 10'' ВД
Дата и время	01.01.2011, 10ч 00мин UTC (15ч 00мин местного времени), день

В соответствии со стандартами и рекомендациями Международной организации гражданской авиации данный отчет выпущен с единственной целью предотвращения авиационных происшествий.

Расследование, проведенное в рамках настоящего отчета, не предполагает установления доли чьей-либо вины или ответственности.

Криминальные аспекты этого происшествия изложены в рамках отдельного уголовного дела.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ	3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	8
1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	9
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЁТА.....	9
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	11
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	11
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	11
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ.....	11
1.5.1. <i>Данные о членах летного экипажа</i>	<i>11</i>
1.5.2. <i>Данные о членах кабинного экипажа</i>	<i>15</i>
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ.....	19
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	21
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	22
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ.....	22
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ	23
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ	25
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ.....	25
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	26
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ	29
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ПОЖАРНЫХ КОМАНД.....	29
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.....	40
1.16.1. Исследование генераторов ГТ40ПЧ6-2С.....	40
1.16.2. Исследование контакторов ТКС233ДОД	41
1.16.3. Исследование элементов бортовой электрической сети	45
1.16.4. Вывод по проведенным исследованиям	46
1.16.5. Результаты исследований пиротехнических изделий	46
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	48
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	51
1.18.1. <i>Краткие сведения о системах электроснабжения самолета</i>	<i>51</i>
1.18.2. <i>Влияние технического состояния коммутационной аппаратуры на функционирование системы распределения энергии</i>	<i>54</i>
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ	56
2. АНАЛИЗ	57
2.1. АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ	60
2.2. АНАЛИЗ РАБОТЫ СЭС САМОЛЁТА Ту-154Б-2	70
2.2.1. <i>Оценка технического состояния агрегатов самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85222</i>	<i>71</i>
2.2.2. <i>Анализ электрической схемы самолета</i>	<i>77</i>
2.2.3. <i>Анализ влияния технического состояния элементов схемы на режимы работы СЭС переменного тока</i>	<i>84</i>
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	93
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ	94
5. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРИНЯТЫЕ МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ	96

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

А и РЭО	–	авиационное и радиоэлектронное оборудование
АБСУ	–	автоматическая бортовая система управления
АДП	–	аэродромный диспетчерский пункт
АК	–	авиакомпания
АМСГ	–	авиационная метеорологическая станция гражданская
АНО	–	Автономная некоммерческая организация
АНОО	–	Автономная некоммерческая образовательная организация
АНТК	–	Авиационный научно-технический комплекс
АП	–	авиационное происшествие
АСК	–	аварийно-спасательная команда
АСР	–	аварийно-спасательные работы
АСС	–	аварийно-спасательные средства
АТ	–	авиационная техника
АЭ	–	авиационная эскадрилья
а/п	–	аэропорт
БП	–	безопасность полетов
б/о	–	без ограничений
ВАРЗ	–	Внуковский авиационный ремонтный завод
ВАУ	–	высшее авиационное училище
ВВ	–	взрывчатое вещество
ВД	–	восточная долгота
ВКК	–	высшая квалификационная комиссия
ВЛУГА	–	высшее летное училище гражданской авиации
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВНА	–	входной направляющий аппарат
ВНИИПО	–	Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны
ВПО	–	ведомственная пожарная охрана
ВрИО	–	временно исполняющий обязанности
ВС	–	воздушное судно
ВСУ	–	вспомогательная силовая установка
ВТ	–	воздушный транспорт
ГА	–	гражданская авиация

ГГС	– громкоговорящая связь
ГДЗС	– газодымозащитная служба
ГосНИИ	– Государственный научно-исследовательский институт
ГО и ЧС	– гражданская оборона и чрезвычайные ситуации
ГПС	– Государственная противопожарная служба
ГУ	– главное управление
ГУВД	– главное управление внутренних дел
ГЦ	– государственный центр
ИАС	– инженерно-авиационная служба
КВС	– командир воздушного судна
КДЦА	– координационно-диспетчерский пункт аэропорта
КЗ	– короткое замыкание
кл. т.	– класс точности
КМПО	– Казанское машиностроительное производственное объединение
КНТОР АП	– Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования авиационных происшествий
КПП	– контрольно-проверочный полет
КРАП	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий
ЛАиД	– летательные аппараты и двигатели
ЛУГА	– летное училище гражданской авиации
МАК	– Межгосударственный авиационный комитет
МВД	– Министерство внутренних дел
МГ	– малый газ
МГА	– Министерство гражданской авиации
МК	– магнитный курс
МРД	– магистральная рулежная дорожка
МСЧ	– медико-санитарная часть
МТ РФ	– Министерство транспорта Российской Федерации
МТУ	– межрегиональное территориальное управление
МУ	– муниципальное учреждение
МЧС	– Министерство по чрезвычайным ситуациям
НГЭА СССР	– Нормы годности к эксплуатации в СССР гражданских аэродромов
н.д.	– нет данных

НЗ	– нормально замкнутые
НИЦ	– Научно-исследовательский центр
НЛГС	– Нормы летной годности гражданских самолетов СССР
НОУ	– негосударственное образовательное учреждение
НПК	– навигационно-пилотажный комплекс
НР	– нормально разомкнутые
ОАО	– открытое акционерное общество
ОВД	– обслуживание воздушного движения
ОВИ	– огни высокой интенсивности
ООО	– общество с ограниченной ответственностью
ОПБ	– обеспечение пожарной безопасности
ОрВД	– организация воздушного движения
ОРВИ	– острая респираторная вирусная инфекция
ОРЗ	– острое респираторное заболевание
ОТК	– отдел технического контроля
ОТВ	– огнетушащее вещество
ОФПС	– отряд федеральной противопожарной службы
ОЧК	– отъемная часть крыла
ПАСОП	– поисковое и аварийно-спасательное обеспечение полетов
ПВК-жидкость	– противоводокристаллизационная жидкость
ПГ	– пожарный гидрант
ППР	– после последнего ремонта
ПРАПИ-98	– Правила расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 18 июня 1998 г. № 609
ПЧ	– пожарная часть
РАП	– разъем аэродромного питания
РК	– разовая команда
РКК	– региональная квалификационная комиссия
РПА	– руководитель полетов на аэродроме
РПП	– Руководство по производству полетов
РПС	– ручной пожарный ствол
РСЧС	– Российская система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях

РТС	– радиотехнические средства
РТЭ	– Руководство по технической эксплуатации
РФ	– Российская Федерация
САХ	– средняя аэродинамическая хорда
СМЭ	– судебно-медицинская экспертиза
СНЭ	– с начала эксплуатации
СОГАЗ	– Страховое общество газовой промышленности
СУ	– силовая установка
СШ	– северная широта
СЭС	– система электроснабжения
ТО	– техническое обслуживание
ТС	– техническое состояние
ТУ	– технические условия
УАП	– Уфимское агрегатное предприятие
УГАН	– Управление государственного авиационного надзора
УВД	– управление внутренних дел
УЗГА	– Уральский завод гражданской авиации
УПЛГ	– Управление поддержания летной годности
УРАПИ	– участок расшифровки и анализа полетной информации
УТПЗ	– уровень требуемой пожарной защиты
УТЦ	– учебно-тренировочный центр
ФАВТ	– Федеральное агентство воздушного транспорта
ФАП	– Федеральные авиационные правила
ФАП МО ГА-2002	– Федеральные авиационные правила «Медицинское освидетельствование летного, диспетчерского состава, бортпроводников, курсантов и кандидатов, поступающих в учебные заведения гражданской авиации», утвержденные приказом Министерства транспорта России от 22.04.02 № 50
ФАС	– Федеральная авиационная служба
ФАУ	– Федеральное автономное учреждение
ФГУ	– Федеральное государственное учреждение
ФГУП	– Федеральное государственное унитарное предприятие
ФСНСТ	– Федеральная служба по надзору в сфере транспорта
ХМАО	– Ханты-Мансийский автономный округ
ЦАК ТК	– Центральная аттестационная комиссия транспортного

	комплекса
ЦДЛА	– Центр деловой и любительской авиации
ЦНИИ	– Центральный научно-исследовательский институт
ЦПП	– центр подготовки персонала
ЦПРС	– центр подготовки руководящего состава
ЧС	– чрезвычайная ситуация
ЭРАТ	– эксплуатация и ремонт авиационной техники
ICAO	– Международная организация гражданской авиации
UTC	– скоординированное всемирное время

Общие сведения

01.01.2011, в 10ч 00мин UTC¹ (15ч 00мин местного времени), в аэропорту г. Сургут Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО-Югра), после запуска всех двигателей на МРД, произошло авиационное происшествие с человеческими жертвами (катастрофа) с самолетом Ту-154Б-2 RA-85588, принадлежащим ООО «АЛавиа» и эксплуатируемым ООО «Авиакомпания «Когалымавиа».

Для расследования авиационного происшествия приказом заместителя Председателя Межгосударственного авиационного комитета - Председателя Комиссии по расследованию авиационных происшествий № 1/523-Р от 01.01.2011 была назначена комиссия.

Расследование начато - 01.01.2011г.

Расследование закончено – 27.09.2011г.

¹ Здесь и далее время UTC

1. Фактическая информация

1.1. История полёта

01.01.2011 на самолете Ту-154Б-2 RA-85588 планировалось выполнение регулярного пассажирского рейса 7К 348 по маршруту Сургут – Москва (а/п Домодедово).

Заявка на использование воздушного пространства подавалась 31.12.2010 для выполнения полета 01.01.2011. В задание на полет были вписаны 10 человек резервного экипажа, который, в соответствии с «Планом-нарядом на полеты АК «Когалымавиа», должен был выполнять рейс в Турин.

Подготовка воздушного судна к полету проводилась перед вылетом 01.01.2011.

Оперативное техническое обслуживание самолета выполнялось 01.01.2011 в самолетном цехе ИАС ООО "Авиакомпания Когалымавиа" по форме А1+ОВ (обеспечение вылета), карта-наряд № 12 от 01.01.2011.

Предполетный осмотр в объеме требований РЛЭ выполнен бортиженером самолета, о чем имеется соответствующая подпись в карте-наряде № 12 от 01.01.2011.

Количество топлива ТС-1 с добавлением ПВК-жидкости на борту ВС составляло 31961кг и было достаточно для выполнения полета по маршруту Сургут – Москва (а/п Домодедово) с учетом выбранного экипажем запасного аэродрома Нижний Новгород.

Примечание: В соответствии с РЛЭ самолета Ту-154Б п. 4.3.2.0.(3).а) для предотвращения образования кристаллов льда в топливе, находящемся в топливных баках самолета, заправляемое топливо должно содержать ПВК-жидкость «И-М» по ОСТ 54-3-175-73-99 в количестве $0,1^{+0,05}\%$ по объему заправляемого топлива.

По результатам лабораторного исследования топлива, слитого из топливной системы самолета, количество ПВК-жидкости «И-М» составляло 0,11%.

На борту воздушного судна при вылете из аэропорта Сургут находилось 134 человека, в том числе 8 человек в составе экипажа и 10 человек в составе резервного экипажа. Загрузка составляла 1137 кг, 87 мест.

Рулежный и взлетный веса самолета составляли 97232 кг и 96732 кг соответственно, центровка взлетная – 25,6% САХ, что не выходило за установленные РЛЭ самолета ограничения.

Примечание: В соответствии с РЛЭ самолета Ту-154Б п. 2.1 максимальный взлетный вес самолета составляет 100000 кг.

В соответствии с РЛЭ самолета Ту-154Б п. 2.1. Примечание диапазон эксплуатационных центровок составляет 23%...27% САХ.

За 1 час 30 минут до вылета бригада бортпроводников в полном составе прошла медицинский контроль в стартовом медпункте аэропорта Сургут и направилась в комнату предполетной подготовки для проведения брифинга перед рейсом.

За 1 час 15 минут до вылета летный экипаж также прошел медицинский контроль в стартовом медпункте аэропорта Сургут и в полном составе собрался в штурманской комнате аэропорта, где приступил к предполетной подготовке.

Экипаж в составе КВС, второго пилота и штурмана получил консультацию на АМСГ с вручением метеорологической документации, получил у дежурного штурмана штурманский портфель с необходимой документацией и лист предупреждения. Ознакомился с ним и текущей информацией по безопасности полетов, принял решение на вылет с записью на магнитофон в АДП. Принятие решения на вылет командиром ВС осуществлялось по системе «briefing». Решение на вылет принято в соответствии с требованиями ФАП «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утвержденных приказом Министерства транспорта Российской Федерации № 128 от 09.11 2009 (ФАП № 128).

На основании анализа полученных материалов следует, что экипаж в полном объеме, в соответствии с технологическим графиком прошел предполетную подготовку для полета по маршруту Сургут – Москва (а/п Домодедово) и получил необходимую документацию.

Фактическая погода и прогноз погоды не препятствовали выполнению полета.

Запуск двигателей производился в порядке: СУ № 1, СУ № 2 , СУ № 3. Запуск двигателей СУ № 1 и СУ № 2 производился во время буксировки тягачом на рулежной дорожке. Запуск двигателя СУ № 3 производился после установки ВС на стояночный тормоз. В процессе запуска двигателей замечаний не было.

После выхода двигателей на режим «Малый газ», было произведено подключение генераторов на бортовую сеть. Экипажем был определен следующий порядок включения генераторов на сети: генератор Г2, генератор Г1, генератор Г3. В процессе подключения генераторов на борту возник пожар, в результате чего самолет был практически полностью уничтожен.

В результате авиационного происшествия пострадало 59 человек, из них погибло 3 человека: 2 взрослых и 1 ребенок.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	-	3	-
Серьезные	5	27	-
Незначительные/отсутствуют	3/-	22/74	-/-

1.3. Повреждения воздушного судна

В результате возникшего пожара самолет сгорел практически полностью: остались отъемные части обеих консолей крыла и хвостовая часть фюзеляжа от 67-го шпангоута.

1.4. Прочие повреждения

Повреждений, причиненных другим объектам, нет.

1.5. Сведения о личном составе**1.5.1. Данные о членах летного экипажа**

Должность	Командир воздушного судна
Пол	Муж.
Год рождения	21.11.1965
Класс	I класс линейного пилота ГА
Свидетельство пилота ГА	1 ПО № 11864
Дата выдачи свидетельства	30.12.2002 РКК ФАС России
Срок действия свидетельства	17.12.11
Образование	Бугурусланское ЛУГА, 1986, Кировоградское ВЛУГА, 1991
Минимум погоды	Допущен к полетам по метеоминимуму: - для взлета: б/о, 200м; - для посадки: 60/550м ОВИ, 1 кат. ICAO.
Общий налёт	12202ч
Налёт на данном типе	2780ч
Налёт в качестве КВС	1787ч
Налёт за последний месяц	13ч

Налёт в день происшествия	Не летал
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Переподготовка по курсу пилотов самолета Ту-154	2005 при Уральском УТЦ г. Екатеринбург
Курсы повышения квалификации	с 21.09.09 по 19.10.09 при ЦДЛА «Колибри» г. Сургут, свидетельство № 88.
Аварийно-спасательная подготовка	10.11.10 при ЦПП «Ютэйр», задание на тренировку 16401, оценка «4»
Дата последней проверки:	
- техники пилотирования	20.07.2010, оценка «пять». Проверяющий: заместитель летного директора ООО «Авиакомпания Когалымавиа»
- техники самолётовождения	01.06.2010, оценка «пять». Проверяющий: штурман АЭ.
Тренировка на тренажёре	02.10.10 при Уральском УТЦ г. Екатеринбург
Предварительная подготовка	29.10.2010 под контролем летного директора ООО «Авиакомпания Когалымавиа».
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Принятие решения на вылет	По системе «briefing».
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 14ч 30мин
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:45 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имел.
Должность	Второй пилот
Пол	Муж.
Год рождения	14.10.1974
Класс	3 класс пилота коммерческой авиации
Свидетельство ГА	2 П № 013691
Дата выдачи свидетельства	01.02.2008 РКК Тюменского МТУ ВТ ФАВТ
Срок действия свидетельства	до 30.07.11
Образование	Краснокутское ЛУГА – 1995, Академия ГА

	г. Санкт-Петербург – 2001
Общий налёт	3775ч
Налёт на данном типе	3279ч
Налёт за последний месяц	6ч 30мин
Налёт в день происшествия	Не летал
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Перерывы в полётах	24.03.2003 по 01.10.2008 не летал в связи с увольнением из авиакомпании по собственному желанию (Приказ ГД № 11-К) и последующим приемом на работу в авиакомпанию (Приказ ГД № 450-К)
Переподготовка по курсу пилотов самолета Ту-154	Ульяновское ВАУ ГА – 2000 и 2007 (после перерыва в летной работе)
Курсы повышения квалификации	с 25.01.10 по 24.02.10 при ЦДЛА «Колибри» г. Сургут свидетельство № 20-Т/Ф
Аварийно-спасательная подготовка	25.11.10 при ЦПП «Ютэйр», задание на тренировку 16542, оценка «4»
Дата последней проверки:	
- техники пилотирования	08.10.2010 оценка «пять». Проверяющий: заместитель командира АЭ
- техники самолётовождения	31.12.2010 оценка «пять». Проверяющий: главный штурман ООО «Авиакомпания Когалымавиа»
Тренировка на тренажёре	28.10.10 при Уральском УТЦ, г. Екатеринбург
Предварительная подготовка	21.10.2010 под контролем заместителя летного директора ООО «Авиакомпания Когалымавиа».
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 14ч 30мин
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:45 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и	Не имел.

инцидентов в прошлом

Должность	Штурман ВС
Пол	Муж.
Год рождения	23.09.1982
Класс	Штурман 2 класса ГА
Свидетельство ГА	2 Ш № 003929, выдано 24.06.2004 РКК Приобского МТУ ВТ ФАВТ. Срок действия до 25.09.11
Образование	Академия ГА в 2004
Общий налёт	3670ч
Налёт на данном типе	3670ч
Налёт за последний месяц	63ч 35мин
Налёт в день происшествия	Не летал
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин.
Курсы повышения квалификации	с 25.01.10 по 16.02.10 при ЦДЛА «Колибри» г. Сургут свидетельство № 24-Т/Ф
Аварийно-спасательная подготовка	24.11.10 при ЦПП «Ютэйр», задание на тренировку 16404, оценка «4»
Дата последней проверки: - техники самолётовождения	02.07.2010 оценка «пять». Проверяющий: штурман АЭ
Тренировка на тренажёре	16.06.10 при Уральском УТЦ, г. Екатеринбург
Предварительная подготовка	21.10.2010 под контролем заместителя летного директора ООО «Авиакомпания Когалымавиа»
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 14ч 30мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:45 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имел

Должность	Бортинженер
Пол	Муж.
Год рождения	31.08.1966
Класс	Бортинженер 1 класса ГА
Свидетельство ГА	1 БИ № 002571, дата выдачи 30.11.2007 ВКК ФСНСТ МТ РФ. Срок действия до 13.09.11
Образование	Ульяновское ВЛУГА 2004
Общий налёт	9960ч
Налёт на данном типе	3928ч
Налёт за последний месяц	61ч 30мин
Налёт в день происшествия	Не летал
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Курсы повышения квалификации	с 21.09.09 по 19.10.09 при ЦДЛА «Колибри» г. Сургут свидетельство № 94
Аварийно-спасательная подготовка	17.02.10 при ЦПП «Ютэйр», задание 8540, оценка «4»
Дата последней проверки практической работы в воздухе	04.05.2010 оценка «пять». Проверяющий: бортинженер АЭ
Тренировка на тренажёре	22.07.10 при Уральском УТЦ, г. Екатеринбург
Предварительная подготовка	12.10.2010 под контролем командира АЭ
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 14ч 30мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:45 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имел

1.5.2. Данные о членах кабинного экипажа

Должность	Бортпроводник-бригадир
Пол	Жен.
Год рождения	16.08.1971
Класс	1 класс

Свидетельство ГА	IV БП № 022676 выдано 26.01.2001 РКК Тюменское МТУ ВТ ФАВТ сроком действия до 22.10.2011
Образование	НОУ ГА «Школа бортпроводников» в 1997, удостоверение № 251, Московский Государственный социальный университет в 2004
Общий налёт	6875ч
Налет на данном типе	5663ч
Налёт за последний месяц	72ч
Налёт в день происшествия	Не летала
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Дата последней проверки Ту-154	
- КПП на подтверждение квалификации	30.03.2010, оценка «Пять». Проверяющий: бортпроводник-инструктор 1-го класса
- тренировка при возникновении аварийной ситуации	24.09.10г. при ЦПП г.Тюмень, задание № 14509
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 24ч 00мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:30 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имела
Должность	Бортпроводник
Пол	Жен.
Год рождения	25.07.1975
Класс	2 класс
Свидетельство ГА	IV БП № 023023, выдано 21.04.1998 год РКК Тюменское МТУ ВТ ФАВТ сроком действия до 28.04.2011
Образование	НОУ ГА «Школа бортпроводников» в 1998, удостоверение № 367

Общий налёт	7515ч
Налет на данном типе	6982ч
Налёт за последний месяц	77ч
Налёт в день происшествия	Не летала
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Дата последней проверки Ту-154	
- КПП на подтверждение квалификации	20.04.10, оценка «Пять». Проверяющий: бортпроводник-инструктор 1-го класса
- тренировка при возникновении аварийной ситуации	09.04.10 при АНОО «С7Тренинг» г. Москва. Задание № 10С169-07
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 21ч 00мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:30 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имела
Должность	Бортпроводник
Пол	Жен.
Год рождения	15.05.1975
Класс	2 класс
Свидетельство ГА	IV БП №015245, выдано 11.11.1998 год РКК Тюменское МТУ ВТ ФАВТ сроком действия до 28.04.2011
Образование	АК «Трансаэро» в 1994, удостоверение № 053
Общий налёт	7120ч
Налет на данном типе	5151ч
Налёт за последний месяц	76ч
Налёт в день происшествия	Не летала
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Дата последней проверки Ту-154	
- КПП на подтверждение	09.04.10, оценка «Пять». Проверяющий:

квалификации	бортпроводник-инструктор 1-го класса
- тренировка при возникновении аварийной ситуации	23.03.10 при ЦПП г.Тюмень, задание № 9686.
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях, продолжительность 21ч 00мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:30 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имела
Должность	Бортпроводник
Пол	Жен.
Год рождения	03.02.1984
Класс	3 класс
Свидетельство ГА	V БП №014601 выдано 09.12.2009 РКК Тюменское МТУ ВТ ФАВТ сроком действия до 18.08.2011
Образование	ЦПП г. Тюмени в 2005, удостоверение № 4136, Всероссийский финансово экономический Институт 2010
Общий налёт	826ч
Налет на данном типе	568ч
Налёт за последний месяц	80ч
Налёт в день происшествия	Не летала
Общее рабочее время в день происшествия	01ч 30мин
Дата последней проверки Ту-154	
- КПП на подтверждение квалификации	08.11.10, оценка «Пять». Проверяющий: бортпроводник-инструктор 1-го класса
- тренировка при возникновении аварийной ситуации	27.11.09 при ЦПП г. Тюмень задание № 4938
Предполётная подготовка	01.01.2011 в а/п Сургут перед вылетом в полном составе экипажа.
Отдых экипажа	31.12.2010...01.01.2011 в домашних условиях,

	продолжительность 14ч 00мин.
Медконтроль перед вылетом	01.01.2011 в 08:30 дежурным фельдшером стартового медпункта а/п Сургут.
Авиационных происшествий и инцидентов в прошлом	Не имела

Все виды подготовки членов экипажа при выполнении рейса соответствовали требованиям ФАП № 128 и п. 5.84 РПП ООО «Авиакомпания Когалымавиа».

Все члены лётного экипажа относятся к категории опытных специалистов. По состоянию здоровья ограничений в летной работе не имеют. При проведении предполётных медицинских осмотров, члены экипажа от полетов не отстранялись. Трудовая деятельность членов экипажа в ООО «Авиакомпания Когалымавиа» оформлена соответствующими Приказами о приеме на работу.

Условия повседневного быта в месте постоянного базирования: проживание в домашних условиях в г. Сургут. Члены экипажа перед вылетом имели достаточный предполётный отдых.

По представленным документам, все обязательные процедуры по допуску к полетам экипажа, выполнены.

1.6. Сведения о воздушном судне

Воздушное судно	Самолет
Тип	Ту-154Б-2
Изготовитель ВС	Куйбышевский авиационный завод, г. Самара
Дата изготовления	25.10.1983
Заводской номер	83A588
Регистрационный номер	RA-85588
Государство регистрации	Российская Федерация
Свидетельство о государственной регистрации	№ 7896, выдано 23.04.2010 Управлением инспекции по безопасности полетов ФАВТ, срока действия не имеет.
Сертификат летной годности	№ 2092100329 выдан 21.06.2010 Тюменским МТУ ВТ ФАВТ, сроком действия до 23.06.2011.
Собственник	ООО «АЛавиа»

Эксплуатант	ООО «Авиакомпания Когалымавиа»
Наработка СНЭ	32354 часа, 13147 посадок
Назначенный ресурс и срок службы	37500 часов, 16000 посадок, 27 лет 8 месяцев
Межремонтный ресурс и срок службы	15500 часов, 6500 посадок, 12 лет 6 месяцев
Количество ремонтов	2
Дата и место последнего ремонта	23.12.1998, ОАО «ВАРЗ-400» г. Москва.
Наработка ППР	14494 часа, 5917 посадок
Остаток назначенного, межремонтного ресурсов и сроков службы	5146 часов, 2853 посадки, 5 мес. 24 дня; 506 часов, 583 посадки; 11 мес. 22 дня
Двигатель № 1	НК8-2У
Заводской номер	A82У124232, выпущен 21.10.1982 КМПО г. Казань
Назначенный ресурс, срок службы	19000 часов, по ТС не ограничен
Межремонтный ресурс и срок службы	3383 часа, 7 лет
Наработка СНЭ	18658 часов
Количество ремонтов	3
Дата и место последнего ремонта	22.08.2007, ОАО «УЗГА», г. Екатеринбург
Наработка ППР	3293 часа
Остаток назначенного, межремонтного ресурсов и межремонтного срока службы	342 часа, 90 часов, 3 года 7 мес., 21 день
Двигатель № 2	НК8-2У
Заводской номер	A822212016, выпущен 29.04.1991 КМПО г. Казань
Назначенный ресурс, срок службы	16000 часов, по ТС не ограничен
Межремонтный ресурс и срок службы	4000 часов, 7 лет
Наработка СНЭ	13243 часа
Количество ремонтов	2
Дата и место последнего ремонта	12.04.2005, ОАО «УЗГА», г. Екатеринбург
Наработка ППР	3619 часов
Остаток назначенного, межремонтного ресурсов и межремонтного срока службы	2757 часов, 381 час, 1 год 3 мес. 11 дней
Двигатель № 3	НК8-2У

Заводской номер	A82Y134235, выпущен 31.01.1984 КМПО г. Казань
Назначенный ресурс, срок службы	19000 часов, по ТС не ограничен
Межремонтный ресурс и срок службы	5000 часов, 7 лет
Наработка СНЭ	18550 часов
Количество ремонтов	2
Дата и место последнего ремонта	23.04.2004, ОАО «УЗГА», г. Екатеринбург
Наработка ППР	4928 часов
Остаток назначенного, межремонтного ресурсов и межремонтного срока службы	450 часов, 72 часа, 3 мес., 22 дня
Вспомогательная силовая установка	ТА-6А
Заводской номер	06236A013, выпущен 25.05.2006 ФГУП УАП «Гидравлика»
Назначенный ресурс, срок службы	3400 часов, по ТС не ограничен
Межремонтный ресурс и срок службы	1855 часов, 10 лет
Наработка СНЭ	1557 часов
Количество ремонтов	Нет
Остаток назначенного, межремонтного ресурсов и межремонтного срока службы	1843 часа, 298 часов, 5 лет 4 мес. 24 дня

Самолет и его силовые установки имели достаточный запас ресурса для выполнения полетного задания.

Для проведения исследований с самолета были сняты генераторы ГТ40ПЧ6-2С 1-й, 2-й, 3-й СУ и ВСУ. С места АП извлечены контакторы ТКС233ДОД (5 штук), элементы бортовой электрической сети (жгуты электропроводки). Все указанные агрегаты переданы на исследование в ФАУ «Государственный центр «Безопасность полетов на воздушном транспорте».

Результаты исследований приведены в разделе 1.16 настоящего Отчета.

1.7. Метеорологическая информация

Метеорологическое обеспечение в аэропорту Сургут осуществляет Автономная некоммерческая организация «Ханты-мансийское агентство по специализированному гидрометобеспечению» на основании Лицензии № Р/2010/1715/100/Л от 28.07.2010,

выданной Исполняющим обязанности Руководителя Росгидромета со сроком действия до 28.07.2015.

Фактическая погода аэродрома Сургут 01.01.2011:

10:00 UTC. Ветер у земли магнитный 140°, 02м/с, на 100м 140°, 03 м/с, на 600м 150°, 05 м/с; видимость 5000м; дымка; облачность 6 октантов высоко - кучевая 4200м; температура воздуха минус 28,9°С; температура точки росы - минус 31,6°С; относительная влажность 77%; давление 784,2 мм.рт.ст.; прогноз на посадку - временами 2000м, дымка, 3-4 октанта 90м; курс посадки 073; искусственные препятствия закрыты; сцепление 0,45.

Фактические метеоусловия не повлияли на возникновение и развитие особой ситуации.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

В районе аэродрома Сургут УВД осуществляет Сургутский центр ОВД филиала «Аэронавигация Севера Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Сертификат соответствия № АНО.Ц 000268 выдан 31.05.2010 ВрИО Начальника Управления радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи Федерального агентства воздушного транспорта со сроком действия до 25.06.2015.

В сферу деятельности Сургутского центра ОВД филиала «Аэронавигация Севера Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» включено:

- аэронавигационное обслуживание полетов воздушных судов (обслуживание воздушного движения),
- обеспечение аэронавигационного обслуживания полетов воздушных судов (радиотехническое обеспечение полетов и авиационная электросвязь).

Все основные и резервные комплекты радиотехнических средств на аэродроме Сургут 01.01.2011 находились в исправном состоянии, отвечали требованиям эксплуатационно-технической документации. Замечаний на работу РТС со стороны службы движения, экипажей ВС и других служб аэропорта не поступало.

1.9. Средства связи

При ведении связи с диспетчером службы УВД экипаж использовал самолетные УКВ-радиостанции «Баклан-20». Связь с наземным выпускающим авиатехником поддерживалась с помощью УКВ-радиостанции ВС-119Н фирмы «Айком» на частоте 118.0 Гц.

Все средства радиосвязи на момент авиационного происшествия 01.01.2011 были работоспособны и обеспечивали устойчивую двустороннюю связь между членами экипажа, наземным авиатехником и диспетчерским пунктом.

Отказов радиосвязного оборудования в период, предшествующий АП, не было.

1.10. Данные об аэродроме

Аэродромное обеспечение осуществляется на основании ФАП № 128.

Аэропорт Сургут расположен на территории Ханты-Мансийского автономного округа, подведомствен Тюменскому МТУ ВТ ФАВТ и подконтролен Приобскому территориальному отделу государственного авиационного надзора Управления государственного авиационного надзора и надзора за обеспечением транспортной безопасности по Уральскому федеральному округу ФСНСТ (Ространснадзор).

ОАО «Аэропорт Сургут» имеет Сертификат соответствия № ФАВТ А.01886 от 19.07.2010, выданный Начальником Управления аэропортовой деятельности ФАВТ, со сроком действия до 19.07.2013.

Сферой деятельности ОАО «Аэропорт Сургут» предусмотрено осуществление аэропортовой деятельности в аэропорту Сургут, включающее:

- аэродромное обеспечение в аэропорту Сургут, Сертификат соответствия № ФАВТ А.01.01291 от 23.07.2008 выдан Руководителем ФАВТ со сроком действия до 23.07.2011;
- обеспечение обслуживания в аэропорту Сургут пассажиров, багажа, почты и груза при внутренних и международных перевозках, Сертификат соответствия № ФАВТ А.02.01292 от 29.07.2008 выдан ВрИО Руководителя ФАВТ со сроком действия до 29.07.2011;
- электросветотехническое обеспечение полетов в аэропорту Сургут, Сертификат соответствия № ФАВТ А.03.02013 от 09.11.2010 выдан Начальником Управления аэропортовой деятельности со сроком действия до 09.11.2013;
- обеспечение авиационной безопасности, Сертификат соответствия № ФАВТ А.07.00355 от 27.07.2010 выдан Начальником Управления транспортной безопасности ФАВТ со сроком действия до 27.07.2012;
- штурманское обеспечение в аэропорту Сургут, Сертификат соответствия № ФАВТ А.06.01503 от 01.07.2010 выдан Заместителем Руководителя Росавиации со сроком действия до 01.02.2013;
- поисковое, аварийно-спасательное и противопожарное обеспечение полетов, Сертификат соответствия № ФАВТ А.10.00188 от 08.07.2009 выдан Начальником Управления аэропортовой деятельности ФАВТ со сроком действия до 08.07.2012;

- осуществление контроля качества авиационных горюче-смазочных материалов, Сертификат соответствия № ФАВТ А.05.01135 от 09.04.2008 выдан ВрИО Руководителя ФАВТ со сроком действия до 09.04.2011;
- авиатопливообеспечение воздушных перевозок, Сертификат соответствия № ФАВТ А.04.01666 от 29.12.2009 выдан Начальником Управления аэропортовой деятельности ФАВТ со сроком действия до 29.12.2012.
- инженерно-авиационное обеспечение, осуществляемое на основании Договора с ООО «ЮТэйр-Техник» № 296/ТО-2008 от 15.04.2008 сроком действия до 06.05.2011. ООО «ЮТэйр-Техник» имеет Сертификат соответствия № 2021090181 сроком действия до 22.04.2011. В сферу деятельности ООО «ЮТэйр-Техник» включено оперативное ТО самолетов Ту-154Б (по формам ВС, ОС, ОВ, А1, А2, Б, Бчет), ТО при хранении, специальное ТО по РО-02-Б от 11.04.2003.
- метеорологическое обеспечение, осуществляемое на основании Договора с АНО «Ханты-Мансийское агентство по специализированному гидрометеобеспечению» (АНО «Ханты-Мансийское метеоагентство») №29/11 от 01.12.2010 сроком действия до 31.12.2011. АНО «Ханты-Мансийское метеоагентство» имеет Лицензию на осуществление «Деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях» № Р/2010/1715/100/Л от 28.06.2010 сроком действия до 28.06.2015.

Аэродром Сургут относится к классу «Б», допущен к приему ВС по метеоминимуму I категории ICAO с $MK_{\text{Пос}} = 73^\circ$ и с $MK_{\text{Пос}} = 253^\circ$, пригоден для международных полетов, аэропорт I класса. Аэродром Сургут допущен к круглосуточной эксплуатации и предназначен для выполнения транспортных полетов, полетов по выполнению авиационных работ, тренировочных, контрольно-испытательных, перегоночных и учебных полетов.

Аэродром Сургут имеет ВПП с искусственным покрытием, вертодром. Может использоваться как основной и запасной аэродром для ВС типа: ИЛ-62, ИЛ-76, ТУ-214, ТУ-204, ТУ-154, Б-737, Б-757, А-319(320), (кроме ВС ИЛ-86) и ВС низших по классу, а также вертолетов всех типов.

Данные по ВПП: длина - 2790м, ширина - 45м, тип поверхности – асфальтобетонное покрытие, прочность- 56/F/V/W/T.

Состояние аэродрома не повлияло на возникновение и развитие особой ситуации.

1.11. Бортовые самописцы

Самолет оборудован бортовым параметрическим регистратором МСРП-64-2 и бортовым магнитофоном МАРС-БМ. В результате АП носители информации не повреждены. Считывание и обработка информации с носителей регистратора и магнитофона производились в штатном режиме. Информация имеется и была использована при расследовании.

1.12. Сведения о состоянии элементов воздушного судна и об их расположении на месте происшествия

Самолет стоит на МРД аэропорта г. Сургут. Общий вид самолета на месте АП представлен на рис. 1, 2. Разброс элементов ВС отсутствует.

Внешним осмотром установлено, что в результате пожара на земле фюзеляж самолета от носовой части до 67-го шпангоута сгорел практически полностью. Хвостовая часть фюзеляжа, ОЧК обеих консолей и двигатели в очаге пожара не находились.



Рис. 1. Общий вид самолета на месте авиационного происшествия (против полета).



Рис. 2. Вид хвостовой части самолета на месте авиационного происшествия.

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

Анализ имеющихся документов показал.

Предполетный медицинский контроль экипажа в полном составе был проведен в стартовом медпункте аэропорта Сургут, после чего все были допущены к полету.

КВС полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходил своевременно. ВЛЭК проходил в МСЧ авиакомпании «Ютэйр».

По ст. 21.2, 24.2, 15.2, 62.2 гр. 2 ФАП МО ГА-2002 признан годным к летной работе пилотом. Рекомендации ВЛЭК выполнялись.

Употребления алкогольных напитков накануне и в день выполнения летного задания не было. Распорядок дня накануне АП не нарушал, отдых полноценный.

После АП был госпитализирован в отделение пульмонологии Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей 1 степени. Находился на стационарном лечении 01.01.2011 по 04.01.2011. Осмотрен врачом летной службы, за патологию не выявлено.

Второй пилот полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходил своевременно. ВЛЭК проходил в МСЧ «Ютэйр» 26.09.2008 диагноз: здоров.

По гр. 2 ФАП МО ГА-2002 признан годным к летной работе пилотом.

Распорядок дня накануне АП не нарушал, отдых полноценный.

После АП был госпитализирован в пульмонологическое отделение Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей 1 степени. На стационарном лечении с 01.01.2011 по 04.01.2011 Выписку из стационара предоставил, был осмотрен врачом летной службы. Данных за патологию не выявлено.

Штурман полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходил своевременно. ВЛЭК проходил в МСЧ «Ютэйр».

По ст. 20.3 гр. 2 ФАП МО ГА-2002 признан годным к летной работе штурманом.

Распорядок дня накануне АП не нарушал, отдых полноценный.

После АП был госпитализирован в пульмонологическое отделение Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей 1 степени. На стационарном лечении с 01.01.2011 по 04.01.2011. Выписку из стационара предоставил, был осмотрен врачом летной службы. Данных за патологию не выявлено.

Бортинженер полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходил своевременно. ВЛЭК проходил в МСЧ «Ютэйр».

По ст. 21.2, 20.2, 10.2 гр.2 ФАП МО ГА-2002 признан годным к летной работе бортинженером. Рекомендации ВЛЭК выполняет.

Употребления алкогольных напитков накануне и в день выполнения летного задания не было. Распорядок дня накануне АП не нарушал, отдых полноценный.

После АП был госпитализирован в пульмонологическое отделение Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей 1 степени, ситуационно обусловленная стрессовая реакция. Вторичная гипертензия. Проведена медикаментозная терапия. На стационарном лечении с 01.01.2011 по 04.01.2011. Выписку из стационара предоставил, был осмотрен врачом летной службы. По состоянию на 15.01.2011 находился на амбулаторном лечении.

Кабинный экипаж.

Бортпроводник-бригадир полугодовые, квартальные осмотры проходила своевременно, отстранений от полетов не было. ВЛЭК проходила в авиакомпании «Ютэйр» (1 раз в 2 года).

По ст. 24.2, 43.2 гр. 3 ФАП МО ГА-2002 признана годной к работе бортпроводником.

Психоэмоциональное состояние удовлетворительное.

После АП была госпитализирована в травматологическое отделение окружного травматологического центра с диагнозом: трещина пяточной кости правой нижней конечности. По состоянию на 15.01.2011 находилась на амбулаторном лечении.

Бортпроводник № 1 полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходила своевременно. ВЛЭК проходила в авиакомпании «Ютэйр» (1 раз в 2 года).

По ст. 18.2, 56.2 гр. 3 ФАП МО ГА-2002 признана годной к работе бортпроводником.

Психоэмоциональное состояние удовлетворительное.

После АП была госпитализирована в пульмонологическое отделение Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей, термический ожог левой ягодичной области 1-2 степени. По состоянию на 15.01.2011 находилась на стационарном лечении.

Бортпроводник № 2 полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходила своевременно. ВЛЭК проходила в авиакомпании «Ютэйр» (1 раз в 2 года).

По ст. 56.2 гр. 3 ФАП МО ГА-2002 признана годной к работе бортпроводником.

Психоэмоциональное состояние удовлетворительное.

После АП была осмотрена дежурным врачом на здравпункте аэропорта. От госпитализации отказалась. Осмотрена врачом летной службы, даны рекомендации.

Бортпроводник № 3 полугодовые осмотры, осмотры после отпуска проходила своевременно. ВЛЭК проходила в авиакомпании «Ютэйр» (1 раз в 2 года).

По ст. 10.2 гр. 3 ФАП МО ГА-2002 признана годной к работе бортпроводником.

Психоэмоциональное состояние удовлетворительное.

После АП была госпитализирована в пульмонологическое отделение Сургутской окружной клинической больницы с диагнозом: термо-ингаляционное поражение верхних дыхательных путей. По состоянию на 15.01.2011 находилась на амбулаторном лечении.

Согласно заключению СМЭ № 9 от 03.01.2011 смерть **Пассажира № 1** 59 лет наступила от острого отравления окисью углерода. Концентрация карбоксигемоглобина в крови 54%.

Согласно заключению СМЭ № 10 от 03.01.2011 смерть **Пассажира № 2** 7 лет наступила от острого отравления окисью углерода. Концентрация карбоксигемоглобина в крови 54%.

Согласно заключению СМЭ № 11 от 03.01.2011 смерть **Пассажира № 3** 35 лет наступила от острого отравления окисью углерода. Концентрация карбоксигемоглобина в крови 52%.

1.14. Данные о выживаемости пассажиров, членов экипажа и прочих лиц при авиационном происшествии

В результате АП погибли 3 пассажира, один из них ребенок. Причины смерти указаны в предыдущем разделе. Погибшие располагались на местах №№ 18Г, 16А и 16Б соответственно. Наиболее вероятно, смерть пассажиров произошла в период эвакуации при наличии дыма, отсутствии освещения и в результате возникшей паники, давки и неразберихи в пассажирском салоне.

На момент завершения расследования все погибшие были опознаны.

Из 131 членов экипажа и пассажиров, оставшихся в живых, 45 человек были госпитализированы. При этом 14 человек в период с 01.01.2011 по 03.01.2011 отказались от госпитализации, из которых 10 человек ушли из отделений. 32 человека получили серьезные телесные повреждения, 25 – незначительные, 74 человека не пострадали. 12 человек отправлены на амбулаторное лечение.

Пострадавшие были доставлены в лечебные учреждения города Сургута:

- окружной травматологический центр;
- окружная клиническая больница;
- клиническая городская больница № 1.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

В соответствии с требованиями статьи 90 Воздушного Кодекса Российской Федерации, приказов директора ФАС России от 09.04.1997 № 71 «О реализации постановления Правительства РФ от 10.02.1997 № 154», от 30.10.1997 № 233 «Об организации поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов гражданской авиации», от 26.01.1998 № 15 «О введении в действие Положения о ведомственной пожарной охране СПАСОП ФАС России», приказом Генерального директора ОАО «Аэропорт Сургут» от 05.05.1994 № 22а «О введении штатного расписания» в аэропорту Сургут создана Служба ПАСОП. Служба ПАСОП входит в структуру ОАО «Аэропорт Сургут» и функционирует на основании Положения о Службе поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов ОАО «Аэропорт Сургут», утвержденного Генеральным директором ОАО «Аэропорт Сургут» 29.03.2010 № 111.

Штатное расписание Службы ПАСОП ОАО «Аэропорт Сургут» утверждено приказом Генерального директора ОАО «Аэропорт Сургут» от 27.02.2010 № ПАС-96/10, согласно которому численность СПАСОП составляет 81 человек (2 должности, - рулевой и штурман, - вакантные).

Начальник СПАСОП прошел специальную подготовку руководящего состава СПАСОП (курсы ЦПРС) в 2008 году, Свидетельство № 12-000-0124/6425 Протокол ЦАК ТК РФ № 7 от 27.08.2008.

По данным, представленным начальником Службы ПАСОП, 56 человек личного состава ВПО СПАСОП аттестованы и имеют статус «Спасателя».

Все специалисты СПАСОП в 2008, 2009 и 2010 годах прошли курс обучения в ЦПРС ГосНИИ ГА по «Программе подготовки специалистов по поисковому и аварийно-спасательному обеспечению полетов по специализации «Пожарный-спасатель, водитель пожарной машины», а также прошли обучение в Учебном центре ГУ ГПС МЧС России по ХМАО-Югре города Сургут по «Программе первоначальной подготовки пожарных», по «Программе первоначальной подготовки водителей пожарных автомобилей», по «Программе первоначальной подготовки командиров отделений ПЧ».

Служба ПАСОП ОАО «Аэропорт «Сургут» аттестована на право ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях, что подтверждается Свидетельством от 27.02.2008 № 6-000-0188, выданным Межведомственной комиссией по аттестации аварийно-спасательных формирований, спасателей и образовательных учреждений по их подготовке сроком действия до 27.02.2011.

Служба ПАСОП осуществляет деятельность по аварийно-спасательному и противопожарному обеспечению полетов на аэродроме в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме и в районе ответственности ОАО «Аэропорт Сургут», утвержденной Генеральным директором ОАО «Аэропорт Сургут» 27.04.2009, «Инструкцией по организации связи при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме «Сургут» и в районе ответственности ОАО «Аэропорт Сургут», утвержденной Генеральным директором ОАО «Аэропорт Сургут» 24.02.2009 и «Оперативным планом по тушению пожаров на воздушных судах в аэропорту г. Сургут», утвержденным Генеральным директором ОАО «Аэропорт Сургут» 07.07.2006.

Зона ответственности Службы ПАСОП и основные характеристики аэропорта определены вышеуказанными Инструкциями и Оперативным планом.

С целью выполнения поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме и в районе ответственности ОАО «Аэропорт Сургут», на предприятии приказом Генерального директора ОАО «Аэропорт «Сургут» от 27.01.2010 № П-23/10 «Об организации и допуске личного состава АСК к проведению поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ» создана аварийно-спасательная команда.

Оповещение расчетов АСК производится посредством ГГС «Горн-2». В качестве резервной системы оповещения применяется ГГС «LG». Оповещение АСК осуществляется с рабочих мест диспетчера СПАСОП и руководителя полетов аэродрома.

В соответствии с Приказом Генерального директора ОАО «Аэропорт Сургут» от 25.12.2010 № ПАС-916/10 непосредственное руководство АСР возлагается на руководителей АСР – сменных начальников КДЦА.

В соответствии с Сертификатом соответствия № ФАВТ А.10.00188 от 08.07.2009 на аэродроме установлена 7 категория по УТПЗ. НГЭА СССР для этой категории определены длина фюзеляжа наибольшего ВС, использующего ВПП – от 39 до 49м, максимальная ширина фюзеляжа наибольшего ВС, использующего ВПП – не более 5м. Длина самолета Ту-154Б-2 составляет 47,9м, ширина – 3,8м, что соответствует установленной категории по УТПЗ аэродрома.

Поисковое, аварийно-спасательное и противопожарное обеспечение полетов в аэропорту Сургут соответствует требованиям нормативных правовых актов и действующего законодательства Российской Федерации в сфере гражданской авиации.

При анализе качества проведения АСР использовались:

- информация, зарегистрированная параметрическим и звуковым регистраторами самолета, а также камерами наружного видеонаблюдения;
- запись радиообмена «диспетчер - экипаж»;
- объяснительные членов экипажа и личного состава, принимавшего участие в проведении АСР;
- Заключение о действиях пожарно-спасательной команды СПАСОП ОАО «Аэропорт Сургут» при тушении пожара на самолете Ту-154 RA-85588, отработанное сотрудниками НИЦ транспортной и авиационной безопасности ФГУП ГосНИИ ГА (далее «Заключение ГосНИИ ГА»).

Возникновение особой ситуации на борту комиссией определено из показаний членов резервного экипажа, располагавшихся в хвостовой части салона. Из объяснительной инженера ОТК по ЛАиД, находившегося на месте 33Е: «... по окончании запуска 3-й СУ (последней по порядку запуска), я услышал сильные щелчки слева от себя. Повернувшись в сторону своего напарника, я увидел за его плечом искры и мгновенно

языки пламени. Затем, обернувшись, я открыл аварийный выход, который находился возле меня. Далее начали продвигаться вперед по салону. Слева от себя я увидел мужчину, который пытался открыть аварийный люк слева. У него возникли трудности, я запрыгнул на кресла и открыл люк. Далее помогал эвакуировать людей из аварийных люков на левое крыло, спускать на землю...». Из объяснительной инженера по А и РЭО, находившегося на месте 33Д: «...В момент буксировки, при запуске двигателей и подключении генераторов на бортовую сеть, в правой панели генераторов раздался сильный треск, и появилось сильное искрение. Затем внутренняя обшивка ВС начала плавиться, появился сноп огня, началось сильное задымление салона. Я вместе со своим напарником продвигался к аварийным выходам, расположенным слева по борту в районе 19 и 21 рядов кресел. Затем принимал участие в открытии аварийных выходов и оказывал помощь пассажирам в покидании горящего ВС через аварийные люки на левое полукрыло и на землю».

Трап открытого аварийного выхода возле 3-го двигателя выброшен не был. Эвакуация через него не проводилась ввиду появления открытого пламени, сильного задымления, отсутствия пассажиров в этом районе. Инженер ОТК по ЛАиД и инженер по А и РЭО помогли открыть аварийные люки на крыло самолета и помогали в эвакуации пассажиров.

Из объяснительной КВС резервного экипажа: «...Я занимал 31 место слева по полету. После буксировки и запуска двигателей слышался нехарактерный гул в районе последнего ряда кресел с правой стороны по полету на уровне багажной полки (правая панель генераторов) с последующим выбросом пламени. Возник пожар с сильным задымлением... Я встал, крикнул «без паники» и пошел открывать аварийный люк выхода на крыло с правой стороны. Открыв его, я выкинул этот люк на крыло, и спустился на крыло сам... Техники поставили стремянку под консоль правого крыла. Я начал принимать людей с правого аварийного люка, люди проходили по крылу и спускались по стремянке, где им помогали техники...». Из объяснительной бортинженера резервного экипажа: «... Я занял место 30А... При запуске двигателей посторонних звуков не было до момента, когда раздался треск, похожий на замыкание электропроводки, и я увидел искры, вылетающие из-за края правой панели генераторов. Появился огонь (оранжевого цвета). Я крикнул «Открывайте люки». Я не помню, как оказался у правого заднего аварийного выхода на крыло. Я открыл люк, КВС (нашего экипажа) помог его выбросить наружу и вместе с ним вышли на крыло. Стали помогать выходить пассажирам и направляли их вдоль крыла, где стояла стремянка, и принимали людей авиатехники...».

Аварийный люк возле 1-го двигателя открыт не был вследствие появления открытого огня в хвостовой части самолета, сильного задымления и отсутствия пассажиров. Эвакуация через него не проводилась.

КВС и бортинженер резервного экипажа, располагавшиеся возле этого люка перешли в середину пассажирского салона и оказывали помощь пассажирам в эвакуации на крыло самолета.

Из внутрикабинных переговоров экипажа следует, что первым признаком обнаружения экипажем особой ситуации на борту самолета явилась фраза бортинженера в 10:00:48: «Ё-моё». КВС мгновенно отреагировал вопросом: «Что такое?». Из объяснительной бортинженера: «...после подключения генераторов на борт мигнуло внешнее освещение в кабине, и загорелись две красные лампы, свидетельствующие об отказе сразу двух генераторов: № 2 и № 3...».

Из объяснительной авиатехника, находившегося на связи с экипажем: «...Во время буксировки КВС запросил запуск двигателей с порядком 1-2-3. Запуск я разрешил и проконтролировал процесс запуска. После отцепки водила я отошел слева в поле зрения КВС, так как увидел, что началась проверка механизации крыла. Вдруг стали открываться аварийные люки на крыле и стали появляться люди. Услышал останов двигателей и с правой стороны самолета крики: «Пожар, тащите стремянки». Я оббежал самолет слева направо, взял большую стремянку и установил ее к передней кромке правого крыла, где находились люди. Затем увидел, что люди выпрыгивают со служебной правой двери, я перетащил стремянку к двери и люди стали спускаться по ней. Я видел, что на правой стороне фюзеляжа были открыты два крыльевых аварийных люка, служебная дверь средней кухни и приоткрытый задний аварийный люк».

Из объяснительной начальника смены ИАС: «...После установки самолета на МРД...обернулся на самолет и увидел, что приоткрылся задний аварийный люк возле 3 двигателя. Примерно через 2 с через проем были видны отблески огня. Техник стал энергично жестиковать экипажу о выключении двигателей. Я бросился к ближайшему огнетушителю и скомандовал техникам «Стремянки к самолету». Подтащив огнетушитель к крылу самолета, я попытался открыть вентиль, мне это сделать не удалось. В это время открылись аварийные люки крыла, через которые стали выходить раздетые люди. Я помог подтащить стремянку под крыло и стал помогать людям спускаться с крыла на землю. Затем открылась служебная правая дверь средней кухни, и выпрыгнул мужчина. Техник перетащил стремянку ближе к служебной двери, по которой стали спускаться люди, я им помогал...».

КВС, увидев энергично жестикулирующих техников на земле, в 10:00:58 дал команду бортинженеру на выключение двигателей с последующим дублированием этой команды в 10:01:04. К этому времени в салоне уже интенсивно развивался пожар, и в кабину экипажа начал поступать черный дым. Примерно в 10:01:00 бортпроводница сообщила о наличии пожара в салоне: «Там пожар, там паника».

Бортинженер выключил двигатели, вышел в салон, выбросил аварийный трап слева по борту, после чего вернулся в кабину, выключил ВСУ и предпринял попытку обесточивания ВС, но из-за черного густого дыма в пилотской кабине ничего не было видно. В это же время штурман по команде КВС покинул кабину экипажа, но был блокирован потоком людей в районе двери в пилотскую кабину и пытался направлять пассажиров к выходу на аварийный трап. Оказав помощь нескольким пассажирам в эвакуации, он покинул ВС по этому трапу. КВС и второй пилот были блокированы в пилотской кабине. После того, как напор пассажиров уменьшился, по команде КВС бортинженер и второй пилот ползком покинули пилотскую кабину, скатились по трапу, принимали пассажиров и помогали отводить их от самолета. КВС также ползком на ощупь проверил пол в вестибюле и в начале первого салона, после чего покинул ВС.

Сопоставив информацию МСРП-64 (момент выпуска механизации), материалы внутрикабинных переговоров, момент открытия аварийных люков, зафиксированный камерами наружного наблюдения аэропорта, комиссия пришла к выводу, что пожар на самолете возник в период времени 10:00:36...10:00:39.

Запись бортового магнитофона заканчивается в 10:01:31, наиболее вероятно, из-за перегорания питающих электрожгутов магнитофона.

Из записи радиообмена «диспетчер – экипаж» следует, что в 10:01:50 КВС вызвал пожарных на борт.

В дальнейшем ситуация развивалась следующим образом.

10:01 – началась эвакуация пассажиров. За начало эвакуации был принят момент открытия аварийных люков с левой стороны самолета, зафиксированный камерой наружного наблюдения аэропорта.

Самолет Ту-154Б-2 RA-85588 имел десять аварийных выходов, из них шесть оборудованы аварийными трапами.

При эвакуации пассажиров были открыты восемь выходов:

- 5 выходов резервным экипажем: аварийный люк справа по борту в районе 3-го двигателя, четыре аварийных люка (два с правой и два с левой стороны) на крыло ВС;
- 2 двери пассажирами;

- 1 левая основная дверь штатным экипажем (бортинженером);
- не открыты аварийный выход в конце второго салона с левой стороны возле 1-го двигателя и основная дверь в первом салоне с правой стороны.

При появлении первых признаков пожара среди пассажиров возникла паника. Пассажиры пытались пробраться к аварийным выходам. В начале эвакуации двух бортпроводниц толпа вынесла на аварийный трап и далее на улицу, и в дальнейшем они участия в эвакуации не принимали.

По команде бортпроводницы правая основная дверь была открыта пассажирами. Из объяснительной бортпроводницы - бригадира: *«...Я протянула руку к дверце трапа и стала кричать: «Дайте, я выброшу трап». Я откинула створку с трапом на пол, растянула ремень, и в этот момент на меня навалилось сразу несколько пассажиров, а я одной рукой лежа стала выталкивать трап наружу. Я, вися вниз головой (половина туловища в самолете, а голова на улице), поняла, что не дотянусь до ручки баллона, чтобы надуть трап... На правой руке я подтянулась в салон, а левой стала выталкивать рядом стоящих со мной пассажирами. Все это время я находилась в проходе сидя (полулежа)... Вместе со второй бортпроводницей мы хватали людей за руки и выбрасывали из самолета. Когда я убедилась, что мы выбросили всех (я кричала несколько раз, никто не отзывался), наш аварийный выход покинули последними». Техники на земле ловили прыгающих пассажиров.*

С правой стороны самолета технический персонал установил стремянку и помогал сходить пассажирам с крыла. С левой стороны люди прыгали с крыла самостоятельно.

Основная эвакуация пассажиров происходила через левую основную дверь в носовой части по трапу, приведенному в рабочее состояние бортинженером, и через 4 аварийных люка на крыло самолета. Трап с левого борта в центральной части фюзеляжа был выброшен, но не приведен в рабочее состояние. Четыре трапа: справа в носовой и центральной части фюзеляжа и в хвостовой части возле 1-го и 3-го двигателей, выброшены не были, наиболее вероятно, вследствие незнания пассажирами технологии по открытию дверей (люков) и приведению в рабочее состояние трапов (бортпроводниц в этих местах самолета не было).

Анализ записей камер видеонаблюдения аэропорта показал, что эвакуация пассажиров продолжалась около трех минут.

Примечание: В соответствии с требованиями п. 5.11.14.1 НЛГС-2 на самолетах с числом пассажирских мест 11 и более должно быть продемонстрировано (совместно Заказчиком и Изготовителем), что при максимальных количестве пассажиров и членов экипажа эвакуация пассажиров из

самолета может быть произведена за 90 секунд.

Длительность эвакуации в данном случае обусловлена следующим:

- при возникновении первых признаков пожара среди пассажиров возникла паника и давка, затруднявшие эвакуацию;
- аварийный трап был выброшен только с левого борта, и основная эвакуация проходила через него, а также через аварийные люки, расположенные над крылом самолета;
- в начале эвакуации двух бортпроводниц толпа «вынесла» на улицу, и они участия в эвакуации практически не принимали.
- члены основного экипажа были заблокированы в пилотской кабине, и они участия в эвакуации также не принимали.

Необходимо отметить, что большую помощь в эвакуации пассажиров оказали члены резервного экипажа, находившиеся на борту самолета. Именно их четкие и своевременные действия обеспечили наименьшее количество пострадавших в возникшей ситуации.

10:02 – наблюдатель СПАСОП продублировал информацию о возгорании ВС.

10:02 – РПА объявил тревогу по системе оповещения «Горн-2».

10:02 – выехали все отделения СПАСОП.

10:02 – диспетчер пожарной связи СПАСОП сообщил в «1 ОФПС по ХМАО-Югре».

10:04 – расчеты СПАСОП прибыли на место АП и подали пену из лафетных стволов (три аэродромных пожарных автомобиля) с трех сторон. Из-за скопления большого количества пострадавших с передней стороны ВС, подъехать пожарным автомобилям к горящему самолету не представилось возможным. Первоначальное тушение горящего ВС проводилось пеной низкой кратности стационарными лафетными стволами и бамперной установки с двух различных точек, ближе к хвостовой части ВС.

Таким образом, пожарные прибыли на место АП и приступили к тушению пожара примерно через две минуты после объявления тревоги.

*Примечание: В соответствии с требованиями п. 8.3 НГЭА и п. 5.2.2 «Инструкцией по организации и проведению поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме и в районе ответственности ОАО «Аэропорт Сургут», время прибытия первого пожарного автомобиля не должно превышать **трех минут**, а последующих пожарных автомобилей - **четыре минуты**.*

К моменту прибытия пожарных внутри салона уже был открытый огонь, эвакуация пассажиров через аварийные люки над крылом завершилась и заканчивалась через аварийный трап с левого борта самолета.

Согласно Заклчению ГосНИИ ГА пожар на самолете Ту-154Б-2 RA-85588 по своему характеру относится к внутрифюзеляжным пожарам. На начальной стадии имел место тлеющий пожар, связанный с интенсивным дымообразованием и относительно невысокой температурой. После открытия аварийных люков и входных дверей в салоне самолета возник воздушный поток - «сквозняк», который, с одной стороны, вентилировал салон, но с другой интенсифицировал горение, переводя его из тлеющего в пламенное. Указанному характеру пожара соответствуют результаты натурных огневых испытаний, выполненных ГосНИИ ГА на гражданских самолетах, и описание внутрифюзеляжных пожаров, представленное в «Рекомендациях по тушению пожаров на воздушных судах на аэродромах гражданской авиации», утвержденных МГА 11.12.1990 № 21/И.

В процессе подачи ОТВ происходило обливание фюзеляжа и крыла, и только незначительное количество ОТВ попадало в зону горения. При этом видимого результата тушения пожара в салоне самолета не отмечено. В результате основное количество ОТВ, находящееся на двух пожарных автомобилях (около 20т), подаваемое лафетными стволами, было израсходовано без видимого результата.

10:05 – произведено боевое развертывание от пожарного автомобиля с подачей двух ручных стволов с большим расходом воды DUAL-FORCE в открытые эвакуационные люки в средней части ВС.

10:05 – сформировано одно звено ГДЗС для работы внутри салона ВС, установлена выдвижная двухколенная лестница. В салон не проникали, так как внутри был открытое горение, и существовала опасность взрыва.

10:06 – начало применения одного РПС, с помощью которого пожарный, находясь на земле начал подавать струю ОТВ в салон через открытую вторую дверь левого борта. Положительный результат тушения очевиден. Однако через 50с после ввода этого РПС произошло повреждение рукавной линии, и работа РПС прекратилась. Через 50с после этого была выполнена попытка повторного применения РПС, однако какого-либо эффекта тушения не наблюдалось.

10:06 – транспортом службы организации перевозок в зону ожидания (накопитель) были доставлены первые пострадавшие.

10:07 – высланы силы и средства Сургутского гарнизона пожарной охраны по вызову № 2.

10:09...10:14 – проведено оповещение управления по делам ГО и ЧС города, комиссии по ЧС и ОПБ города, Государственного учреждения «1 ОФПС по ХМАО-Югре», УВД по г. Сургуту, службы медицины катастроф, МУ «Сургутская спасательная служба».

10:10 – произошел хлопок и быстрое распространение огня по всему ВС, что не позволило звену ГДЗС ввести стволы внутрь салона и крайне затруднило дальнейшее тушение самолета. Приведены в действие ручные пожарные стволы, с помощью которых пожарные подавали ОТВ в открытые эвакуационные люки с двух сторон ВС.

10:12...10:21 – прибытие семи расчетов «1 ОФПС по ХМАО-Югре».

10:13 – высланы силы и средства Сургутского гарнизона пожарной охраны по вызову № 3.

10:18 – самолет полностью в огне, СПАСОП израсходовала весь запас ОТВ. Произошла серия хлопков, в результате которых самолет начал разрушаться. Произошло истечение горящего керосина на площади примерно в 1000 кв. м. Тушение разлитого топлива было организовано силами «1 ОФПС по ХМАО-Югре».

10:19 – один из аэродромных пожарных автомобилей установлен на ПГ № 9 аэропорта, проложена магистральная линия.

10:20 – развернут резервный пожарный автомобиль. С него был подан стационарный лафетный ствол в хвостовую часть фюзеляжа. В работе три ручных и три лафетных ствола.

10:20 – руководителем АСР дана команда на защиту двух ВС Ту-134, находящихся на соседних стоянках в непосредственной близости от горящего ВС. В дальнейшем под прикрытием лафетного ствола Ту-134 были отбуксированы в безопасное место. Производилось дотушивание лафетными стволами отдельных очагов горения и проливка ручными стволами.

10:20 – к месту сбора прибыли первые 4 бригады службы медицины катастроф города: 2 врачебные и 2 фельдшерские.

10:20 – в аэропорт направлено еще 8 бригад скорой медицинской помощи: 1 специализированная, 2 врачебные, 5 фельдшерских.

10:20 – в здравпункте аэродрома развернут сортировочно-эвакуационный пункт, начата сортировка пострадавших, оказание медицинской помощи и эвакуация в медицинские учреждения города.

10:31 – ВС полностью разрушено.

10:40 – к месту происшествия прибыли председатель комиссии по ЧС и ОПБ города, оперативная группа управления по делам ГО и ЧС, дежурные силы МУ «Сургутская спасательная служба».

10:40 – пожар локализован.

10:46 – полная ликвидация пожара.

Руководство по ликвидации последствий АП и оказанию помощи пострадавшим осуществляли:

- оперативный штаб Правительства ХМАО-Югры;
- оперативный штаб города Сургута;
- оперативный штаб Главного управления МЧС России по ХМАО-Югре;
- оперативная группа ОАО «Аэропорт Сургут»;
- оперативные группы авиакомпаний «ЮТэйр» и «Когалымавиа».

В аварийно-спасательных работах по ликвидации последствий АП принимали участие силы и средства Сургутского городского звена РСЧС в составе:

- оперативная группа комиссии по ЧС и ОПБ города и управления по делам ГО и ЧС города в составе 5 человек и 2 ед. техники;
- Сургутская спасательная служба в составе 11 человек и 3 ед. техники;
- СПАСОП аэропорта в составе 11 человек и 3 ед. техники;
- расчеты аварийно-спасательной команды аэропорта в составе 54 человек и 10 ед. техники;
- подразделения Государственного учреждения «1 ОФПС по ХМАО-Югре» в составе 59 человек и 17 ед. техники;
- служба медицины катастроф в составе 36 человек и 12 ед. техники;
- подразделения УВД по городу Сургуту в составе 22 человек и 11 ед. техники.

Общая численность АСК аэропорта Сургута составила 66 человек, что соответствует требованиям 7-й категории по УТПЗ. Все расчеты уложились в нормативное время сбора по команде «Тревога» и начали проведение АСР на месте АП.

Всего было задействовано 199 человек и 58 ед. техники.

Комиссия отмечает, несмотря на достаточно большое количество сил и средств, привлеченных к тушению пожара, самолет был уничтожен огнем практически полностью. Такой итог обусловлен следующими факторами:

- начальник смены ИАС не смог открыть вентиль огнетушителя, чтобы на начальном этапе, еще до прибытия пожарных, приступить к тушению пожара;
- низкая эффективность применения ОТВ пожарными автомобилями службы ПАСОП аэропорта.

1.16. Испытания и исследования

В ходе проведения расследования был установлен очаг возникновения пожара, а именно правая панель генераторов, расположенная в районе 62...64 шпангоутов самолета.

В связи с этим с места АП были изъяты и переданы на исследование в ФАУ «Государственный центр «Безопасность полетов на воздушном транспорте» следующие агрегаты:

- генераторы ГТ40ПЧ6-2С №№ 2853035, 4891138, 1894119, 4051041 силовых установок №№ 1, 2, 3 и ВСУ;
- пять контакторов ТКС233ДОД;
- элементы бортовой электрической сети самолета.

Техническим заданием на исследование предусматривалось:

1. Оценить техническое состояние контакторов ТКС233ДОД, определить причину их разрушения.
2. Оценить техническое состояние генераторов ГТ40ПЧ6-2С и определить их работоспособность.
3. Оценить техническое состояние элементов бортовой сети.
4. По результатам исследований провести анализ и установить причину возникновения пожара на самолете.

На месте АП в районе заднего багажника самолета были обнаружены пиротехнические изделия, которые были переданы на экспертизу в Экспертно-криминалистический центр ГУВД по Свердловской области. Перед экспертами были поставлены следующие вопросы:

1. Возможно ли самопроизвольное возгорание (воспламенение) представленных на исследование пиротехнических изделий? Если возможно, то при каких условиях?
2. Может ли срабатывание указанных пиротехнических изделий в закрытой полости (сумке) привести к возникновению открытого горения (пожара)?

1.16.1. Исследование генераторов ГТ40ПЧ6-2С

Исследованием генераторов ГТ40ПЧ6-2С в ГЦ БП ВТ, а также стендовыми испытаниями генераторов на базе ОАО «ВАРЗ-400» установлено: агрегаты работоспособны, основные параметры соответствуют требованиям технических условий, и их работа не явилась причиной возникновения и развития аварийной ситуации.

1.16.2. Исследование контакторов ТКС233ДОД

Результаты исследований контакторов показывают, что все контакторы находятся в неудовлетворительном техническом состоянии из-за повреждений, вызванных воздействием на них высокой температуры в зоне пожара. Идентифицировать контакторы по позиционным схемным номерам не представилось возможным, так как надписи на корпусах, выполненные краской, обгорели, поэтому контакторам присвоены условные номера от № 1 до № 5. В то же время установлено, что контакторы № 1...4 являются элементами конструкции правой панели генераторов, контактор № 5 – элементом конструкции левой панели генераторов.

У контактора № 1 с одной стороны подсоединены обгоревшие фрагменты проводов. На другой стороне контактора одна из медных шин сохранилась, две другие отсутствуют.

У контактора № 2 средняя клемма разрушена примерно в среднем сечении, на левой клемме в зоне крепежного отверстия небольшой наплыв материала. Правая клемма отсутствует. С противоположной стороны медные шины сохранились.

У контактора № 3 сохранились незначительные остатки шин. Винты крепления отсутствуют.

У контактора № 4 средняя соединительная шина оплавлена приблизительно в среднем сечении, что указывает на воздействие на нее высокой температуры (выше температуры плавления меди). На левой шине также наблюдаются следы воздействия высокой температуры в виде локального оплавления материала. На правой шине разрушены перемычки у крепежного отверстия. Характер выявленных повреждений элементов конструкции контактора № 4 показывает, что в зоне соединительных шин произошло мощное короткое замыкание, либо образовался переменный контакт с возникновением электрической дуги.

Контактор № 5 поступил на исследование в сборе с обгоревшим контактором, предположительно ТКС203ДОД. На контакторе ТКС203ДОД с обеих сторон сохранились шины, соединенные с обуглившимися клеммными колодками. Крышка контактора № 5 отсутствует, кинематика контактора разрушений не имеет.

На рисунке 3 представлены внешние виды исследуемых контакторов. Стрелками указаны места оплавлений соединительных шин под воздействием электрической дуги.

Разборка контакторов показала, что их кинематика не имеет повреждений эксплуатационного характера, а имеющиеся повреждения конструкции объясняются пребыванием агрегатов в зоне пожара и разрушения конструкции самолета. На отдельных контактных пластинах всех контакторов контакты смещены в сторону с мест установки

вследствие перегрева. У контактора № 3 якорь заклинен. У остальных контакторов якоря перемещаются свободно.

Состояние контакторов исключает возможность их стендовых испытаний.

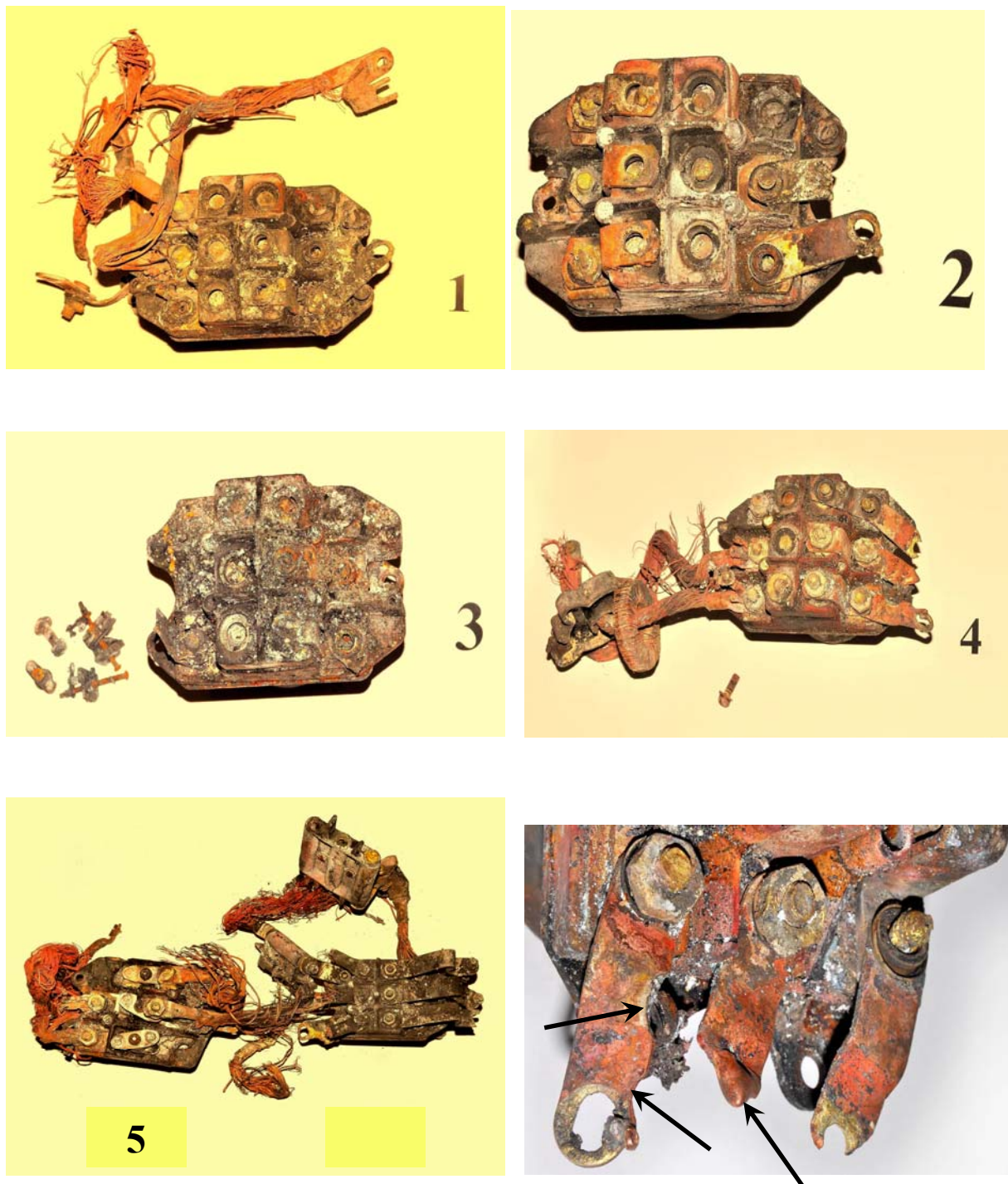


Рисунок 3. Внешние виды контакторов ТКС223ДОД в состоянии поступления на исследование. Стрелками указаны места оплавления медных шин.

Разборка катушек контакторов ТКС223ДОД показала, что их провода механических повреждений не имеют. У контактора № 3 обнаружено спекание контактов, шунтирующих в момент включения удерживающую обмотку. Эти контакты находятся

под крышкой на торцевой поверхности металлического корпуса. Состояние контактов, а также находящихся рядом элементов конструкции показывает, что их спекание объясняется не воздействием температуры при пожаре, а носит эксплуатационный характер, то есть образовалось в течение длительного срока эксплуатации. Этот дефект приводит к тому, что после срабатывания контактора удерживающая обмотка будет зашунтирована и через цепь управления контактором протекает пусковой ток срабатывания в течение всего полета. Это приведет к перегреву пусковой обмотки и всей конструкции контактора и может стать причиной его отказа. Следует заметить, что у остальных контакторов эти контакты нормально коммутируются.

Спекание контактов, шунтирующих удерживающую обмотку контактора № 3, способно привести к его отказу, но явиться первоисточником пожара не могло. Электрическая дуга, оплавившая медные шины у контактора № 4, могла быть источником возгорания.

Установление характера оплавления этих шин явилось предметом металлографических исследований и спектрального анализа.

Металлографическое исследование проводилось по шлифам, изготовленным по зонам оплавления средней и левой клеммам контактора № 4.

В результате исследования установлено следующее.

В сечении шлифа расплавленного участка средней клеммы контактора № 4 наблюдается наличие отдельных газовых пор и впавлений материала желтого цвета.

В структуре материала средней клеммы контактора образовались дендриты, указывающие на наибольшую скорость отвода тепла. На участках с малой скоростью охлаждения наблюдается образование крупных кристаллов меди. В соответствии с методикой ГосНИИ ГА и ВНИИПО МВД РФ «Исследования коротких замыканий в бортовых электрических сетях воздушных судов с целью достоверного определения их первичности при пожаре», утвержденной Департаментом ВТ МТ РФ 17.12.1993, сохранение в структуре материала дендритов указывает на первичность короткого замыкания, происходящего при нормальной температуре окружающей среды и достатке кислорода.

В сечении шлифа, изготовленного по частично оплавленной левой клемме контактора № 4, наблюдается послойное наплавление на материал клеммы (медь) материалов желтого и серебристого цвета. На границах раздела материалов имеются явные признаки проникновений наплавленных материалов.

На границе основного материала клеммы и желтого материала наблюдаются дендриты. Наличие дендритов свидетельствует о высокой скорости охлаждения

наплавленного материала при его попадании на «холодный» участок левой клеммы.

С противоположной стороны в шлифе по левой клемме наблюдается однослойное наплавление материала желтого цвета. Охлаждение этого наплавленного материала также происходило с высокой скоростью, о чем свидетельствует образование дендритов вдоль границы материала клеммы и материала желтого цвета.

Таким образом, расплавленные материалы попадали на левую клемму, когда она была не нагрета. После этого происходил значительный разогрев материала левой клеммы и наплавлений, приведший к проникновению расплавов в основной материал.

Это подтверждает версию о коротком замыкании контактора № 4.

Структура основного материала левой клеммы (медь) представляет собой крупные кристаллы, что свидетельствует о медленном охлаждении меди при кристаллизации, наиболее вероятно в условиях пожара.

На основании выполненных металлофизических исследований и в соответствии с методикой ГосНИИ ГА и ВНИИПО МВД РФ можно полагать, что расплавление средней клеммы контактора № 4 происходило в условиях выделения высокого уровня тепловой энергии и наибольшей скорости отвода тепла. Это признаки действия электрической дуги, когда пожара вокруг еще не было.

На левую клемму этого контактора, когда она была не нагрета, попали фрагменты расплавленных материалов. То есть, когда левая клемма была холодной, рядом в результате действия электрической дуги произошло образование сплавов желтого и серебристого цветов. После указанных наплавлений происходил интенсивный разогрев левой клеммы и охлаждение в течение длительного воздействия теплового фронта.

Спектральный анализ материалов проводился на четырех образцах: по шлифу, изготовленному по расплаву средней клеммы контактора № 4; по шлифу частично расплавленной левой клеммы контактора № 4; по образцу из гайки крепления клеммы контактора ТКС233ДОД; по образцу из винта крепления клеммы контактора ТКС233ДОД.

В результате спектрального анализа материала образцов из винта и гайки крепления клеммы контактора ТКС233ДОД установлено, что по содержанию меди (основа) и цинка материал образцов сходен по составу и относится к медному сплаву типа латуни.

Результаты спектрального анализа материала клемм контактора № 4 показывают, что в образовании электрической дуги на средней клемме участвовали элементы конструкции контактора. Такими элементами являются собственно клемма контактора, выполненная из меди и элементы ее крепления (винт и гайка), выполненные из латуни.

Следов посторонних предметов, выполненных из железа, в расплаве средней клеммы контактора № 4 не выявлено.

В процессе частичного оплавления круговой формы левой клеммы электрическая дуга могла быть образована элементами конструкции, выполненными из меди и алюминиевого сплава.

С противоположной стороны левой клеммы выявлены следы расплава латуни, то есть материала, из которого выполнены винт и гайка крепления клеммы. Следов посторонних предметов, выполненных из железа, в расплавах левой клеммы контактора № 4 не выявлено.

Таким образом, результаты исследования контакторов ТКС233ДОД указывают на возможную причастность контактора № 4 к произошедшему возгоранию на самолете. Обследование этого контактора, в частности угловое смещение (чертеж № 154.00.7203.150) подсоединенных к нему шин, указывает на то, что наиболее вероятно этот контактор (схемный номер № 17) является контактором подключения генератора № 2 на бортовую сеть. Расплавление его средней шины произошло от кратковременного воздействия высокой температуры с большой скоростью охлаждения. Температура плавления меди составляет 1083°C. Открытое пламя при горении керосина такой температуры не дает. Такая температура возникает при появлении электрической дуги или мощном коротком замыкании. Возможной причиной возникновения электрической дуги могло стать ослабление крепления шины в районе средней клеммы переходной колодки.

1.16.3. Исследование элементов бортовой электрической сети

По результатам исследования элементов бортовой электрической сети (проводов) можно сделать вывод о том, что часть проводов имеет удовлетворительное состояние: следы воздействия высокой температуры отсутствуют, изоляция и внешний бандаж целы, наконечники проводов и металлический экран сохранились. Эти провода являются элементами проводки от генераторов, расположенными в мотогондолах.

Элементы бортовой электрической сети, бывшие в зоне пожара, сильно обгорели, провода разрушены, клеммные переходные колодки и шины покрыты продуктами горения.

Из элементов бортовой электрической сети, поврежденных при пожаре, идентифицированы провода, проложенные в хвостовой части самолета от генератора ВСУ, на которых имеются контактор ТКС203ДОД (схемный номер 38) и остатки

трансформатора тока ТФ1-150. На одном из отходящих от контактора ТКС203ДОД проводов выявлено оплавление жил.

Из общего числа элементов, идентифицировать которые не представилось возможным, выявлен один фрагмент провода длиной около 460 мм, на конце которого наблюдаются участки оплавления меди, свидетельствующие об имевшем место коротком замыкании.

Металлографические исследования двух проводов с оплавлениями показывают.

В сечении медного провода питания от генератора ВСУ в шлифе наблюдается структура, в которой явно преобладают крупные кристаллы. На отдельных участках сечения провода имеются рекристаллизация волокнистой структуры отдельных проволок с образованием поликристаллической структуры и обилие двойников.

В сечении оплавленного медного провода, идентифицировать который не представилось возможным, наблюдаются многочисленные газовые поры и непроплавы. В структуре материала оплавленного провода преобладают крупные кристаллы.

Охлаждение материала проводов после расплавления происходило в течение длительного воздействия теплового фронта, что указывает на охлаждение меди при высоких температурах.

Таким образом, при исследовании элементов бортовой электрической сети признаков первичного возгорания не обнаружено. Металлографические исследования материала медных проводов показало, что наиболее вероятно их частичное оплавление образовалось от коротких замыканий, возникших в ходе пожара на воздушном судне.

1.16.4. Вывод по проведенным исследованиям

Согласно Заклчению ФАУ «Государственный центр безопасности полетов на воздушном транспорте» вероятными причинами пожара на самолете могли явиться:

- нарушение контакта в месте подсоединения средней шины контактора к переходной клеммной колодке в правой панели генераторов, приведшее к расплавлению шины вследствие воздействия электрической дуги;
- короткое замыкание двух элементов конструкции самолета, выполненных из алюминиевого сплава и меди.

1.16.5. Результаты исследований пиротехнических изделий

Экспертиза, проведенная специалистами Экспертно-криминалистического центра по Свердловской области, установила.

Представленные на исследование предметы со следами горения, наиболее вероятно, являются пиротехническими фейерверочными изделиями (фонтаны пиротехнические «Домовой»), относятся ко второму классу опасности по ГОСТ Р51270-99, взрывными устройствами не являются и к категории боеприпасов не относятся. Содержащееся в сохранившемся от пожара объекте вещество является пиротехническим составом типа «горючее плюс окислитель».

При нормальных условиях (интервал температур от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$) самопроизвольное возгорание представленных пиротехнических изделий невозможно (в том числе срабатывание в закрытой полости). В рассматриваемой ситуации можно утверждать, что воспламенение представленных изделий произошло вследствие развития пожара в самолете в результате воздействия открытого пламени.

С целью определения возможности выявления пиротехнических изделий в багаже пассажира был проведен эксперимент с использованием рентгенотелевизионного интроскопа Hi-Scan-9075i, заводской номер 18570 1999 года выпуска, установленном на стойках регистрации №№ 9 и 10 аэропорта Сургут, где производился досмотр багажа пассажиров рейса 7К348 «Сургут – Москва (Домодедово)» 01.01.2011. В качестве эталона использовалась упаковка изделия «Фонтан настольный Домовой».

Был определен следующий порядок проведения эксперимента: В сумку с вещами помещена упаковка пиротехнических изделий. Операторы, не зная об этом, должны были выявить запрещенное к перевозке вещество. Сумка был пропущена через интроскоп несколько раз в различном положении. Операторы не смогли выявить эталон в вещах. Далее им была предъявлена упаковка с пиротехническими изделиями и вновь помещена в сумку. После этого сумка была досмотрена вновь, однако операторы с трудом смогли определить местоположение пиротехники в сумке.

В результате проведенного эксперимента установлено: на рентгенотелевизионном интроскопе Hi-Scan-9075i определить в багаже среди вещей пассажира наличие пиротехнических изделий типа «Фонтан настольный Домовой», не зная о его наличии, не представляется возможным, так как состав оболочки и внутренностей изделия не имеет веществ и предметов, которые могли бы показаться оператору подозрительными (металл, запал, провода, пыжи между зарядами и т.п.).

1.17. Информация об организациях и административной деятельности, имеющих отношение к происшествию

Собственником данного ВС является ООО «АЛавиа», о чем указано в Свидетельстве о регистрации гражданского воздушного судна Ту-154Б-2 RA-85588 № 7896, выдано 23.04.2010 Управлением инспекции по безопасности полетов ФАВТ МТ РФ.

Самолет Ту-154Б-2 с тремя двигателями НК-8-2У имеет Аттестат о годности самолета к эксплуатации, утвержденный Министром Гражданской авиации и согласованный с Заместителем министра авиационной промышленности 15.09.1982. Срок действия Аттестата о годности самолета к эксплуатации ограничивается сроком службы самолета.

Сертификат летной годности гражданского воздушного судна № 2092100329 от 21.06.2010, выдан Руководителем Тюменского МТУ ВТ ФАВТ и имеет срок действия до 23.06.2011 до наработки 37500 ч, 16000 полетов (в пределах межремонтного ресурса и срока службы 15500 ч, 6500 полетов).

Юридический адрес собственника: 121165, г. Москва, ул. Студенческая, д.32.

В соответствии с Договором № А/А-2 от 26.04.2010 между ООО «АЛавиа», в лице Генерального директора, и ООО «Авиакомпания Когалымавиа» в лице Генерального директора, самолет Ту-154Б-2 RA-85588 был передан в бессрочную аренду без экипажа в ООО «Авиакомпания «Когалымавиа».

ООО «Авиакомпания Когалымавиа» имеет Сертификат соответствия № 2021090650, выдан 02.12.2009 Заместителем руководителя ФАВТ, действителен до 12.11.2011. В сферу деятельности ООО «Авиакомпания Когалымавиа» включено оперативное ТО по формам ВС, ОС, ОБ, А1, А2, Б, Бчет, периодическое ТО по форме Ф1, ТО при хранении, специальное ТО по РО-02-Б от 11.04.2003, проверка изделий А и РЭО в лаборатории, текущий ремонт изделий А и РЭО самолетов Ту-154Б.

18.03.2009 между Федеральной аэронавигационной службой в лице Руководителя и ООО «Авиакомпания Когалымавиа» в лице Генерального директора заключено Соглашение № С-40-10/4, в соответствии с которым Росаэронавигация оказывает государственные услуги по аэронавигационному обслуживанию Пользователя воздушного пространства Российской Федерации

Юридический адрес ООО «Авиакомпания Когалымавиа»: 628486, ХМАО-Югра, г. Когалым, ул. Авиаторов. Место производственной деятельности: г. Сургут.

01.10.2007 между ОАО «Аэропорт Сургут», - «Аэропорт» и ООО «Авиакомпания Когалымавиа», - «Перевозчик» был заключен Договор № 07/638 (дополнительные

соглашения от 07.10.2008, 17.12.2008, 29.12.2008, 20.04.2009), в соответствии с которым «Аэропорт» обязуется выполнять работы и оказывать услуги по наземному обслуживанию в аэропорту г. Сургута воздушных судов «Перевозчика» или судов, эксплуатируемых от его имени, выполняющих регулярные или нерегулярные рейсы, в том числе использующие аэропорт Сургут в качестве запасного, а также по обслуживанию пассажиров, грузов, почты, а «Перевозчик» обязуется принять результат работ (услуг) и оплатить выполненные работы и предоставленные услуги по ставкам сборов, тарифам и ценам, согласно приложениям № 3 и № 4 к настоящему договору.

Данные о сферах деятельности ОАО «Аэропорт Сургут» приведены в разделе 1.10.

Юридический адрес ОАО «Аэропорт Сургут»: 628422, ХМАО-Югра, Тюменская обл., г. Сургут, аэропорт.

16.11.2005 между ООО «Авиакомпания Когалымавиа» в лице Генерального директора и ОАО «Челябинское предприятие» в лице Генерального директора был заключен Договор № 518 (дополнительные соглашения от 20.12.2007, от 17.12.2008) в соответствии с которым ОАО «Челябинское предприятие» принимает на себя выполнение работ по периодическому ТО ВС по формам, указанным в Сертификате соответствия № 2021100441.

ОАО «Челябинское предприятие» имеет Сертификат соответствия № 2021100441, выдан 20.12.2010 Начальником УПЛГ ВС ФАВТ, действителен до 20.12.2012. В сферу деятельности ОАО «Челябинское предприятие» включено оперативное ТО (по формам ВС, ОС, ОБ, А1, А2, Б, Бчет), периодическое ТО (по формам Ф1, Ф1чет, Ф2) ТО по календарным срокам, специальное ТО, ТО при хранении по РО-02-Б от 11.04.2003, замена авиадвигателей, текущий ремонт, лабораторные проверки и восстановление исправности агрегатов и комплектующих изделий самолетов Ту-154Б.

Юридический адрес ОАО «Челябинское предприятие»: 454133, г. Челябинск, аэропорт. Место производственной деятельности г. Челябинск, аэропорт «Баландино».

В соответствии с «Типовыми правилами обязательного страхования гражданской ответственности перевозчика перед пассажиром воздушного судна» между ОАО «СОГАЗ» и ООО «Авиакомпания Когалымавиа» 12.04.2010 заключен Договор № 10TLP0018 (дополнительное соглашение от 01.10.2010), предметом которого является обязательное страхование гражданской ответственности перевозчика за вред, причиненный жизни и здоровью пассажира, а также за вред, причиненный багажу и находящимся при пассажире вещам и оформлен страховой сертификат № 10TLP0018-04.

В соответствии с «Правилами авиационного страхования» между ОАО «СОГАЗ» и ООО «Авиакомпания Когалымавиа» 12.04.2010 заключен Договор № 10TL0018,

предметом которого является страхование гражданской ответственности за вред, причиненный при осуществлении внутренних и чартерных грузопассажирских перевозок, а также авиационных работ, согласно перечню видов работ, указанному в Сертификате эксплуатанта и оформлен полис № 10TL0018-04.

В соответствии с «Общими условиями (правилами) страхования от несчастных случаев» между ОАО «СОГАЗ» и ООО «Авиакомпания Когалымавиа» 13.04.2010 заключен Договор № 10LA0405, предметом которого является страхование от несчастных случаев работников ООО «Авиакомпания Когалымавиа» и оформлены сертификаты № 10LA0405-01 (летный и кабинный экипажи - всего 275 человек) и № 10LA0405-02 (инженерно-технический состав - всего 121 человек).

Юридический адрес ОАО «СОГАЗ»: 119415, г. Москва, ул. Болотная, д. 16, стр. 1.

В соответствии с Федеральным законом от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» и «Правилами страхования от несчастных случаев и болезней» ООО «Аэропорт Сургут» в лице Генерального директора и ООО «Страховое общество «Сургутнефтегаз» в лице Генерального директора заключили Договор обязательного страхования спасателей аварийно-спасательной службы № 1/006-2010(ю) от 29.01.2010, предметом которого является страхование жизни, здоровья и трудоспособности спасателей аварийно-спасательной службы аэропорта согласно прилагаемому списку (всего 122 человека) с оформлением полиса № 1/006-2010(ю) от 29.01.2010.

На основании «Правил страхования гражданской ответственности владельцев аэропортов и органов управления воздушным движением» и на условиях Договора страхования ответственности аэропорта № 01/077-2009(ю) от 10.10.2009 (дополнительное соглашение от 07.10.2010) ОАО «Страховое общество «Сургутнефтегаз» приняло на страхование ответственность владельца аэропорта при осуществлении аэропортовой и другой деятельности аэропорта.

Юридический адрес ООО «Страховое общество «Сургутнефтегаз»: 628415, ХМАО-Югра, Тюменская обл., г. Сургут, ул. Энтузиастов, д. 52/1.

В соответствии с Федеральным законом от 22.08.1995 № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» и на условиях «Правил добровольного страхования от несчастных случаев и болезней» ООО «Аэропорт Сургут» в лице Генерального директора и ОАО «Государственная страховая компания «Югория» в лице Заместителя директора Сургутского филиала заключили Договор страхования от несчастных случаев и болезней № 12-000505-05/10, предметом которого является страхование сотрудников/работников (спасателей, привлеченных к проведению работ по

ликвидации ЧС в индивидуальном порядке либо в составе нештатных или общественных аварийно-спасательных формирований) на случай гибели, ранения, травмы, контузии или заболевания, полученных в ходе проведения работ согласно прилагаемому списку (всего 51 человек) с оформлением полиса № 12-000505-05/10.

Юридический адрес ОАО «Государственная страховая компания «Югория»: 628012, Тюменская обл., г. Сургут, ул. Лермонтова, д. 9/1.

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Краткие сведения о системах электроснабжения самолета

На самолете имеются основная, вторичная и резервная системы электроснабжения.

В качестве основной использована трехфазная трехканальная система переменного тока напряжением 208 (200)В и частотой 400Гц - СПЗСЗБ40.

В качестве вторичной использованы:

- система трехфазного переменного тока 36В, 400Гц, которая в нормальных условиях функционирования получает питание от основной системы через трансформаторы 200/36В и статического преобразователя ПТС-250 №1, при определенных отказах – от преобразователя ПТС-250 №2;
- система однофазного переменного тока 115В, 400Гц, получающая питание от статического преобразователя ПОС-125;
- система постоянного тока 27В, получающая питание от основной системы через выпрямительные устройства ВУ-6А, параллельно которым включены аккумуляторные батареи 20НКБН-25, сглаживающие пульсации сети.

Источником электрической энергии основной системы электроснабжения служат 3 генератора ГТ40ПЧ6 переменного тока, установленные по одному на каждом двигателе. Генераторы приводятся во вращение через приводы постоянных оборотов ППО-40, что обеспечивает стабилизацию частоты переменного тока в заданных пределах при работе двигателей на различных режимах.

Основная система электроснабжения обеспечивает раздельную работу генераторов каждого на свою самостоятельную сеть:

- генератор №1 на левом двигателе – на сеть 1;
- генератор №2 на среднем двигателе – на сеть 2;
- генератор №3 на правом двигателе – на сеть 3.

Резервным источником питания основной системы служит четвертый генератор ГТ40ПЧ6 переменного тока, установленный на ВСУ. Стабильность частоты вращения

генератора ВСУ (392 – 400)Гц обеспечивается двигателем ВСУ, который на всех режимах сохраняет постоянство физических оборотов.

В состав системы СПЗСЗБ40, кроме упомянутых выше генераторов, входят:

- блоки регулирования напряжения БРН-208М7А;
- блоки защиты и управления БЗУ376СБ;
- блоки трансформаторов тока БТТ40Б;
- блоки отключения генератора БОГ-1;
- исполнительная коммутационная аппаратура.

Система трехфазного переменного тока 36В, 400Гц питает гироскопические приборы, указатели положения элементов самолета, приборы контроля работы двигателей, радиоконпасы, манометры гидросистем, АБСУ и другие системы самолета. Система питается от основной системы электроснабжения переменным трехфазным током через два понижающих трансформатора 200/36В № 1 и № 2 типа ТС330СО4Б.

В качестве аварийных источников питания переменным током 36В, 400Гц используются статические преобразователи ПТС-250-АМ № 1 и № 2 (далее по тексту – ПТС- 250).

Преобразователи ПТС-250-АМ питают каждый свои шины (сети), к которым подключены наиболее важные потребители навигационно-пилотажного комплекса.

Шины ПТС-250 № 1 и № 2 при отключенных преобразователях получают питание от правой и левой (соответственно) сетей 36В, т.е. соответственно от трансформаторов № 2 и № 1.

Преобразователь ПТС-250 №1 включается одновременно с включением авиагоризонта общим выключателем. При недопустимом отклонении напряжения на шинах ПТС-250 № 1 последние переключаются на питание от правой сети, т.е. от трансформатора № 2 с помощью аппарата АПП-1А:

- при обрыве одной, двух или трех фаз и любых междуфазных и трехфазных коротких замыканий в преобразователе или в линии переменного тока от преобразователя до клемм линейного контактора, подключающего преобразователь к распределительным шинам;
- в случае повышения выходного напряжения трехфазного преобразователя более 40,1...43,7В.

Преобразователь ПТС-250 № 2 включается автоматически при отказе левой сети и последующем недопустимом отклонении напряжения в левой сети, когда последняя уже переключена на питание от трансформатора № 2. Включение преобразователя ПТС-250

№ 2 осуществляется автоматом АПШ-3М. Этим достигается резервирование питания потребителей, подключенных к шинам ПТС-250 № 2.

Потребители шины ПТС-250 № 1:

авиагоризонт АГР-72 с ВК-90, БКК-18 1, 2 подканалы, БСУ-1 № 2, МГВ-1 №1, станция «Гроза», манометры гидросистем, АРК-15М № 1, ИКУ-1А № 1, АПП-1А, СНП-1, МСРП-64, вольтметр.

Потребители шины ПТС-250 № 2:

ТКС-П2 №1, МСРП-64 (БР-40, БСУ №1, ДУСУ), МЭТ-4У 1-й подканал, АПШ-3, БЗТ-1 № 1, вольтметр.

Потребители шины трансформатора № 1:

вычислитель ухода ВУ-1, СТУ-154 1...3 подканалы, САУ 1...3 подканалы, САУ контроль, АРК-15М №2, МГВ-1 №3, СОСС, автомат тяги 1, 2 подканалы, автоматика управления закрылками 1 подканал, указатель стабилизатора и закрылков, приборы контроля двигателей 1 и 2, система СВС, НВУ, ДИСС, УП-6 №1, СИВ-1, СПЗ-1 1 подканал, вольтметр.

Потребители шины трансформатора № 2:

МЭТ-4У 2 подканал, СНП-1, БР-40, вольтметр правой сети, приборы контроля 3 двигателя, автоматика управления закрылками 2 подканал, ДОР-2, ТКС-П2 №2 МГВ-1 №2, ИКУ-1А №2, УБП №2, БЗТ-1 №2, СПЗ-1 2 подканал.

Статический однофазный преобразователь ПОС-125ТЧ питает указатели температуры газов за турбиной двигателей напряжением ~115В, 400Гц.

Система постоянного тока питает потребители электроэнергии напряжением 27В. В состав энергосистемы постоянного тока входят основные источники электроэнергии, резервные и аварийные, распределительная сеть, приборы контроля и управления.

Бортовая сеть постоянного тока получает питание от основной энергосистемы переменного трехфазного тока напряжением 200В, 400Гц путем трансформирования и выпрямления выпрямительными устройствами ВУ-6А. На самолете установлены три ВУ-6А: № 1, № 2 и № 3. Выпрямитель ВУ-6А № 2 – резервный.

Аварийными источниками питания являются четыре аккумуляторные батареи 20НКБН-25.

1.18.2. Влияние технического состояния коммутационной аппаратуры на функционирование системы распределения энергии

Основой обеспечения безаварийной эксплуатации бортовых электрических сетей является качество контактных соединений. Для этого при проектировании схем распределения энергии особое внимание уделяется выбору типов и номиналов используемой коммутационной и защитной аппаратуры, учитываются номинальная и максимальная нагрузки каналов, наличие реактивных составляющих нагрузки, количество циклов работы коммутационной и защитной аппаратуры в межремонтный период. В наиболее ответственных и нагруженных системах в процессе эксплуатации проводится периодическое диагностирование технического состояния контактных соединений.

Основной проблемой эксплуатации коммутационной и защитной аппаратуры является электрическая эрозия контактов.

Электрическая эрозия контактов – это перенос материала с одного контакта на другой во время коммутации электрического тока. Она приводит не только к переносу металла контакта, но и к ускоренному его износу. В общем виде, величина электрической эрозии зависит от силы тока, протекающего по контакту, вида нагрузки, контактного давления, степени вибрации подвижного контакта и скорости переброски контакта. Видимая площадь соприкосновения контактов, в большинстве случаев, является кажущейся. Вследствие шероховатости поверхностей контакты соприкасаются только на отдельных участках, суммарная площадь которых в теории называется физической, фактической или эффективной. Обе контактные поверхности покрыты пленками (окисными, сульфидными, пылевыми и т. п.), которые при приложении к ним контактных давлений разрушаются, раздавливаются. В результате образуются участки с контактированием чистых металлических поверхностей. Эти участки и являются проводящими. Также проводящие участки образуются при пробое токонепроводящей пленки под воздействием электрического поля и образования канала, проводящего ток. Более прочные участки пленки при сжатии приобретают свойства полупроводников с большим удельным сопротивлением, их проводимость называется квазиметаллической. Таким образом, при соприкосновении контактов имеются участки с металлической, т.е. почти идеальной, проводимостью, отдельные участки с квазиметаллической проводимостью, контактирующие участки, где пленки не пробились, и участки, которые не контактируют в принципе в силу разных причин (форма контакта, выработка, смещение). Площадь металлической проводимости после замыкания контактов может меняться. Это связано с тем, что если эта площадь мала, то определяемый внешней нагрузкой протекающий ток на этих участках будет из-за малого сечения проводника

соответственно увеличиваться, образуя мостики расплавленного металла вследствие выделяемого при этом тепла. При увеличении площади металлической проводимости переходное сопротивление контакта падает, протекающий через контакт ток уменьшается, процессы плавления материала контактов прекращаются. С этим процессом, собственно говоря, и связано явление гистерезиса: при увеличении протекающего по контакту тока (прямой ход) происходит постепенный пробой токонепроводящих пленок на контакте, переходное сопротивление контакта падает, при уменьшении протекающего тока (обратный ход) переходное сопротивление контакта практически не меняется.

При размыкании контактов вследствие уменьшения давления, частичного разрыва контакта и, соответственно, уменьшения площади контактирования, происходит плавление контактных точек вследствие резкого повышения их температуры от тока. Это происходит, если протекающий по контакту ток небольшой, и называется «тонким» переносом. Если точек контактирования мало, плотность тока, протекающего через очаги проводимости, может достичь очень большой величины. Это вызывает расплавление и даже взрыв, разбрызгивание и испарение материала контактов. Это носит название мостиковой эрозией. Для каждого металла, примененного для разрывных контактов, существует предельная величина тока, при которой размыкание контактов еще не сопровождается возникновением дуги. Например, для контактов из серебра, не покрытых окисными и другими пленками и при отсутствии в нагрузке индуктивности предельный ток составляет 0,45 А (для остальных не превышает 1 А). При превышении этого значения на контакте возникают дуговые процессы, которые сильно влияют на эрозию поверхностей контактов. При размыкании большой нагрузки и при индуктивном ее характере возникает плазменная дуга, следствием которой являются мощные тепловые процессы, приводящие к разбрызгиванию и испарению материала обоих контактов.

Самой критичной является ситуация, при которой температура нагрева контактов настолько большая, что происходит массовое плавление отдельных контактных точек, и при дальнейшем охлаждении сваривание контактов. Сваривание приводит к нарушению работы контакта и к непредсказуемым последствиям в коммутируемых цепях.

Другим следствием неудовлетворительного контактирования является выделение тепла. Рабочий диапазон температур, при котором текстолит, используемый в качестве материала диэлектрических втулок подвижных шинок контакторов, не изменяет своих физико-химических свойств, лежит в пределах 30...120°C. Показателем термоокислительной стабильности материала, т.е. состояния материала, при котором начинаются химические и структурные изменения, причем эти изменения носят уже необратимый характер, является температура начала термоокислительной деструкции

материала, это параметр для текстолита лежит в пределах 180...210° С. При нагреве выше указанной температуры в текстолите происходит изменение химической структуры, и, как следствие, уменьшается прочность. Приведенные в литературе сведения свидетельствуют, что уже при нагреве текстолита от 20° С до 120° С его прочность уменьшается в 2,5 раза, необратимые структурные изменения еще больше уменьшают прочность материала. С каждым нагревом текстолита происходят его необратимые структурные изменения. Кроме того, являясь плохим теплопроводником, текстолит накапливает деструкционные изменения материала в зонах непосредственного касания с медной шинкой подвижных контактов. Температура воспламенения характеризует заметные изменения массы материала, этот параметр для текстолита лежит в пределах 320...370°С. Температура самовоспламенения (горения) составляет 450...500° С.

Таким образом, объективным условием безаварийной эксплуатации ВС является удовлетворительное качество контактных соединений бортовой электрической сети. При коммутации мощных нагрузок, имеющих особенно индуктивный характер, происходит электрическая эрозия контактов. Наличие повреждений контактов при каждой следующей коммутации вследствие вышеизложенного ухудшает состояние контактных поверхностей. При определенных условиях возможно необратимое сваривание контактов. При этом выделяется тепло, которое воздействует не только на контакты, но и на все непосредственно контактирующие и окружающие детали. Применительно к материалу диэлектрических втулок подвижных шинок можно говорить, что периодический нагрев текстолита в зонах крепления медной шинки влечет к необратимым химическим и структурным изменениям материала, серьезно уменьшающим прочностные характеристики текстолита.

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы не использовались.

2. Анализ

Для обоснования заключения о причинах происшествия и рекомендаций, Комиссией проанализирована подготовка членов экипажа к полету, эксплуатационная и пономерная документация. Были проанализированы результаты дешифрирования информации, зарегистрированной системой МСПП-64-2 и бортовым магнитофоном МАРС-БМ, камерами наружного наблюдения аэропорта Сургут, протоколы опроса, объяснительные записки очевидцев и специалистов, связанных с обеспечением вылета самолета, состояние конструкции ВС и его основных систем после АП, а также результаты проведенных исследований.

Анализ документов, летных дел, летных книжек членов экипажа, показал: все члены экипажа имеют действующие свидетельства специалистов ГА, подготовлены к выполнению полетов в полном объеме, все обязательные процедуры по допуску к полетам экипажа выполнены.

Анализ выполнения предполетной подготовки воздушного судна, принятия решения на вылет приведены в разделе 1.1.

Из видеозаписей камер наружного наблюдения аэропорта следует, что пожар на самолете возник при его нахождении на МРД в статическом положении.

Проанализировав характер пожара на самолете, Комиссией были рассмотрены следующие версии возможного развития события. Условиями для возникновения пожара могли быть:

1. Самопроизвольное возгорание пиротехнических средств, находившихся на борту самолета (в багаже).

2. Отказ, неисправность двигателей, систем, оборудования самолета:

- разрушение основных двигателей и двигателя ВСУ;
- отказ топливной системы;
- отказ масляной системы;
- отказ гидравлической системы;
- отказ системы кондиционирования воздуха;
- отказ СЭС самолета.

3. Неправильная эксплуатация авиационной техники экипажем и невыполнение требований руководящих документов по проверке систем в процессе запуска двигателей и подключения генераторов на бортовую сеть.

Версия 1.

Исследование, проведенное экспертами Экспертно-криминалистического центра по Свердловской области, установило, что при нормальных условиях (интервал температур от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$) самопроизвольное возгорание пиротехнических изделий, находившихся на борту самолета, невозможно. Воспламенение представленных изделий произошло вследствие развития пожара в самолете в результате воздействия открытого пламени.

Таким образом, версия о возможном самопроизвольном возгорании пиротехнических веществ, находившихся в багаже пассажиров, не подтвердилась.

Версия 2.

Анализом информации, зарегистрированной системами МСРП-64-2 и бортовым магнитофоном МАРС-БМ, установлено:

- процесс запуска всех двигателей прошел в штатном режиме: забросов температуры газов, оборотов не было;
- разовых команд и признаков, свидетельствующих об отказах двигателей, топливной, гидравлической, масляной систем и системы кондиционирования, не зарегистрировано.

У экипажа замечаний по работе двигателей и систем не было.

Внешним осмотром в отсеках основных двигателей установлено:

- следов пожара, термического воздействия и разрушений двигателей не имеется;
- по техническому состоянию ВНА, рабочих лопаток 1 ступени компрессора низкого давления и 3 ступени турбины всех трех двигателей замечаний нет;
- все агрегаты находятся на штатных местах, повреждений не имеют, места креплений – гайки, болты затянуты и законтрены;
- системы трубопроводов топливной, масляной, воздушной и дренажной систем повреждений и деформаций не имеют, следы подтекания топлива, масла и выдувания горячего воздуха отсутствуют;
- коллектора электросистемы двигателей повреждений не имеют;
- тяги систем управления двигателями, подвески в мотогондолах на штатных местах, затянуты и законтрены;
- корпуса двигателей повреждений не имеют, реверс тяги СУ №1 и СУ №3 в положении прямой тяги.

Внешним осмотром двигателя в отсеке ВСУ установлено:

- следов пожара, термического воздействия и разрушений двигателя не имеется;
- замечаний по монтажу агрегатов и трубопроводов нет;

- следов подтекания масла и топлива, выдувания горячего воздуха нет;
- все съемные лючки в противопожарной перегородке отсека ВСУ на штатных местах и надежно закреплены;
- при осмотре генератора ВСУ замечаний нет, запах гари отсутствует, вращение ротора свободное, без заеданий.

Визуальным осмотром сохранившихся после пожара агрегатов и трубопроводов топливной, гидравлической систем и системы кондиционирования воздуха установлено, что следов их негерметичности не имеется.

В ходе расследования, из показаний очевидцев АП – инженера ОТК по ЛАиД и инженера по А и РЭО (см. раздел 1.15), был установлен очаг пожара: правая панель генераторов, расположенная в районе 62...64 шпангоутов в салоне самолета. В этом месте топливные, масляные, гидравлические магистрали и магистрали системы кондиционирования воздуха отсутствуют.

Таким образом, версия о возможных разрушениях основных двигателей, двигателя ВСУ и возникновения пожара из-за отказов топливной, масляной, гидравлической систем и системы кондиционирования воздуха, не подтвердилась.

Для установления факта отказа системы электроснабжения были отобраны и переданы на исследование в ФАУ «Государственный центр «Безопасность полетов на воздушном транспорте» следующие агрегаты:

- четыре генератора ГТ40ПЧ6-2С №№ 2853035, 4891132, 1894119, 4051041;
- пять контакторов ТКС233ДОД из правой и левой панелей генераторов;
- элементы бортовой сети и коммутационной аппаратуры.

Как было отмечено в п. 1.16, исследованиями генераторов ГТ40ПЧ6-2С, а также их стендовыми испытаниями на базе ОАО «ВАРЗ-400» установлено: агрегаты работоспособны, основные параметры соответствуют требованиям технических условий, и их работа не явилась причиной возникновения и развития аварийной ситуации.

Результаты исследования контакторов ТКС233ДОД указывают на возможную причастность контактора подключения генератора № 2 на бортовую сеть к произошедшему возгоранию на самолете.

При исследовании элементов бортовой электрической сети (проводов) признаков первичного возгорания не обнаружено. Их частичное оплавление образовалось от коротких замыканий, возникших в ходе пожара на воздушном судне.

Согласно Заклчению ФАУ «Государственный центр безопасности полетов на воздушном транспорте» вероятными причинами пожара на самолете могли явиться:

- нарушение контакта в месте подсоединения средней шины контактора подключения генератора № 2 на бортовую сеть к переходной клеммной колодке в правой панели генераторов, приведшее к расплавлению шины вследствие воздействия электрической дуги;
- короткое замыкание двух элементов конструкции самолета, выполненных из алюминиевого сплава и меди.

Таким образом, версия о возникновении отказа в системе электроснабжения самолета подтверждается.

Факт отказа системы электроснабжения также подтверждается материалами объективного контроля.

2.1. Анализ материалов объективного контроля

На рис. 4, 5 представлены сигналограммы с записью параметров работы систем самолета в процессе запуска двигателей и радиообменом, зарегистрированными системами МСРП-64-2 и МАРС-БМ.

Анализ материалов, полученных в результате дешифрирования записей системы МСРП-64-2 и воспроизведения речевой информации бортового магнитофона МАРС-БМ с самолёта Ту-154Б-2 RA-85588, показал следующее.

Карта контрольных проверок перед запуском двигателей по команде КВС была выполнена в полном объёме в период времени с 09:56:29 по 09:56:52.

Буксировка самолёта началась в 09:58:18 и завершилась в 09:59:33.

Запуск двигателей производился в порядке 1 – 2 – 3 в 09:58:24, в 09:59:05 и в 09:59:42 соответственно.

Из сопоставления времени начала и окончания буксировки с временами запусков двигателей № 1 и № 2 следует, что их запуски осуществлялись в процессе буксировки самолёта.

Примечание: РПП авиакомпании (Часть А. Общие положения, Глава 8. Эксплуатационные требования и процедуры) разрешает выполнение запуска двигателей в процессе буксировки, однако в Инструкции по взаимодействию и технологии работы членов экипажа самолёта Ту-154Б-2 ООО «Авиакомпания Когалымавиа» информация о возможности запуска двигателей в процессе буксировки самолёта отсутствует.

В 10:00:14 бортинженер доложил: «...двигатели запущены, на малом, борт порядок».

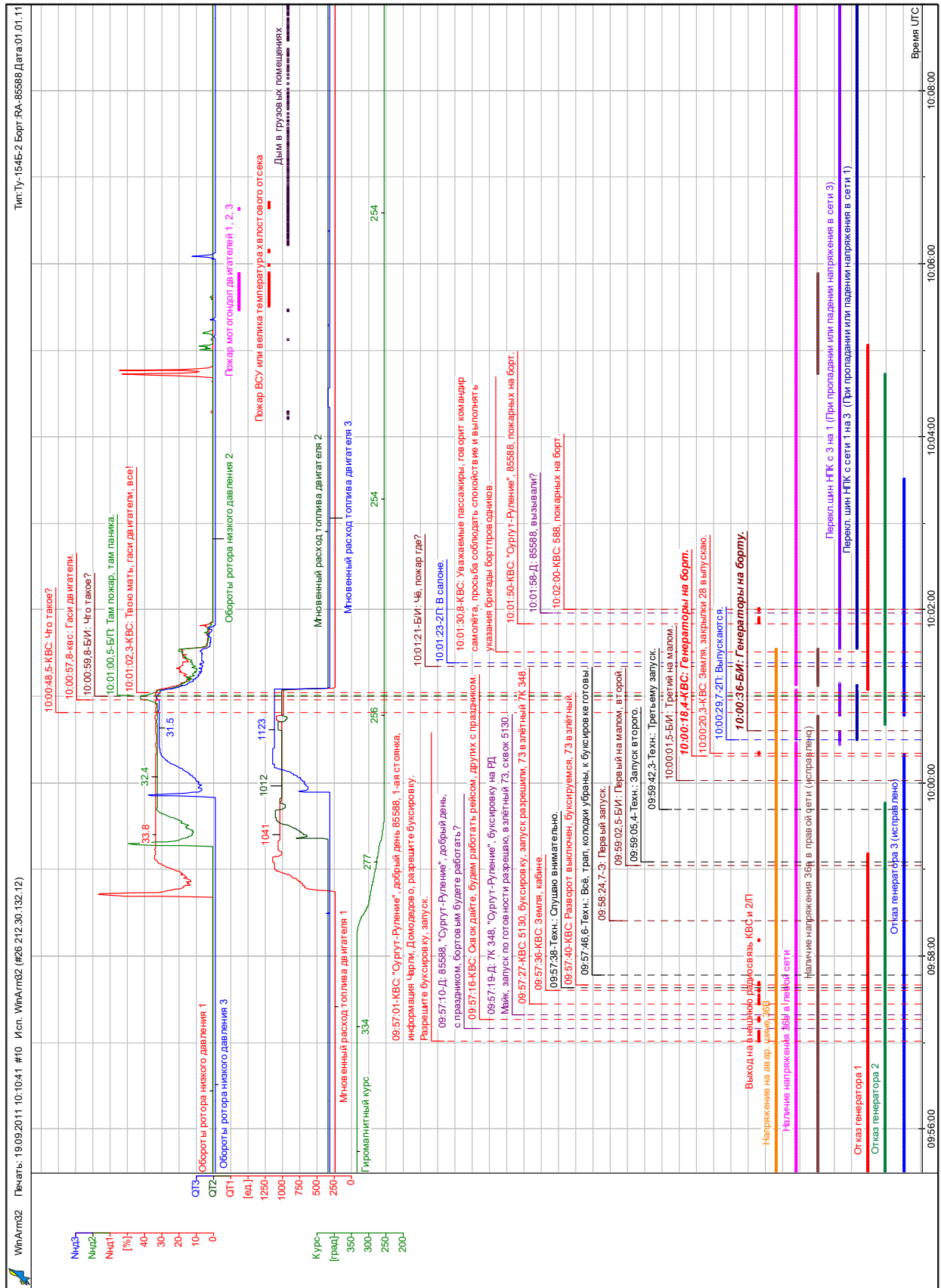


Рис. 4. Изменение параметров двигателей в процессе их запуска и текст радиообмена экипажа самолета Ту-154Б-2 RA-85588 01.01.2011 в аэропорту Сургут

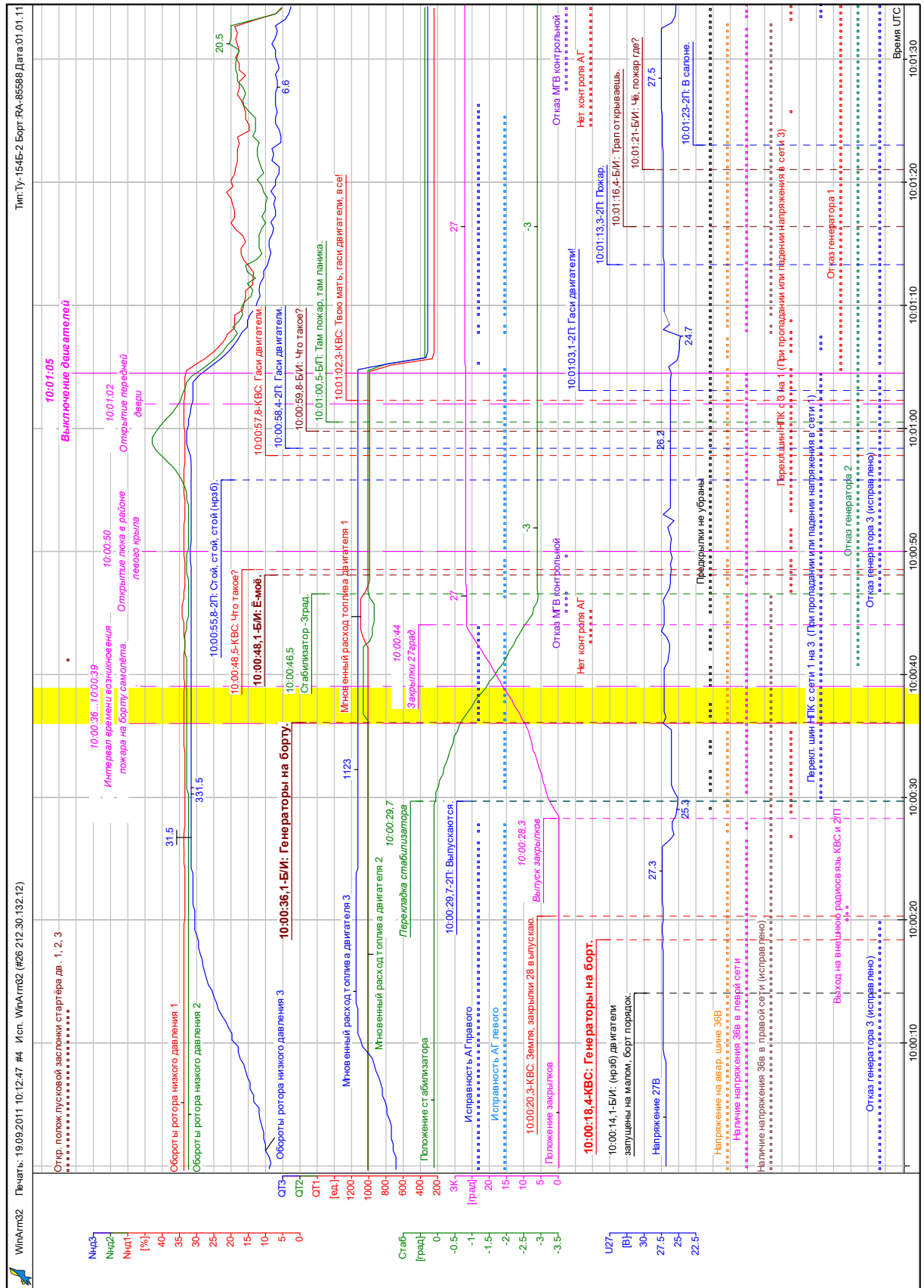


Рис. 5. Выпуск механизации крыла и перекладка стабилизатора в процессе подключения генераторов на сети после запуска двигателей самолета Ту-154Б-2 RA-85588 01.01.2011

В моменты времени 09:59:11, 09:59:46 и 10:00:20 прекратили регистрироваться РК: «Отказ генераторов 1, 2 и 3» соответственно. Прекращение их регистрации свидетельствует о перестановке переключателей «ПРОВЕРКА-ВЫКЛЮЧЕНО-ВКЛЮЧЕНО» генераторов на панели управления СЭС в кабине экипажа в положение «ПРОВЕРКА» после выхода соответствующего двигателя на режим МГ (электрические цепи генераторов при таком положении переключателей подготовлены к подключению на сети) (см. рис. 4).

В 10:00:18 КВС подал бортинженеру команду: **«Генераторы на борту»**. После этого бортинженер приступил к подключению генераторов на сети в последовательности: 2 – 1 – 3.

В 10:00:28 начался выпуск закрылков на 28°, предкрылков и перестановка стабилизатора в положение -3°.

Из записей системы МСРП-64-2 и бортового магнитофона МАРС-БМ следует, что выпуск закрылков, предкрылков и перестановка стабилизатора осуществлялись в процессе подключения генераторов на сети.

Примечание: Согласно Инструкции по взаимодействию и технологии работ членов экипажа самолёта Ту-154Б-2 ООО "Авиакомпания Когалымавиа" выпуск закрылков, предкрылков и перестановка стабилизатора производится на предварительном старте.

Одновременно с началом выпуска закрылков, предкрылков и перестановкой стабилизатора начали регистрироваться РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1» и «Переключение шин НПК с сети 1 на 3». Такая регистрация противоречащих друг другу РК свидетельствует о ненормальной работе СЭС самолёта Ту-154Б-2 RA-85588.

В 10:00:35 прекратилась регистрация РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1». При этом РК: «Переключение шин НПК с сети 1 на 3» продолжала регистрироваться (см. рис. 5).

В 10:00:36 бортинженер доложил экипажу: **«Генераторы на борту»**, т. е. к этому времени все генераторы были подключены на соответствующие сети.

Вероятно, прекращение регистрации РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1» было связано с моментом подключения на сеть генератора 3. С этого же момента времени наблюдается увеличение темпа выпуска закрылков и перекладки стабилизатора.

В 10:00:40 на записях МСРП-64-2 появилась РК: «Отказ генератора 2». При этом РК: «Переключение шин НПК с сети 1 на 3» продолжала регистрироваться, причём в правой и левой сетях было напряжение 36В, о чём свидетельствуют соответствующие РК: «Наличие напряжения 36В в правой сети» и «Наличие напряжения 36В в левой сети».

К 10:00:44 закрылки и предкрылки были выпущены, о чём свидетельствуют регистрация положения закрылков 27° и стабильная регистрация РК: «Предкрылки не убраны».

В 10:00:46 стабилизатор был установлен в положение -3° . Примерно с этого же времени начала регистрироваться РК: «Отказ генератора 3» и сразу же прекратилась регистрация РК: «Наличие напряжения 36в в правой сети» и появилась РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1».

Примечание: Сигналы на регистрацию РК «Отказ генератора 1», «Отказ генератора 2» и «Отказ генератора 3» формируются в блоках БЗУ соответствующих генераторов при следующих ненормальных состояниях сетей переменного тока:

- *повышении напряжения до 220...230В с задержкой 0,4...0,7с;*
- *снижении напряжения до 175...185В с задержкой $4\pm 0,6$ с;*
- *изменении частоты до 372...380Гц или до 420...428Гц с задержкой $6\pm 0,9$ с;*
- *силе тока в сети более 170А;*
- *наличии короткого замыкания или обрыва в цепях генераторов.*

Анализом записей системы МСРП-64-2 установлено, что РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1» в процессе подключения генераторов на сети регистрировалась продолжительностью 7с с одновременным падением напряжения в сети постоянного тока до 25В.

Необходимо отметить, что данная РК регистрировалась и в предыдущих полетах самолета Ту-154Б-2 RA-85588.

Так, 29.12.2010 (рейс 348 Сургут- Москва) при выполнении запуска и подключении генераторов на борт РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1» регистрировалась в течение 14с (рис. 6), 31.12.2010 (рейс 335 Сургут - Минеральные Воды) – дважды в течение 42с и 13с (рис. 7) и 31.12.2010 (рейс 336 Минеральные Воды - Сургут) – в течение 16с (рис. 8). Появление этой РК во всех случаях также сопровождалось падением напряжения в сети постоянного тока до 26В.

Кроме того, при подготовке к рейсу 335 совместно с регистрацией РК: «Переключение шин НПК с сети 3 на 1» вначале регистрируется РК: «Отказ генератора 2» продолжительностью 15с, а затем РК: «Отказ генератора 3» продолжительностью около 2с.

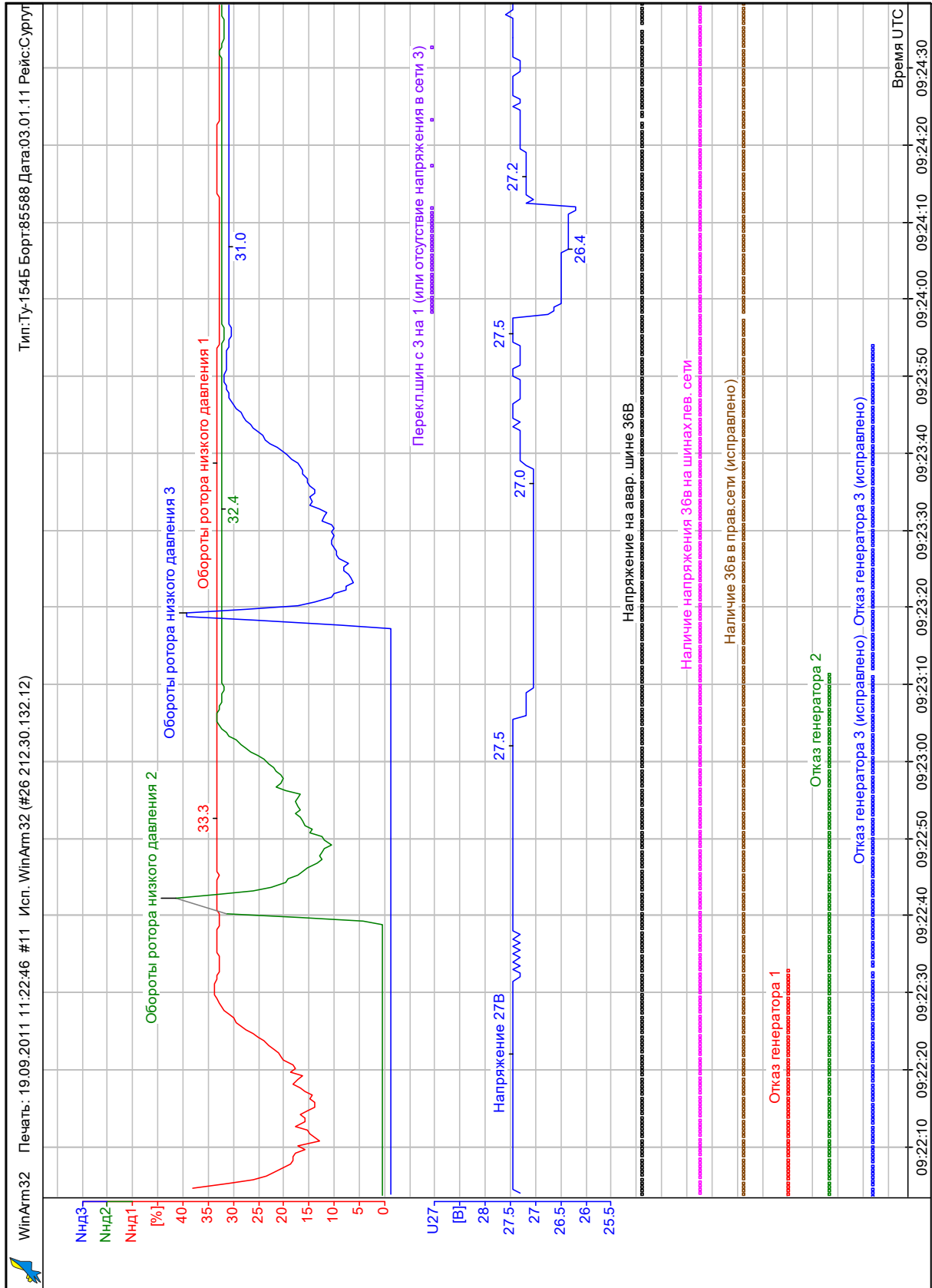


Рис. 6. Запуск двигателей 29.12.2010 (рейс 348 Сургул - Москва)

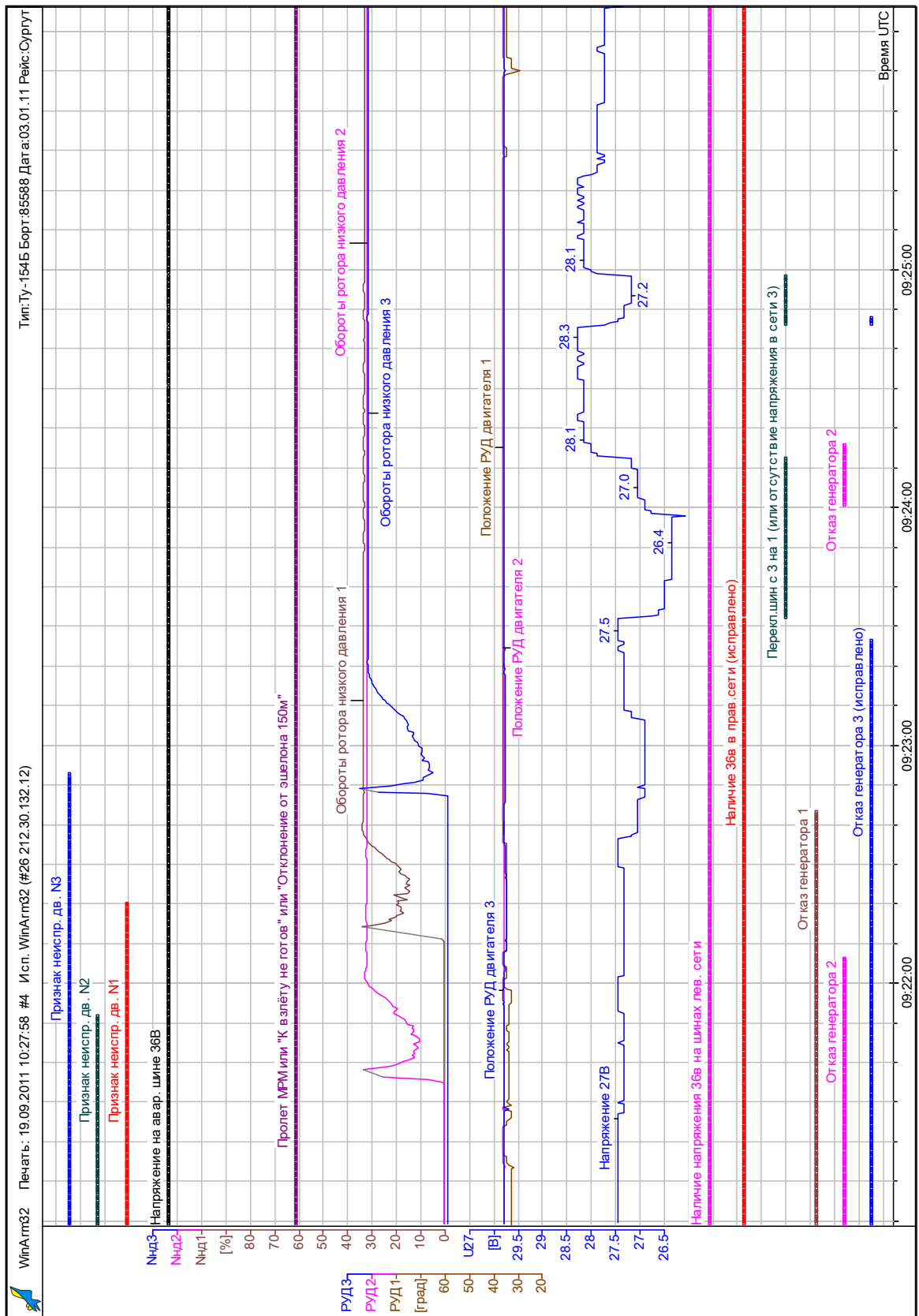


Рис. 7. Запуск двигателей 31.12.2010 (рейс 335 Сургут – Минеральные Волеы)

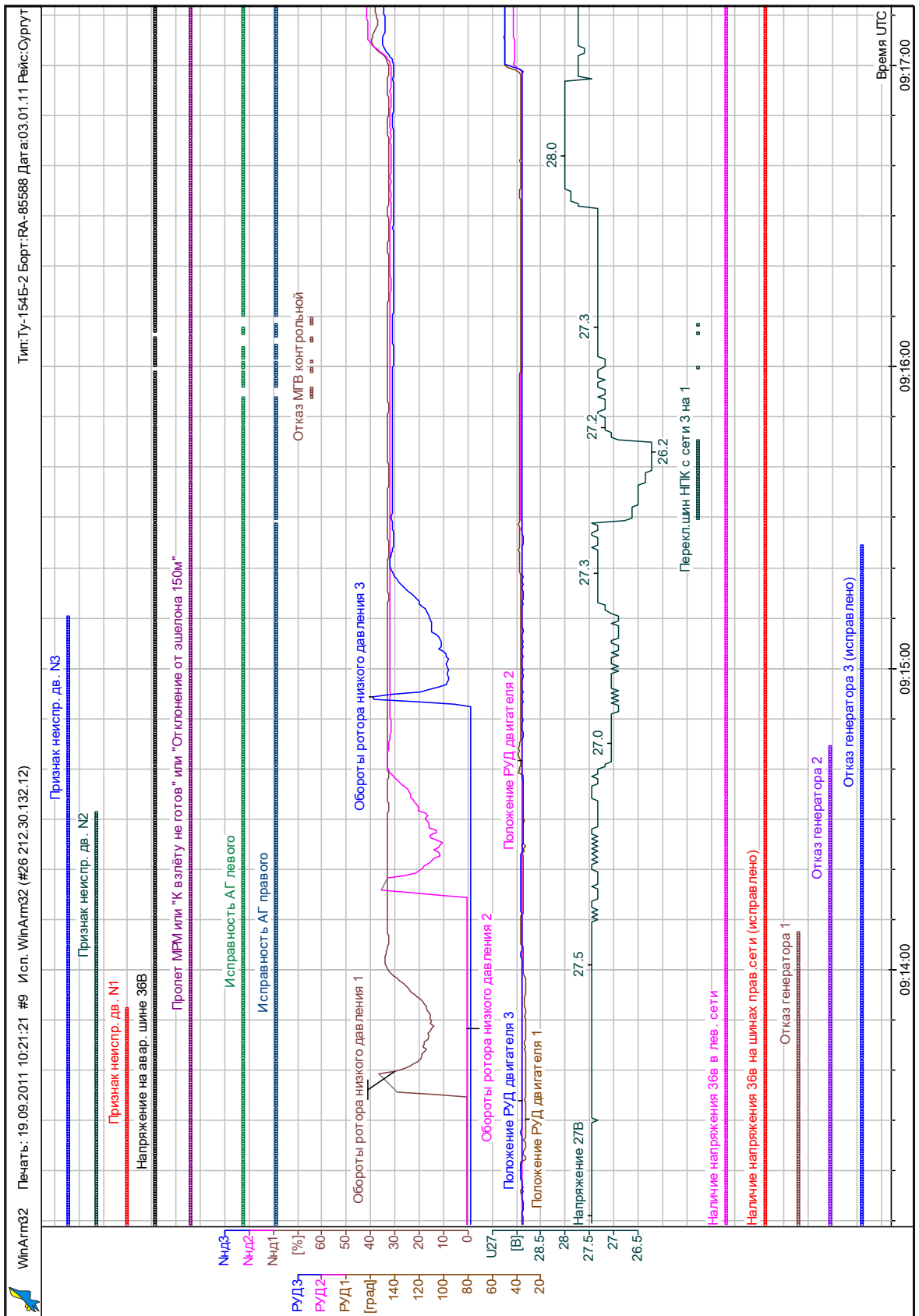


Рис. 8. Запуск двигателей 31.12.2010 (рейс 336 Минеральные Воды - Сургут)

Все эти факты указывают о наличии неисправностей в СЭС самолета, в том числе и в предыдущих полетах, при этом замечаний экипажей о работе авиационной техники, выполняющих указанные полеты, не было.

Комиссия отмечает, что алгоритмом экспресс-анализа полетной информации не предусмотрена процедура проверки СЭС самолета. Поэтому у специалистов УРАПИ ООО «Авиакомпания Когалымавиа» не было возможности своевременно диагностировать техническое состояние СЭС самолета.

Регистрация РК: *«Переключение шин НПК с сети 3 на 1»* явилась следствием снижения уровня двух линейных напряжений в сети 3 ниже 150В, наиболее вероятно, из-за имевших место неисправностей в контактной системе контактора переключения сети 3 на генератор № 1 или автомата защиты АЗЗК-100 сети 3 при питании от генератора № 2. Снижение напряжения в сети постоянного тока в данном случае является следствием и обусловлено кратковременным отключением выпрямительного устройства ВУ-6А № 2.

Регистрация РК: *«Отказ генератора 2»* могла явиться следствием ручного выключения-включения генератора 2 на бортовую сеть.

Регистрация РК: *«Отказ генератора 3»* обусловлена кратковременной коммутацией цепи включения генератора 3 на сеть 3 без участия реле времени в блоке БЗУ376СБ, наиболее вероятно, из-за возникших неисправностей (в виде перемежающегося контакта) переключателя «ПРОВЕРКА-ВЫКЛЮЧЕНО-ВКЛЮЧЕНО» генератора 3 или в цепях блока БОГ-1 отключения генератора 3.

В 10:00:48 бортовым магнитофоном МАРС-БМ зарегистрирована реплика бортинженера: *«Ё-моё»*. Эта фраза бортинженера появилась в процессе регистрации РК: *«Отказ генератора 2»* и *«Отказ генератора 3»*. По показаниям бортинженера, он в это время обратил внимание на мигание освещения в кабине экипажа и заметил горение красных ламп *«Отказ генератора 2»* и *«Отказ генератора 3»* на панели управления СЭС самолета.

Далее бортовым магнитофоном была записана следующая речевая информация:

10:00:48,5 - КВС *Что такое?*

10:00:55,8 - 2П: *Стой, стой, стой (нрзб).*

10:00:57,1 - КВС: *Гаси!*

10:00:57,8 - КВС: *Гаси двигатели.*

10:00:58,4 - 2П: *Гаси двигатели.*

10:00:59,8 - Б/И: *Что такое?*

10:01:00,5 - Б/П: *Там пожар, там паника.*

10:01:01,7 - Б/И: *Какой двигатель?*

10:01:02,3 - КВС: ... *гаси двигатели все!*

10:01:03,1 - 2П: *Гаси двигатели!*

10:01:07,8 - КВС: *Где?*

10:01:13,3 - 2П: *Пожар.*

10:01:16,4 - Б/И: *Трап открываешь.*

10:01:21 - Б/И: *Чё, пожар где?*

10:01:23 - 2П: *В салоне.*

10:01:30,8 - КВС: *Уважаемые пассажиры, говорит командир самолёта, просьба соблюдать спокойствие и выполнять указания бригады бортпроводников.*

Таким образом, анализом параметрической и речевой информации установлено, что на самолёте Ту-154Б-2 RA-85588 возник пожар в процессе подключения генераторов на сети.

По записям системы МСРП-64-2 и показаниям экипажа (бортинженера) выключение всех трёх двигателей осуществлено в 10:01:05 прекращением подачи топлива: переводом рычагов останова двигателей в положение «СТОП».

После выключения двигателей и в процессе развития пожара на самолёте были зарегистрированы следующие РК: «Признаки неисправностей двигателей 1, 2, 3», «Падение давления в гидросистемах 1, 2, 3», «Дым в грузовых помещениях», «Пожар в мотогондол 1, 2, 3», «Падение давления масла в двигателе 1, 2, 3», «Пожар ВСУ или Велика температура в хвостовом отсеке», «Отказ генераторов 1, 2, 3» и др. Регистрация этих РК осуществлялась в штатном режиме в соответствии с условиями их формирования.

Синхронизация записи системы МСРП-64-2 с видеозаписями камер наружного наблюдения аэропорта показала, что пожар на борту самолёта возник в интервале времени 10:00:36...10:00:39 (см. рис. 4).

Как было отмечено выше, пожар возник в районе 62-64 шпангоутов в правой панели генераторов в салоне самолета вследствие воздействия электрической дуги.

Возможными причинами образования мощной электрической дуги в правой панели генераторов на уровне головы (глаз) сидящих в кресле пассажиров могли быть:

- нештатное несинхронизированное включение двух генераторов на параллельную работу;
- КЗ одной, двух или трех фаз электрической сети на массу, КЗ двух или трех фаз между собой, КЗ двух или трех фаз между собой и на массу;

- неплотное прилегание силовых контактов из-за ослабления затяжки какой-либо одной или нескольких клемм, приведшее к образованию мощной дуги и, в конечном итоге, к КЗ этой фазы на массу;
- срабатывание автомата защиты АЗЗК-100 защиты сети 3 при питании от генератора 2 с последующим его разрушением.

2.2. Анализ работы СЭС самолета Ту-154Б-2

С целью анализа работы СЭС самолета и установления причины возникновения электрической дуги в правой панели генераторов Комиссией по расследованию была создана группа анализа работы СЭС самолета с привлечением специалистов НИЦ ЭРАТ (г. Люберцы) 4 ЦНИИ Минобороны России.

Для проведения такого анализа с самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85522, заводской номер 81А522 (наработка СНЭ – 37404 часа, 16554 посадки, ППР – 11143 часа, 4674 посадки) были сняты и отправлены на исследование в НИЦ ЭРАТ (г. Люберцы) 4 ЦНИИ Минобороны России агрегаты коммутационной аппаратуры, представленные в таблице 1. При исследовании и анализе всем образцам были присвоены условные номера.

Таблица 1

Усл. номер	Наименование образца	Дата выпуска	Заводской номер	Функциональное назначение
1	2	3	4	5
1	Контактор ТКС233ДОД	1989	Е913	Включение на сеть генератора №3
2	Контактор ТКС233ДОД	1989	Е913	Включение на сеть генератора №1
3	Контактор ТКС233ДОД	1989	Е912	Переключение сети 3 на генератор №1
4	Контактор ТКС233ДОД	1989	Е913	Включение генератора ВСУ на сеть 2
5	Контактор ТКС233ДОД	1989	Е913	Включение на сеть генератора №2
6	Контактор ТКС133ДОД	1988	Е851	Переключение сети 1 на генератор №3
7	Автомат защиты АЗЗК-100	н.д.	099102	Сеть 1 при питании от генератора №2

1	2	3	4	5
8	Автомат защиты АЗЗК-100	н.д.	472011001	Сеть 3 при питании от генератора №2
9	Автомат защиты АЗЗК-100	н.д.	129102	Сеть 1 при питании от генератора №3
10	Автомат защиты АЗЗК-200/4	н.д.	472091002	Сеть 2 и 3 при питании от генератора №1
11	Реле времени ТВЕ-101В 2с	н.д.	3106229	Реле задержки времени включения генератора №1
12	Реле времени ТВЕ-101В 2с	н.д.	4005812	Реле задержки времени включения генератора №2
13	Реле времени ТВЕ-101В 2с	н.д.	3008480	Реле задержки времени включения генератора №3

Техническим заданием на исследование в НИЦ ЭРАТ (г. Люберцы) 4 ЦНИИ Минобороны России предусматривалось:

1. Выполнить оценку технического состояния представленных агрегатов с контролем их основных параметров.

2. Провести анализ принципиальной электрической схемы распределения переменного тока самолета Ту-154Б-2 и влияния текущего технического состояния элементов схемы, исследованных в п. 1 Задания, на режимы работы СЭС переменного тока в условиях, сложившихся при авиационном происшествии с самолетом Ту-154Б-2 RA-85588.

2.2.1. Оценка технического состояния агрегатов самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85222

Визуальным осмотром поступивших на исследование контакторов, автоматов защиты сети и реле установлено:

- механические, тепловые, электрические, микробиологические повреждения корпусов отсутствуют, лакокрасочное покрытие без повреждений, разрушения, отколы, трещины текстолитовых корпусов отсутствуют;
- внешний вид контакторов, автоматов защиты сети и реле соответствует сборочным чертежам, габариты и присоединительные размеры соответствуют габаритным чертежам, посадочные поверхности без повреждений, пломбировка

герметиком и эпоксидным клеем в наличии;

- деформация, подгар, оплавление контактных шин, силовых перемычек, контактных и клеммовых винтов отсутствуют, резьба винтов без повреждений;
- на крышках контактных групп отключения втягивающей обмотки контакторов ТКС233ДОД и ТКС133ДОД имеется надпись («П» 24.01.01.), соответствующая периоду нахождения самолета в ремонте.

Испытания контакторов, автоматов защиты сети и реле с целью определения их технических параметров проводилось на установке П-437-1-77 (зав. № 19). При этом использовались следующие приборы и оборудование: вольтамперметр Ц4311 № 3034 кл.т. 0,5, цифровой мультиметр GDM-8135 № CI831809, клещи токоизмерительные Ц90 № 1545 кл.т. 4,0, электронный секундомер СТЦ-1 № 1112380, лабораторная установка, созданная на базе портативного крейта LTR-EU-2-5 со специально разработанным программным обеспечением.

Из анализа результатов испытаний исследуемых образцов на соответствие требованиям ТУ можно сделать следующие выводы.

1. Контактор ТКС133ДОД (образец 6) и реле ТВЕ-101В (образцы 11...13) не соответствуют требованиям технических условий и подлежат отстранению от дальнейшей эксплуатации:

- в контакторе ТКС133ДОД (образец 6) сопротивление обмотки включения превышает максимально допустимое значение на 5,5%, а сопротивление обмотки удержания превышает максимально допустимое значение на 2,9%;
- сопротивление обмоток всех реле ТВЕ-101В (образцы 11...13) ниже на 3,3...6,3% по отношению к минимально допустимому значению;
- время выдержки реле ТВЕ-101В (образцов 11, 12) при отпускании не соответствует требованиям ТУ.

2. В результате испытаний исследуемых образцов на предмет наличия токонепроводящих пленок на контактах установлено:

- на отдельных рабочих контактах присутствуют токонепроводящие пленки, которые значительно ухудшают протекание тока на малых (5...20% от номинального) значениях. Этот вывод подтверждается наличием разницы значений падений напряжений на силовых контактах контакторов и автоматов защиты (образцы 1...3, 5, 6, 7, 9) при прямом и обратном ходе (гистерезис). Худшее состояние имеют контакты образцов 1, 2, 5 и 7;
- вспомогательные контактные системы образцов 1, 4 и 6 в неудовлетворительном состоянии.

3. Величины падения напряжений на контактных группах при протекании через них номинального тока у всех образцов соответствуют требованиям ТУ.

Таким образом, техническое состояние силовых контактов контакторов ТКС233ДОД (образцы 1, 2 и 5), слаботочных контактов контакторов (образцы 1, 4 и 6), контактов автомата защиты сети АЗЗК-100 (образец 7) и реле времени ТВЕ-101В (образцы 11...13) неудовлетворительное.

После испытаний коммутационная аппаратура была препарирована и продефектирована.

Оптико-визуальным методом исследования установлено:

- состояние нормально-разомкнутых и нормально-замкнутых контактов силовых цепей контакторов ТКС233ДОД (образцы 1, 2 и 5) неудовлетворительное. Контактторы к дальнейшей эксплуатации не пригодны и требуют выполнения капитального ремонта;
- нагар, копоть, следы электрической эрозии и деформация вспомогательных контактных систем всех контакторов типа ТКС, за исключением образца 3, связаны со значительной наработкой контакторов;
- состояние контактов фаз А и С автомата защиты сети АЗЗК-100 (образец 7) неудовлетворительное. Автомат защиты АЗЗК-100 (образец 7) к дальнейшей эксплуатации не пригоден;
- механические, тепловые, электрические, микробиологические повреждения деталей, за исключением, наиболее вероятно, производственной деформации контактной шинки фазы А автомата защиты АЗЗК-100 (образец 7), отсутствуют;
- разрушения, сколы, трещины текстолитовых деталей отсутствуют;
- посторонние частицы в контактных камерах отсутствуют;
- изменение цвета материала отдельных подвижных шинок от буро-красного до черного в контакторах характерно в зонах текстолитовых втулок. Характер изменения цвета связан с интенсивностью термического воздействия на материал шинок электрического тока, протекающего по ним. Наличие красно-бурых оттенков свидетельствует о наличии меди и ее окислов. Медь, являющаяся основным материалом шинки, оказалась на поверхности серебряного покрытия (напыления) в процессе диффузии при нагревании;
- контровка винтов регулировки клапанов реле времени (образцы 11...13) без повреждений.

Таким образом, по результатам исследования технического состояния коммутационной аппаратуры с самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85522 сделаны следующие выводы:

- величины падения напряжения на силовых контактах контакторов типа ТКС (образцы 1...6) при номинальных токах не превышают значений, установленных техническими условиями, однако состояние силовых контактов всех этих образцов, за исключением образца 3, неудовлетворительное. По выявленным, в результате осмотра и дефектации, повреждениям силовых контактов контакторы непригодны для дальнейшей эксплуатации, требуется их капитальный ремонт;
- на текстолитовых втулках отдельных подвижных шинок обнаружены изменения цвета материала, связанные с нагревом от протекающего по шинкам тока;
- техническое состояние большинства исследованных образцов (девять из тринадцати: №№ 1, 2, 4...7, 11...13) неудовлетворительно. Образцы непригодны для дальнейшей эксплуатации;
- худшее техническое состояние контактных групп выявлено у контакторов ТКС233ДОД «Включение генератора № 1 на сеть» (образец 1), «Включение генератора № 3 на сеть» (образец 2), «Включение генератора № 2 на сеть» (образец 5).

Состояние контрольных элементов конструкции контакторов, реле и автоматов защиты, характер выявленных повреждений коммутационной аппаратуры свидетельствуют о том, что в процессе длительной эксплуатации исследуемые аппараты ремонту со вскрытием и дефектацией их внутренних полостей и силовых контактов не подвергались.

Таким образом, все выявленные повреждения исследованных агрегатов являются следствием длительной безремонтной эксплуатации.

Анализом ремонтной документации самолета Ту-154Б-2 RA-85588 (Дело ремонта, 2-й том (агрегаты)), Регламента технического обслуживания и Перечня обязательных работ при выполнении капитального ремонта самолета типа Ту-154Б-2 установлено, что разборка, соответствующий контроль и восстановление технического состояния силовых контактных групп коммутационной аппаратуры не предусмотрены. Следовательно, капитальный ремонт силовой коммутационной аппаратуры левой и правой панели генераторов не производился. Проверка и испытания выполнялись только в составе панелей. Дефектация силовых контакторов проводилась формально, например, в картах дефектации (стр. 194 и 199 тома 2 Дела ремонта) зафиксированы «подгары контакторов» в

левой и правой панелях. Метод устранения – «зачистить и промыть». В этой связи закономерен вопрос: подгар чего был зафиксирован?

Анализ требований бюллетеня № 154Б-(ЛГ-ТЭС/1)БЭ по вопросу: Информирование эксплуатирующих и ремонтных авиапредприятий Российской Федерации по вопросу поддержания летной годности ВС путем внедрения и обеспечения сопровождения методов технической эксплуатации агрегатов и комплектующих изделий самолетов Ту-154Б по техническому состоянию показал.

Распределение агрегатов и комплектующих изделий по методам технической эксплуатации самолетов с установленным контрольным уровнем надежности (приложение № 1 к настоящему бюллетеню) для системы электроснабжение переменным током (раздел 024) содержит всего 20 наименований изделий, из них коммутационные аппараты и защитная аппаратура представлена тремя изделиями – реле управления цепями переключения шин в панелях генераторов типа ТКЕ56ПОДГ(Б), реле блокировки включения аварийного преобразователя типа СПЕ22ПОДГ и переключатель переключения шин ПТС-250 типа ВГ-15К. Из 20 наименований агрегатов СЭС переменного тока только три эксплуатируются по ресурсу (ТЭР) – перечисленные два реле и автомат переключения шин АПШ-3М. Остальные агрегаты эксплуатируются «по состоянию» до безопасного отказа (ТЭО), без ограничений ресурсов и сроков службы до 1-го ремонта, межремонтных и назначенных.

Исследуемые коммутационные и защитные аппараты, не вошедшие в перечень приложения № 1 к бюллетеню, должны эксплуатироваться в соответствии с РЭ на контакторы, реле и автоматы защиты. Необходимо отметить, что на эти изделия РЭ и паспорта не предусмотрены (оформляется этикетка на партию агрегатов.)

Методика, определяющая организационный порядок проведения работ и объем документов при выполнении технического обслуживания агрегатов и комплектующих изделий самолетов Ту-154Б, эксплуатирующихся по техническому состоянию, а также сбор и обработку статистических данных по отказам и неисправностям (приложение № 4 к настоящему бюллетеню) не устанавливает порядок технического обслуживания и ремонта исследуемых контакторов, реле и автоматов защиты.

Таким образом, нормативные документы не содержат ясных и недвусмысленных указаний по порядку технического обслуживания и ремонта коммутационных аппаратов и аппаратов защиты системы электроснабжения переменного тока самолета Ту-154Б-2.

Комиссией отмечается следующий факт.

В 1997 году представителями АО АНТК «Туполев» (в настоящее время ОАО «Туполев») и АО «Аэроэлектрик» (в настоящее время ОАО «Аэроэлектромаш») было

принято Решение № 352-42/41 об увеличении назначенного ресурса (срока службы) изделиям разработки АО «Аэроэлектрик», комплектующих системы самолета Ту-154Б до 45000 летных часов, 27 лет.

В соответствии с программой работ на базе завода № 400 ГА (в настоящее время ОАО «ВАРЗ-400») при участии представителей АО АНТК «Туполев» были проведены работы по оценке технического состояния изделий разработки АО «Аэроэлектрик». Указанная программа в Комиссию представлена не была.

Диагностированию подвергались изделия разработки АО «Аэроэлектрик», демонтированные из систем самолетов Ту-154Б №№ 85016, 85059, 85060, 85099, 85113, 85215. Сведения о наработке, сроке службы, количестве ремонтов самолетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Борт. № само- лета	Дата выпуска	Наработка				Кол-во ремон- тов	Срок службы
			СНЭ		ППР			
			л. ч.	пос.	л.ч.	пос.		
1	85016	11.11.1971	19420	17872	99972	4995	5	25 лет
2	85059	19.03.1974	39000	16723	9980	4870	5	22г, 8 мес.
3	85060	19.04.1974	15843	7810	9993	4963	2	22г, 7 мес.
4	85099	20.03.1975	39996	17500	9995	4899	5	21г, 8 мес.
5	85113	01.07.1975	29808	17502	9998	4976	5	21 г, 4 мес.
6	85215	15.06.1977	20598	17547	9913	4981	4	19 л., 5 мес.

Диагностированию были подвергнуты 399 шт. (33 типа) реле и контакторов выпуска 1972...1973г.г. с наработкой 39000...39996 часов.

В результате проведенных исследований установлено.

Техническое состояние коммутационной аппаратуры, подвергнутой диагностированию, в основном, удовлетворительное. Основные технические параметры изделий соответствуют требованиям ТУ и чертежей. На отдельных изделиях имеются следы подгара, однако переноса контактного материала на контактах не обнаружено. Подгар контактов является естественным следствием коммутации и не может служить препятствием увеличению назначенного ресурса изделий коммутационной аппаратуры.

На основании результатов диагностирования состояния изделий разработки АО «Аэроэлектрик» на самолетах Ту-154Б №№ 85016, 85059, 85060, 85099, 85113, 85215 было принято следующее решение:

1. Установить назначенный ресурс (срок службы) 45000 летных часов, 27 лет всем изделиям разработки АО «Аэроэлектрик», комплектующих системы самолета Ту-154Б, кроме изделий, оговоренных в п. 2 настоящего решения.

Пунктом 2 Решения предусмотрена замена некоторых изделий разработки АО «Аэроэлектрик» на новые (первой категории) при выполнении очередных ремонтов самолетов Ту-154, при этом контакторы типа ТКС233ДОД замене не подлежат.

Таким образом, анализом представленного документа установлено:

1. Увеличение назначенного ресурса (срока службы) до 45000 часов (27 лет) изделиям разработки АО «Аэроэлектрик» было произведено на основании результатов исследования агрегатов с максимальной наработкой 39996 часов (21 год 8 мес.) без проведения лидерных испытаний.

2. При выполнении очередных ремонтов самолетов Ту-154 замена контакторов типа ТКС233ДОД на новые (первой категории) не предусмотрена.

При анализе электрической схемы распределения переменного тока самолета Ту-154Б-2 использовались РТЭ, принципиальные электрические схемы, технические описания и фотографии элементов коммутационной аппаратуры и бортовой электрической сети самолета Ту-154Б-2 RA-85588, а также 2-й том (агрегаты) Дела 2-го капитального ремонта самолета Ту-154Б-2 RA-85588, выполненного в ОАО «ВАРЗ-400» 23.12.1998г.

2.2.2. Анализ электрической схемы самолета

В соответствии со схемой электрической принципиальной и соединений источников переменного тока 200В (154.80.7200.002) и РТЭ самолета выделена упрощенная электрическая схема силовой части основной СЭС переменного тока, представленная на рисунке 9.

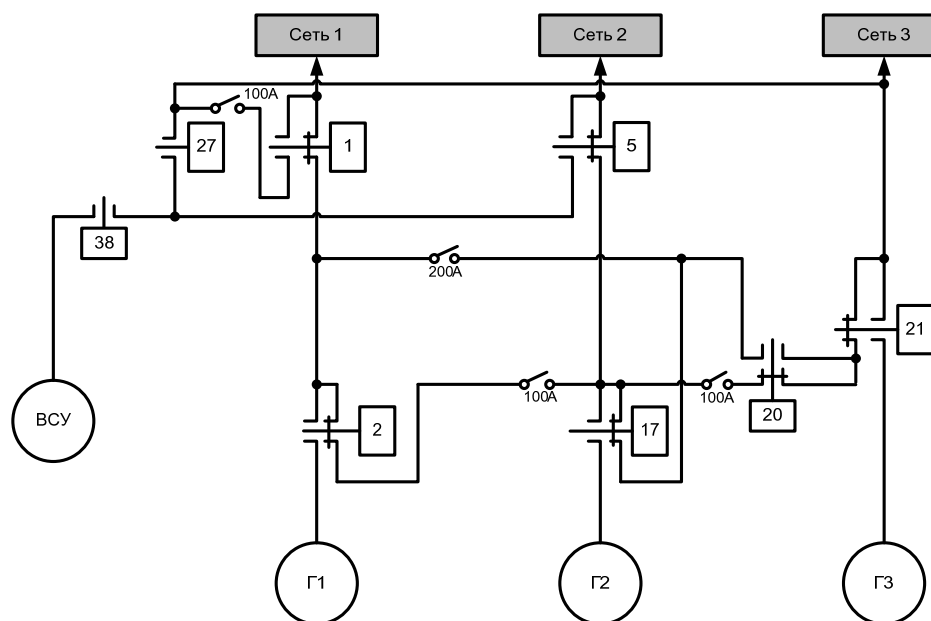


Рис. 9. Электрическая схема силовой части первичной СЭС переменного тока

Позиционные номера контакторов на представленном рисунке соответствуют схеме 154.80.7200.002:

- № 1 – контактор ТКС 133ДОД «Переключение сети № 1 на генератор № 3»;
- № 2 – контактор ТКС 233ДОД «Включение генератора № 1 на сеть»;
- № 5 – контактор ТКС 233ДОД «Включение ВСУ на сеть 2»;
- № 17 – контактор ТКС 233ДОД «Включение генератора № 2 на сеть»;
- № 20 – контактор ТКС 233ДОД «Переключение сети № 3 на генератор № 1»;
- № 21 – контактор ТКС 233ДОД «Включение генератора № 3 на сеть»;
- № 27 – контактор ТКС203ДОД «Включение ВСУ или РАП на сеть № 3»;
- № 38 – контактор ТКС203ДОДБ «Включение ВСУ на сеть».

Анализ работы электрической схемы силовой части первичной СЭС переменного тока на этапе подключения основных генераторов на свои сети выполнен на примере упрощенной схемы.

При работе от генератора ВСУ сети 1, 2 и 3 питаются следующим образом (рис. 10):

- сеть 1 – через замкнутые НР контакты контактора 38, через замкнутые НР контакты контактора 27, автомат защиты АЗЗК-100 «Сеть 1 при питании от генератора 3», через замкнутые НР контакты контактора 1;
- сеть 2 – через замкнутые НР контакты контактора 38, через замкнутые НР контакты контактора 5;
- сеть 3 – через замкнутые НР контакты контактора 38, через замкнутые НР контакты контактора 27. Далее энергия от генератора ВСУ по пути к сети 3

доходит до контактора 21, где присутствует на одном из НР контакте и через его НЗ контакты попадает на НЗ контакты контактора 20. С НЗ контактов контактора 20 энергия попадает через АЗЗК-100 «Сеть 3 при питании от генератора 2» на: один из НР контактов контактора 17, НЗ контакты контактора 17, и далее, через автомат АЗЗК-100 «Сеть 1 при питании от генератора 2» на НЗ контакты контактора 2 и на один из НР контактов контактора 2. Кроме того, через НЗ контакты контактора 17 и АЗЗК-200 «Сеть 2, 3 при питании от генератора 1» энергия также попадает на один из НР контактов контактора 2.

Необходимо отметить, что при запущенных основных двигателях и находящихся в режиме «Проверка» генераторах Г1, Г2 и Г3, энергия от них уже «дежурит» на одном из НР контакте контакторов 2, 17 и 21 соответственно, что показано на рисунке 4 штриховой линией.

Как было отмечено выше, генераторы на борт подключались в последовательности Г2, Г1, Г3.

При включении генератора Г2 на сеть происходит следующее (рис. 11):

- контактор 27 отпускает контакты, и генератор ВСУ отключается от сетей 1 и 3;
- контактор 17 срабатывает и подает энергию от генератора Г2 в сеть 1 и сеть 3.

В сеть 1 энергия поступает по пути от замкнутых НР контактов контактора 17 через АЗЗК-100, НЗ контакты контактора 2, НЗ контакты контактора 1. В сеть 3 энергия поступает по пути от замкнутых НР контактов контактора 17, АЗЗК-100, НЗ контакты контактора 20, НЗ контакты контактора 21. Генератор ВСУ продолжает питать энергией сеть 2.

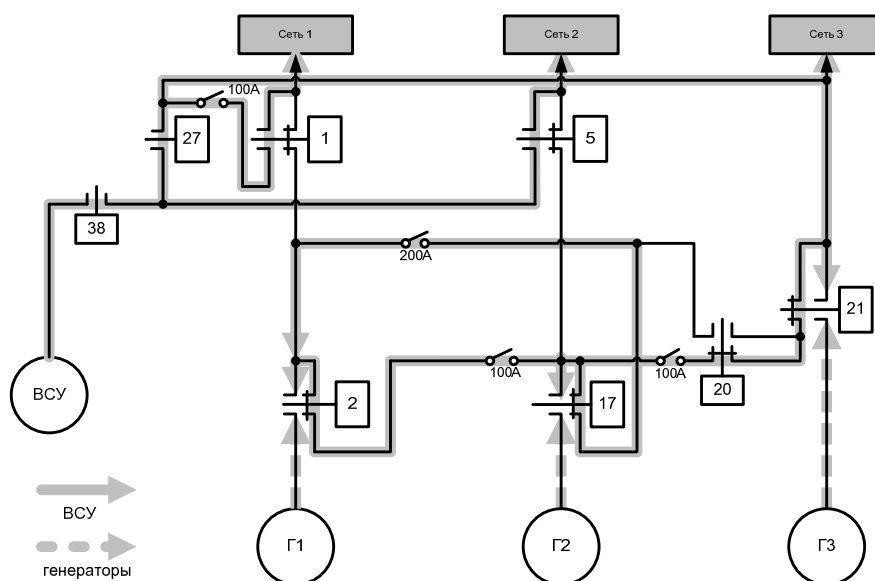


Рис. 10. Работа электрической схемы силовой части основной СЭС переменного тока при работе от генератора ВСУ

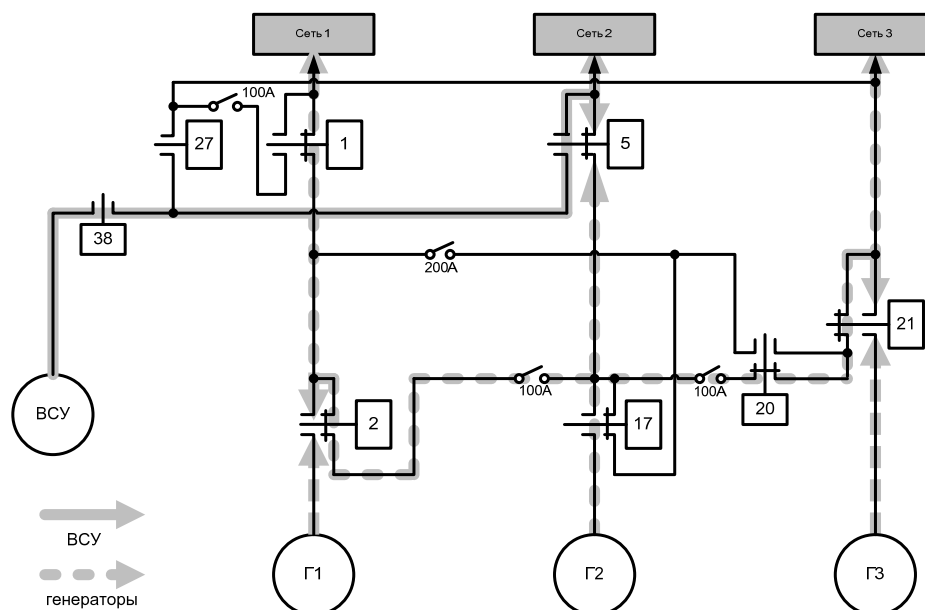


Рис. 11. Работа электрической схемы силовой части основной СЭС переменного тока при работе от генераторов Г2 и ВСУ

При включении генератора Г1 на сеть происходит следующее (рис. 12):

- контактор 2 срабатывает и подает энергию от генератора Г1 в сеть 1;
- контактор 5 отпускает контакты, и генератор Г2 через НЗ контакты контактора 5 запитывает сеть 2, а генератор ВСУ отключается от сети 2;
- сеть 3 продолжает питаться по схеме от генератора Г2.

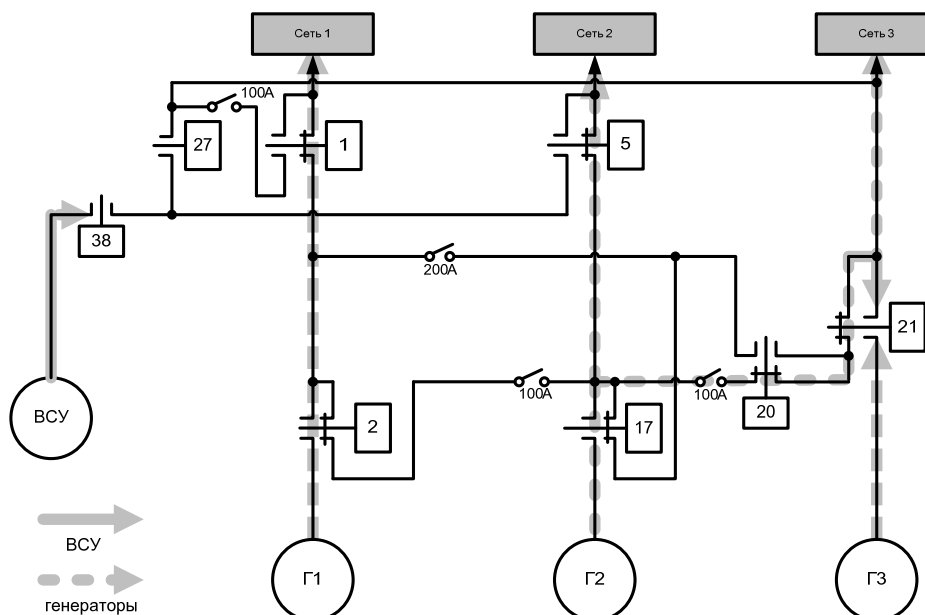


Рис. 12. Работа электрической схемы силовой части основной СЭС переменного тока при работе от генераторов Г1 и Г2

При включении генератора Г3 на сеть контактор 21 срабатывает и, замыкая НР контакты, обеспечивает подачу энергии от генератора Г3 на сеть 3. При этом Г2 отключается от сети 3 (рис. 13).

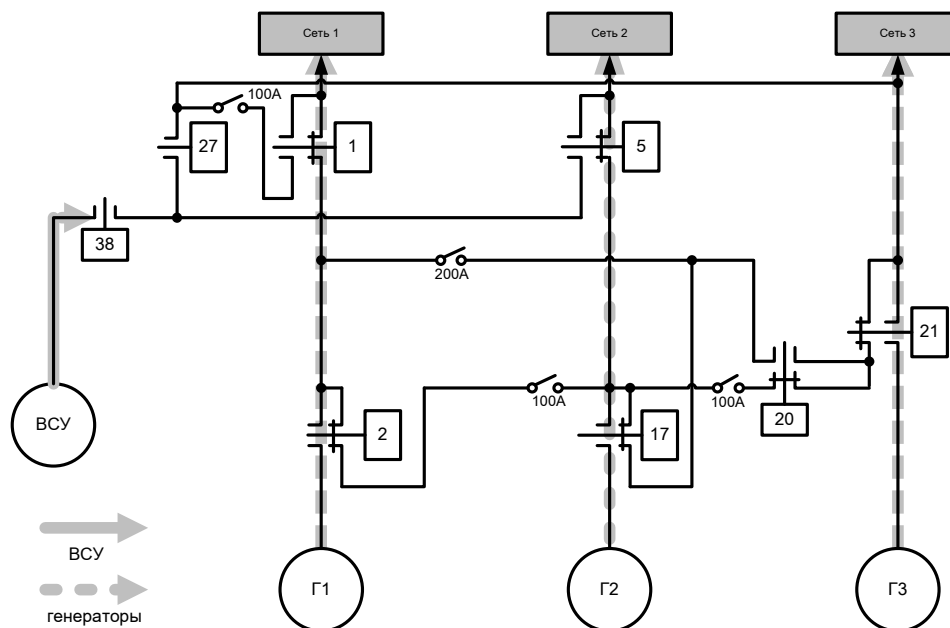


Рис. 13. Работа электрической схемы силовой части основной СЭС переменного тока при работе от генераторов Г1, Г2 и Г3

Таким образом, при нормальной работе каждый генератор питает свою сеть.

Анализ электрической схемы включения генераторов на бортовую сеть позволяет сделать следующие основные выводы:

- *параллельная работа генераторов не предусмотрена;*
- *при различных вариантах запитывания схемы на контактах соответствующих контакторов присутствуют потенциалы разных генераторов, что при определенных условиях, может явиться причиной нештатного включения генераторов на параллельную работу, столкновения их несинхронизированных линейных потенциалов.*

Важно отметить еще одну особенность электрической принципиальной схемы источников переменного тока ~ 200 В (154.80.7200.002). Схема включения генератора Г2 отличается от схем включения генераторов Г1 и Г3, и это, при определенных условиях, меняет принцип работы определенного участка схемы. В данном случае центром внимания является реле времени ТВЕ101В, в задачу которого входит задержка по времени (0,5с) включения основного (второго) генератора на сеть. Это реализовано с целью переключения контактов без нагрузки, тем самым, исключая активные дуговые процессы, которые неминуемо образуются при коммутации силовых цепей с индуктивной составляющей. Анализ работы схемы показал, что в цепи генератора Г2 при

переключении переключателя ЗПНТК из положения «Проверка» в положение «Включено», минуя нейтральное положение без задержки, реле времени из работы исключается, тем самым не обеспечивая бездуговую коммутацию силовой цепи контактора ТКС233ДОД.

С целью подтверждения данной гипотезы в лабораторных условиях был проведен полунатурный эксперимент подобной возможности включения генератора в работу. Принципиальная схема имитации включения генераторов представлена на рисунке 14.

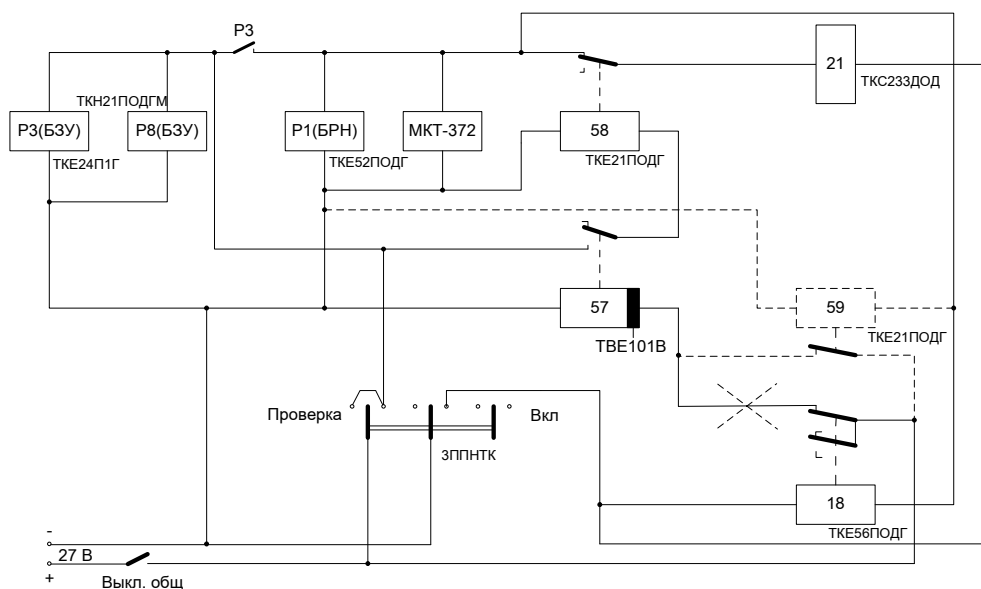


Рис. 14. Принципиальная схема имитации включения генераторов переменного тока (штрихом обозначены элементы схемы, относящиеся только к каналу генератора Г2)

Отличие между схемами включения генератора Г2 и Г1 (Г3) в соответствии с электрической принципиальной схемой источников переменного тока $\sim 200\text{В}$ (154.80.7200.002) состоит в наличии реле ТКС233ДОД (поз. 59). В ходе исследования было установлено, что возможность включения генератора Г2, в отличие от генераторов Г1 и Г3, без задержки времени существует. Необходимым условием является переключение переключателя ЗПНТК из положения «Проверка» в положение «Включено» без задержки в нейтральном положении, что возможно при моторных действиях оператора.

Примечание: В РЛЭ самолета Ту-154Б-2 указания о правилах подключения генераторов на сети (с выдержкой по времени в нейтральном положении или без таковой) отсутствуют.

Испытания коммутационной аппаратуры с целью снятия электрических параметров проводились с использованием лабораторной установки, созданной на базе портативного крейта LTR-EU-2-5 и соответствующего программного обеспечения. Графики переходных процессов коммутации в цепях исследуемой схемы приведены на рисунках 15 и 16. Цена

деления оси ординат графиков составляет 10мВ (шунт 75мВ 10А). Факты наличия и отсутствия задержки времени подтверждаются наличием всплесков переходных процессов.

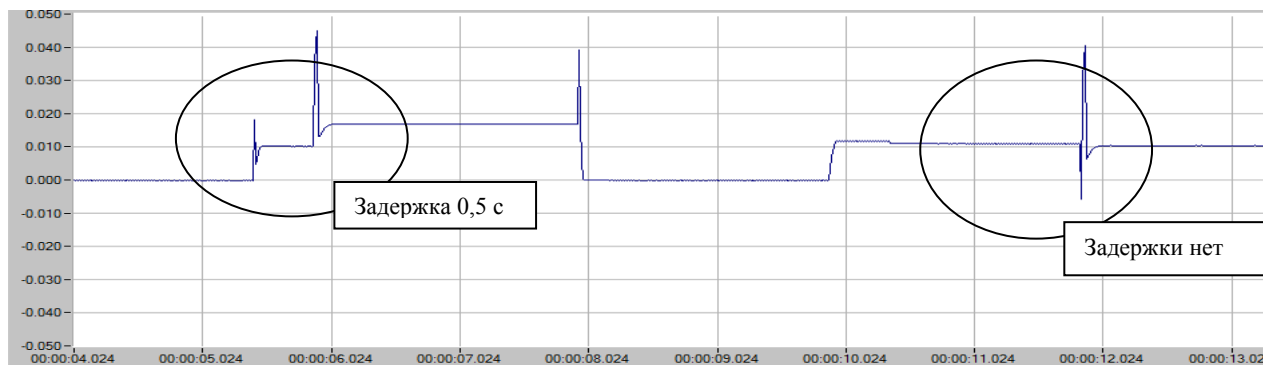


Рис. 15. Графики переходных процессов в канале генератора Г2

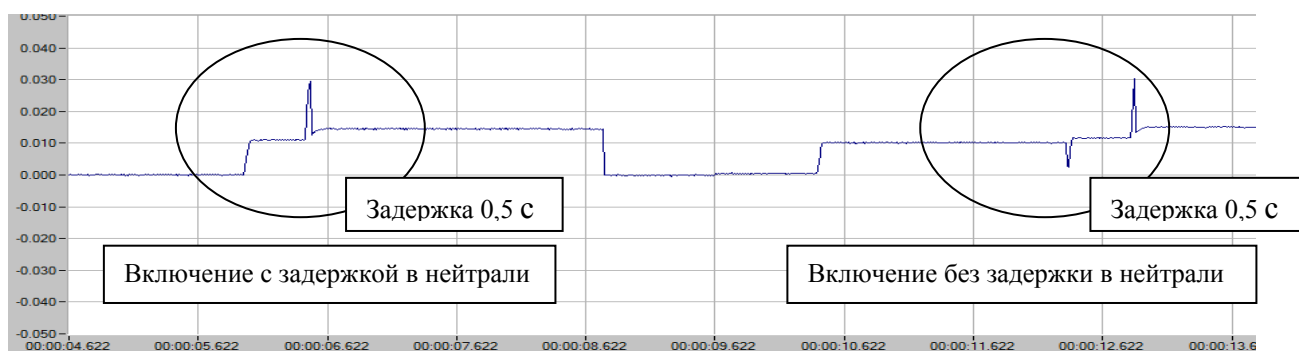


Рис. 16. Графики переходных процессов в канале генератора Г1 (Г3)

Таким образом, заложенная идея включения генераторов на сеть с задержкой времени с целью исключения возможности нештатного включения генераторов на параллельную работу и дуговых процессов на контактах при коммутации силовых цепей и, тем самым, уменьшения электрической эрозии контактов, в канале генератора Г2 схемно реализована несхоже с каналами генераторов Г1 и Г3, и при условии отсутствия задержки при переключении переключателя ЗППНТК через нейтральное положение включение генератора Г2 осуществляется без задержки времени. Это приводит к повышенному износу силовых нормально-замкнутых контактов контактора ТКС233ДОД «Включение генератора № 2 на сеть» и может привести к нештатному включению генераторов на параллельную работу.

Как следует из полученных результатов исследований, техническое состояние коммутационных аппаратов самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85522 и построение схемы распределения электрической энергии в панелях генераторов не исключают возможности несанкционированного включения генераторов на параллельную работу в случае отказа одного из контакторов включения генераторов на сеть типа ТКС233ДОД.

2.2.3. Анализ влияния технического состояния элементов схемы на режимы работы СЭС переменного тока

По результатам исследования технического состояния коммутационной аппаратуры с самолета Ту-154Б-2 RA-85588 можно сделать следующие выводы:

- практически все, за малым исключением, силовые контакты контакторов, как из правой, так и из левой панелей имеют серьезные тепловые повреждения, связанные с пребыванием в пожаре. Некоторые серебряные контакты (температура плавления около 950° С) полностью расплавились. Характер повреждений медных шин (температура плавления около 1080° С) в районах установки серебряных контактов, наиболее вероятно, связан с явлением эвтектики (изменения свойств в зоне контактирования с более легкоплавким материалом припоя);
- часть нормально-замкнутых нерасплавленных неподвижных контактов приварено к подвижным шинкам;
- на отдельных контактах остатки контактных винтов нормально-замкнутых неподвижных контактов оплавлены;
- после снятия питания с борта все контакторы под воздействием возвратных пружин перешли в нормально-замкнутое состояние, что наложило отпечаток на их дальнейшие повреждения в условиях пожара, при этом на момент аварии, исходя из анализа схемы, они были в различном состоянии;
- разрушения текстолитовых диэлектрических втулок нормально-замкнутых подвижных шин таковы (обломаны верхние края по периметру квадратного сечения отверстия в подвижной шинке), что в условиях срабатывания обмотки в силу конструкции возможно событие, при котором приваренная контактами нормально-замкнутая подвижная шинка останется на месте, а остальной пакет беспрепятственно переместится в сторону нормально-разомкнутых контактов до их замыкания. То есть при таком разрушении возможно одновременное замыкание и нормально-замкнутых, и нормально-разомкнутых силовых контактов. Разрушения текстолитовых диэлектриков нормально-разомкнутых подвижных шин имеют другой характер: из-за усиленной кромки текстолитовой втулки разрушение происходит по его тонкому сечению внутри квадратного отверстия подвижной шинки, что в условиях приваривания нормально-разомкнутых контактов не должно привести к одновременному замыканию нормально-замкнутых и нормально-разомкнутых контактов;

– повреждения, связанные с нахождением в области пожара, скрыли, усилили или превзошли возможные повреждения, вызванные нештатной ситуацией в контакторах.

Таким образом, состояние контактных узлов аварийных силовых контакторов, а именно, их длительная безремонтная эксплуатация, наличие оплавленных и приваренных контактов, характерные разрушения текстолитовых втулок нормально-замкнутых подвижных шинок, допускающих одновременное замыкание НЗ и НР контактов свидетельствует о возможности развития событий следующим образом. Поврежденные длительной безремонтной эксплуатацией силовые контакты контакторов включения генераторов на сети вследствие создавшихся условий, в том числе, наличия повышенной нагрузки в виде работающих мощных электромеханизмов выпуска предкрылков МПЗ-8 и переключки стабилизатора МУС-3ПТВ и другого оборудования, приварились в нормально-замкнутом состоянии. Наиболее вероятно, выделенное при этом тепло и возможные накопленные химико-структурные изменения материала текстолитовой вставки подвижного нормально-замкнутого контакта, а, возможно, и ее более ранние частичные повреждения, привели к возможности при срабатывании контактора разрушения этих текстолитовых вставок, хотя бы одной из них. Разрушение текстолитовых вставок подвижных нормально-замкнутых контактов (или хотя бы одной) привело к тому, что при срабатывании контактора ТКС233ДОД и перемещении подвижных контактных групп на соединение нормально-разомкнутых контактов, подвижные нормально-замкнутые контакты остались неподвижными (или хотя бы один из них), что явилось причиной одновременного замыкания и нормально-замкнутых, и нормально-разомкнутых контактов. Одновременное замыкание НЗ и НР контактов явилось причиной нештатного включения генераторов на параллельную работу без соблюдения условий включения синхронных генераторов на параллельную работу и протеканию уравнительных токов, величина которых могла достигать $(10...12) I_{ном}$.

По результатам сравнения внешних присоединений шин и проводов к силовым контакторам ТКС233ДОД со штатной компоновкой и размещением коммутационной аппаратуры и ее соединений между собой в правой и левой панелях генераторов специалистами группы анализа работы СЭС совместно со специалистами НИЦ ЭРАТ (г. Люберцы) 4 ЦНИИ Минобороны России произведена частичная идентификация контакторов самолета Ту-154Б-2 RA-85588. Контактторы с позиционными номерами 2 (образец 5), 5 (образец 3) и 20 (образец 2) по принципиальной схеме (154.80.7200.002) могут быть идентифицированы безошибочно (см. рис. 3). Это контакторы «Включение генератора № 1 на сеть», «Включение ВСУ на сеть 2» и «Переключение сети № 3 на

генератор № 1» соответственно. Аварийные контакторы образцы 1 и 4 одинаковы с точки зрения присоединений, принципиальных отличий не имеют, поэтому точной идентификации не поддаются и в равной степени могут соответствовать позиционным номерам 17 - «Включение генератора № 2 на сеть» и 21 - «Включение генератора № 3 на сеть».

Обращает на себя особое внимание состояние наконечников силовых проводов, точнее, их отсутствие на аварийных образцах 1 и 4. Особенность в том, что по одному из медных наконечников силовых проводов каждого из этих образцов оплавлено под обрез шины неподвижного нормально-разомкнутого контакта, причем наконечники соседних проводов находятся штатно на своих местах, и их повреждения характерны для наземного пожара. На образце 4 сохранились все крепежные детали, на образце 1 – часть деталей: шайбы на месте, гайки отсутствуют, шпилька выплавлена и практически отсутствует (сквозное отверстие). На аварийном образце 1 под крепежными деталями в целостности сохранился наконечник слаботочного провода соединения с фильтрующим конденсатором (см. рис. 3).

Состояние уцелевших аварийных автоматов защиты АЗЗ-200К и АЗЗ-100 представлено на рисунках 17 и 18. Идентификация аварийного автомата защиты АЗЗ-100 затруднительна, АЗЗ-200К – по схеме в единственном экземпляре. Повреждения носят специфичный характер: оплавления шин только в местах их присоединения к наконечникам сети или контактирования внутри автоматов, при этом корпуса автоматов сохранили целостность.



Рис. 17. Состояние автомата защиты сети АЗЗ-200К



Рисунок 18. Состояние автомата защиты сети А33-100

Наиболее вероятной причиной этих повреждений является кратковременное протекание через них уравнивающих токов $(10...12) I_{ном}$, связанных с нештатным включением генераторов на параллельную работу. Причем отметим, что оплавление и вырыв наконечников на аварийных образцах произошло в разных фазах: фазе А и фазе С. Также отметим, что подобные повреждения присутствуют и на аварийном образце 5 – «Включение генератора №1 на сеть», хотя отсутствие неподвижных шин нормально-разомкнутого контакта в фазах А и С можно также объяснить и следствием разрушения текстолитового корпуса из-за пожара.

Принимая во внимание результаты идентификации аварийных образцов, выполнен анализ полученных повреждений присоединений проводов и шин к силовым контакторам и автоматам защиты сети при различных вариантах принадлежности аварийных образцов 1 и 4 контакторам с позиционными номерами 17 - «Включение генератора № 2 на сеть» и 21 - «Включение генератора № 3 на сеть». Анализ повреждений контакторов, шин и проводов позволяет с некоторой вероятностью локализовать область начального поражения соединений при нештатном включении генераторов на параллельную работу и обосновать ее возможность. При анализе принималось допущение, что в каждой конкретной зоне повреждения однотипных деталей при условии одинакового внешнего воздействия носят похожий характер, и, наоборот, при различном характере внешних воздействий повреждения однотипных деталей в конкретной зоне будут иметь различный характер.

Рассмотрим первый вариант, когда аварийный образец 1 является контактором с позиционным номером 17 - «Включение генератора № 2 на сеть». В этом случае,

визуально с учетом штатной компоновки, размещение аварийных образцов в правой панели генераторов представлено на рисунке 19. Повреждения линий связи схемы силовой части первичной СЭС, исходя из состояния аварийных контакторов и автоматов защиты сети, представлены пунктиром на рисунке 20. В данном случае речь идет о возможной нештатной параллельной работе генераторов ВСУ и Г2 при включении последнего на сеть. В пользу этой версии говорит факт из объяснения бортинженера о некой «задержке при включении генератора Г2 на сеть», т.е. что-то пошло нештатно. Этим могло стать сваривание НЗ контактов контактора 17 и одновременное замыкание его НР контактов. При этом появились повреждения в линии связи генераторов Г2 и ВСУ через контактор 20 (на рисунке 20 показаны жирными серыми линиями). Протекающий нерасчетный ток привел к свариванию НЗ контактов контактора 21 - «Включение генератора № 3 на сеть», что в последующем привело к возможности включения на нештатную параллельную работу генератора Г3. Это подтверждается наличием разрушений текстолитовых вставок шин подвижных НЗ контактов контактора 21. При дальнейшем последовательном включении генераторов Г1 и Г3 на сети могли создаться условия для повреждений, классифицированных как повреждения от мощного электрического удара вследствие протекания уравнивающих токов при нештатном включении генераторов на параллельную работу (на рисунке 20 показаны штриховыми жирными серыми линиями).



Вкл Г3 (поз. 21)
авар. обр. 4



Перекл. сети 3 на Г1 (поз. 20)
авар. обр. 2



Вкл Г2 (поз. 17)
авар. обр. 1

Рисунок 19. Схематичное размещение аварийных контакторов в компоновке правой панели генераторов

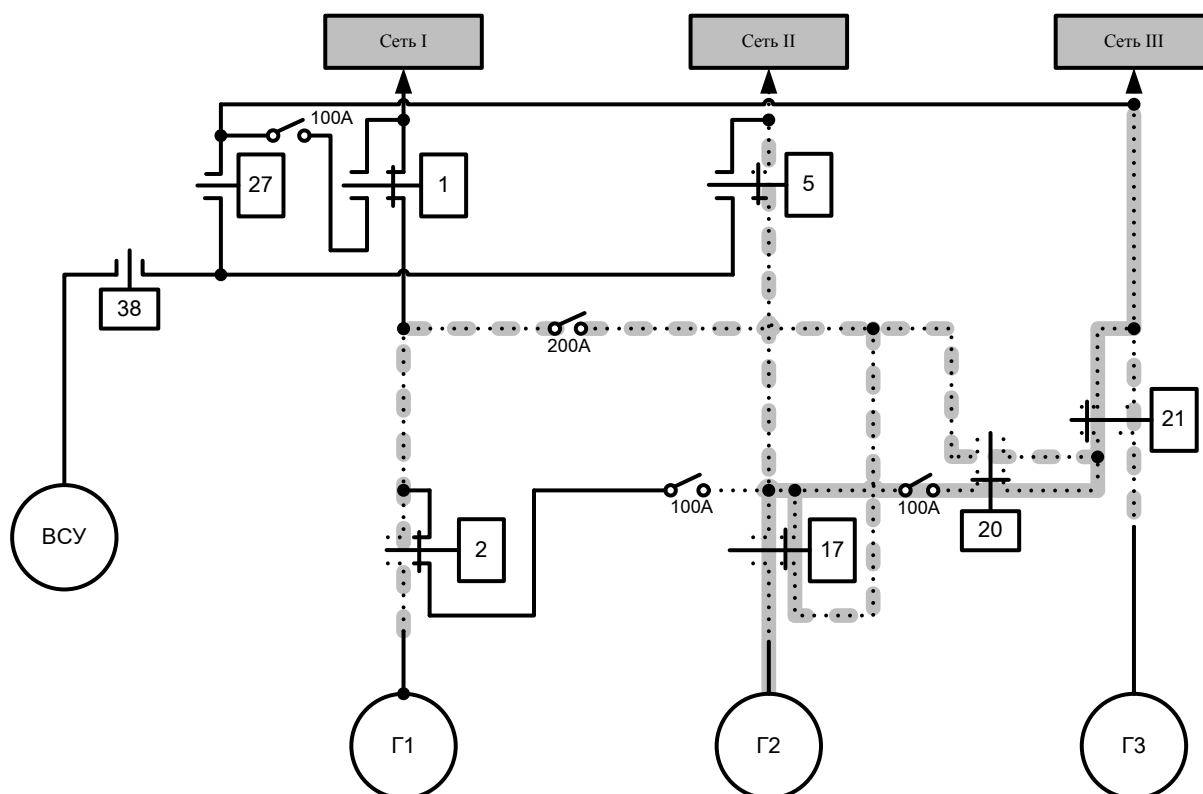


Рисунок 20. Повреждения линий связи схемы силовой части первичной СЭС, исходя из условия что аварийный образец 1 – поз. номер 17 «Включение генератора № 2 на сеть»

Стоит отметить, что величина протекающего уравнивающего тока при нештатной параллельной работе генераторов определяется случайным сочетанием параметров напряжений, разностью фаз, реактивных и активных мощностей включаемых генераторов, и тот факт, что контактор «Включение генератора № 3 на сеть» тоже имеет повреждения, может свидетельствовать в пользу версии о том, что первые уравнивающие токи не были очень большими, хотя и привели к определенным последствиям.

Таким образом, при допущении, что аварийный образец 1 (поз номер 17) является контактором «Включение генератора № 2 на сеть» произошло включение на параллельную работу генераторов ВСУ и Г2. При дальнейшем последовательном подключении генераторов 1 и 3 на сети могли создаваться условия для повреждений, классифицированных как повреждения от мощного электрического удара вследствие протекания уравнивающих токов при нештатном подключении генераторов на параллельную работу.

Рассмотрим второй вариант, когда аварийный образец 1 является позиционным номером 21 - «Включение генератора № 3 на сеть». В этом случае визуально с учетом штатной компоновки размещение аварийных образцов в правой панели генераторов представлено на рисунке 21.

Повреждения линий связи схемы силовой части первичной СЭС, исходя из состояния аварийных контакторов и автоматов защиты сети, представлены пунктиром на рисунке 22.

Анализ второго варианта показывает. Наиболее вероятно, в момент подключения генератора Г2 на сеть 3 из-за неудовлетворительного состояния контактов и повышенной нагрузки произошло сваривание НЗ контактов контактора 21. Этот фактор также мог явиться причиной задержки включения Г2, так как коммутационные процессы соединения с сетью 3 проходили нештатно. Далее генератор Г1 был подключен на свою сеть, а генератор Г2, кроме сети 3, подключился и на сеть 2. При включении генератора Г3 на борт из-за уже сваренных НЗ контактов и уменьшения прочности вследствие термической деструкции текстолитовых вставок шин подвижных НЗ контактов при срабатывании контактора 21 произошло их разрушение, и генераторы Г2 и Г3 нештатно включились на параллельную работу. Возникшие уравнивающие токи между генераторами Г2 и Г3 стали причиной разрушения текстолитовых втулок НЗ подвижных шин контактора 20 – «Переключение шины 3 на генератор № 1», стало возможным нештатное включение на параллельную работу и с генератором Г1. На рисунке 22 начало нештатной ситуации показано жирными серыми линиями, вероятные последствия – штриховыми.

Таким образом, при допущении, что аварийный образец 1 (поз номер 21) является контактором «Включение генератора № 3 на сеть» произошло включение на параллельную работу генераторов Г2 и Г3.



Вкл. Г3 (поз. 21)
авар. Обр. 1



Перекл. сети 3 на Г1 (поз. 20)
авар. обр. 2



Вкл. Г2 (поз. 17)
авар. обр. 4

Рисунок 21. Схематичное размещение аварийных контакторов в правой панели генераторов

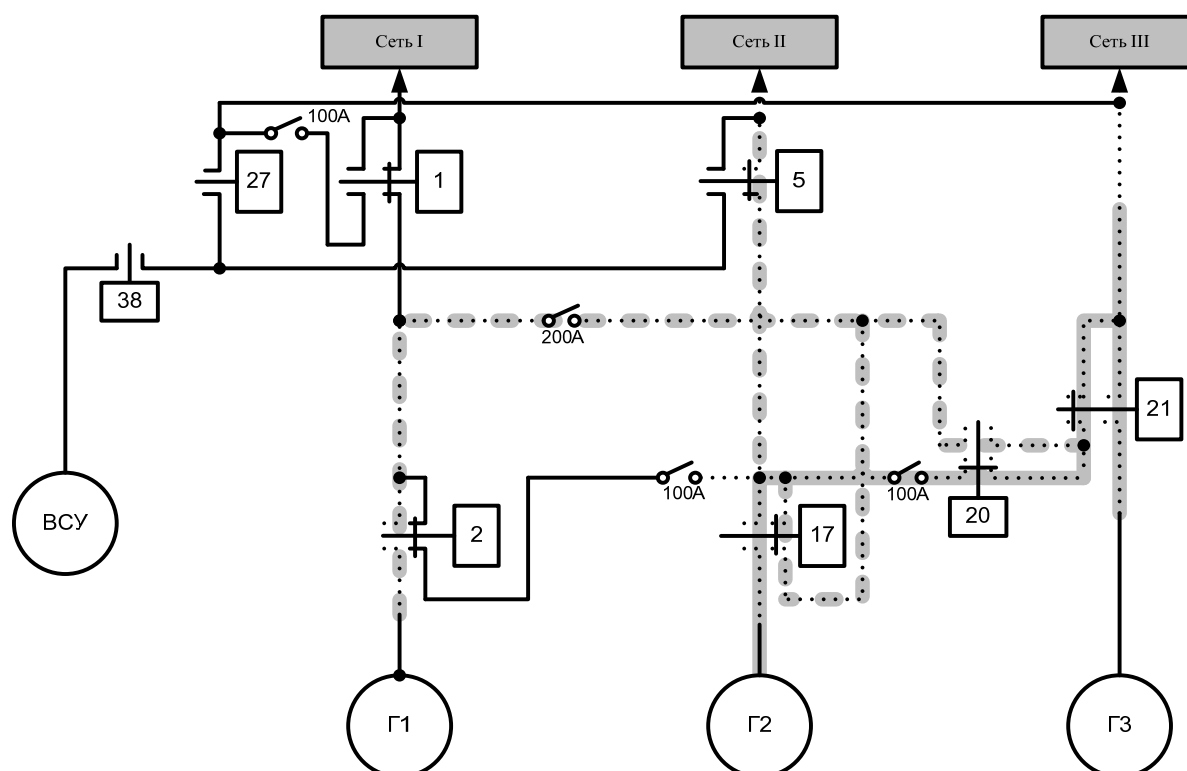


Рисунок 22. Повреждения линий связи схемы силовой части первичной СЭС, исходя из условия что аварийный образец 1 – поз. номер 21 «Включение генератора № 3 на сеть»

Подводя итог анализа имеющейся информации об авиационном происшествии, его предыстории, а также технического состояния силовой коммутационной аппаратуры самолета Ту-154Б-2 RA-85588 и самолета-аналога Ту-154Б-2 RA-85522, можно сформулировать следующие выводы:

- у силовых контакторов включения генераторов в сети, имевших большую безремонтную наработку, состояние контактных групп ухудшилось до неудовлетворительного. При каждой коммутации происходило частичное расплавление материала контактов, нагрев деталей, в том числе и текстолитовых вставок подвижных шин. Периодический нагрев текстолитовых деталей мог привести к локальной термоокислительной деструкции их материала, уменьшению его прочности;
- в сложившейся ситуации при включении генераторов на свои сети были дополнительно включены в нагрузку мощные электромеханизмы перекладки стабилизатора и выпуска закрылков и предкрылков, другое оборудование, что еще больше осложнило коммутирование контактов. Вероятно, вследствие особенностей схемного решения дополнительное негативное влияние оказала и возможность включения генератора Г2 на сеть без задержки времени;
- сваривание НЗ контактов одного из контакторов 17 или 21, разрушение при этом текстолитовых диэлектриков подвижных шин НЗ контактов при

срабатывании контактора привело к одновременному замыканию нормально-замкнутых и нормально-разомкнутых контактов, что стало первичной причиной нештатной ситуации, а именно, нештатного включения генераторов на параллельную работу.

Уравнительные токи, возникшие в фидерах вследствие не выполнения условий включения синхронных генераторов переменного тока на параллельную работу (могут достигать значений $10...12 I_{ном}$), практически мгновенно расплавили в области с минимальным сечением контактные и клеммовые винты контакторов и вырвали со своих мест наконечники силовых проводов и шины.

Беспорядочно разлетающиеся уже оголенные от воздействия высокой температуры провода и шины, возможно, еще имеющие связь с источниками тока, породили мощные короткие замыкания и, как следствие, пожар. Это и наблюдалось в правой панели генераторов. Защитная аппаратура в виде автоматов типа АЗЗ получила электрические повреждения и, наверняка, сработала на разрыв цепей, но предотвратить все повреждения не могла. Перегрузочная способность генераторов и стремительность развития событий, вероятно, может служить объяснением работоспособности всех генераторов впоследствии.

Таким образом, источником пожара на самолете Ту-154Б-2 RA-85588 является разрушение электрических соединений в правой панели генераторов из-за нештатного включения генераторов на параллельную работу вследствие сваривания контактных групп нормально-замкнутых контактов контактора типа ТКС233ДОД по причине их неудовлетворительного состояния, наступившего в процессе длительной безремонтной эксплуатации.

Это подтверждается:

- неудовлетворительным техническим состоянием коммутационных и защитных аппаратов самолета-аналога с наработкой не менее 11880 циклов;
- особенностями построения системы распределения электрической энергии переменного тока самолета Ту-154Б-2, не препятствующими нештатному включению на параллельную работу генераторов без выполнения условий включения генераторов переменного тока на параллельную работу через неисправные трехцепевые переключающие контакторы типа ТКС233ДОД (ТКС133ДОД);
- имеющими на элементах конструкции контакторов ТКС233ДОД повреждениями, полученными до начала наземного пожара.

3. Заключение

Авиационное происшествие с человеческими жертвами (катастрофа) с самолетом Ту-154Б-2 RA-85588 произошло в результате возникновения пожара в правой панели генераторов, расположенной между шпангоутами 62...64 в салоне самолета.

Причиной возникновения пожара на борту самолета Ту-154-Б2 RA-85588 явилось возникновение электрической дуги, наиболее вероятно, из-за нештатного несинхронизированного включения двух генераторов ГТ40ПЧ6-2С на параллельную работу при их включении на сети после запуска двигателей и выхода на режим малого газа, приведшее к протеканию уравнивающих токов, достигающих 10...12 – кратной величины номинального тока генератора.

Нештатное несинхронизированное включение генераторов на параллельную работу могло быть следствием сочетания следующих факторов:

- неудовлетворительное техническое состояние контактных групп контакторов ТКС233ДОД включения основных генераторов на сеть, поврежденных в результате длительной безремонтной эксплуатации (Регламентом технического обслуживания и Перечнем обязательных работ при выполнении капитального ремонта самолета типа Ту-154Б-2 разборка, соответствующий контроль и восстановление технического состояния коммутационной аппаратуры не предусмотрены), что при сваривании нормально разомкнутых контактов и разрушении текстолитовых диэлектриков вставок шинок подвижных нормально-замкнутых контактов, при подаче напряжения на обмотку управления контактора ТКС233ДОД приводит к одновременному замыканию НР и НЗ силовых контактов;
- отличие в схеме включения на сеть генератора Г2 по сравнению с генераторами Г1 и Г3. При установке переключателя ЗППНТК из положения «Проверка» в положение «Включение» без выдержки времени в нейтральном положении, включение генератора Г2 осуществляется без задержки времени, что приводит к повышенному износу силовых нормально-замкнутых контактов контактора ТКС233ДОД;
- особенности схемного решения системы распределения электрической энергии переменного тока самолета Ту-154Б-2, обеспечивающей подачу электрической энергии от генератора ГТ40ПЧ6-2С ВСУ и генераторов ГТ40ПЧ6-2С основных авиадвигателей на разомкнутые контакты контакторов включения генераторов на сеть.

4. Недостатки, выявленные в ходе расследования

1. При проверке формуляров планера, двигателей НК-8-2У, ВСУ ТА-6А, паспортов агрегатов и карт – нарядов на техническое обслуживание самолета выявлены следующие нарушения правил ТО и оформления технической документации:

1.1. В разделе 11 «Выполнение регламентных работ» формуляра ВСУ отсутствует подпись контролера за выполнение последнего ТО по форме «Б».

1.2. Не соответствуют требованиям ГОСТ дубликаты паспортов агрегатов:

- агрегат холодильный бытовой СХА-0,14 № 5169219;
- распределитель холодного воздуха 513Б № 0В0172.

1.3. В паспортах отсутствует дата установки на самолет после выполнения капитального ремонта агрегатов:

- клапан обратный фиксируемый 5102 № 0830240;
- клапан обратный фиксируемый 5102 № 0630222.

1.4. В паспортах отсутствует информация о расконсервации стекол пилотской кабины перед установкой на самолет:

- Т54.01. № 540140150608;
- Т54.02. № 5402240190805;
- Т54.02. № 5402340230507.

2. Регламентом технического обслуживания и Перечнем обязательных работ при выполнении капитального ремонта самолета типа Ту-154Б-2 разборка, соответствующий контроль и восстановление технического состояния силовых контактных групп коммутационной аппаратуры не предусмотрены.

3. В Бюллетене № 154Б-(ЛГ-ТЭС/1) БЭ, приложение № 1 «Распределение агрегатов и комплектующих изделий по методам технической эксплуатации самолетов с установленным контрольным уровнем надежности» п. 10.2 отсутствуют указания, по какой из трех групп: техническая эксплуатация по ресурсу (ТЭР), техническая эксплуатация «по состоянию» с контролем параметров (ТЭП), техническая эксплуатация «по состоянию» до безопасного отказа (ТЭО), должны эксплуатироваться контакторы ТКС233ДОД, ТКС133ДОД, автоматы защиты АЗЗК-200/4, АЗЗК-100 системы распределения электрической энергии переменного тока ввиду отсутствия на них Руководств по эксплуатации и паспортов.

4. В нарушение п. 2.3.1.А. «Инструкции по взаимодействию и технология работы членов экипажа» ООО «Авиакомпания Когалымавиа» экипаж в процессе предполетной подготовки не проверил управление закрылками, предкрылками и стабилизатором перед

запуском двигателей, а совместил выполнение этой операции с включением генераторов на бортовые электрические сети после запуска двигателей.

5. Обстоятельства, возникшие в пассажирском салоне в связи со скоротечностью развития пожара и возникновением паники среди пассажиров, не позволили открыть все аварийные люки и привести в рабочее состояние аварийные трапы. Не открыты аварийный выход в конце второго салона с левой стороны и аварийный люк в первом салоне с правой стороны. Не приведен в действие аварийный трап входной двери второго вестибюля.

6. В первоначальный момент возгорания не были использованы штатные огнетушители членами основного и дополнительного экипажа.

7. РЛЭ самолета Ту-154Б-2 имеет несоответствие по количеству членов кабинного экипажа:

- в разделе 2 в «примечания» п. 2.7.4 количество бортпроводников установлено 5-6;
- в разделе РЛЭ 3.4 рис. 3.4-3 схема эвакуации пассажиров и экипажа при аварийной посадке на сушу допускает состав бортпроводников – 3 чел.

8. При тушении пожара пожарными автомобилями службы ПАСОП аэропорта отмечена низкая эффективность применения ОТВ.

5. Рекомендации и принятые меры по повышению безопасности полетов

5.1. Принятые меры по повышению безопасности полетов

В ходе проведения расследования ООО «Авиакомпания Когалымавиа» был разработан План мероприятий и устранены недостатки, отмеченные в Акте внеплановой инспекторской проверки авиакомпании, проведенной комиссией Тюменского МТУ ВТ ФАВТ в период с 02.01.2011 по 06.01.2011.

5.2. Рекомендации по повышению безопасности полетов

5.2.1. Авиационным властям России²

Результаты расследования АП с самолетом Ту-154Б-2 RA-85588 довести до руководящего состава всех эксплуатантов, эксплуатирующих аналогичные летательные аппараты.

5.2.2. Ространснадзору, Росавиации

Оценить достаточность существующих мер обеспечения авиационной безопасности в части контроля провоза пассажирами пиротехнических фейерверочных изделий, не относящихся к категории боеприпасов.

5.2.3. ОАО «Туполев», ОАО «Аэроэлектромаш»³

1. Исключить практику продления ресурса (срока службы) агрегатов, влияющих на безопасность полетов без проведения лидерных испытаний.

2. Внести уточнения в Бюллетень № 154Б-(ЛГ-ТЭС/1) БЭ по вопросу: «Информирование эксплуатирующих и ремонтных авиапредприятий Российской Федерации по вопросу поддержания летной годности ВС путем внедрения и обеспечения сопровождения методов технической эксплуатации агрегатов и комплектующих изделий самолетов Ту-154Б по техническому состоянию», предусматривающие определение порядка технической эксплуатации агрегатов и комплектующих изделий систем распределения электрической энергии постоянного и переменного тока самолета типа Ту-154.

3. Разработать и внедрить эффективные мероприятия по контролю технического состояния агрегатов и комплектующих изделий систем распределения электрической

² Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.

³ Оценить применимость данных рекомендаций к самолету типа Ту-154М.

энергии постоянного и переменного тока самолета типа Ту-154, направленные на предотвращение случаев непреднамеренного включения источников переменного тока на параллельную работу.

4. Внести изменения в Руководство по летной эксплуатации самолета Ту-154Б-2 по контролю параметров систем генерирования, систем распределения электрической энергии переменного тока и включению приемников электрической энергии после запуска двигателей и при включении генераторов на сеть.

5. Ввести в Перечень обязательных работ, выполняемых при ремонте самолета типа Ту-154, операции по обязательному контролю технического состояния контактных устройств.

6. Разработать и внедрить в алгоритм экспресс-анализа полетной информации процедуру проверки работоспособности СЭС самолета.

5.2.4. Эксплуатантам воздушных судов

1. Провести занятия с летным составом с целью изучения особенностей работы системы электроснабжения самолета, а также порядка действий в аварийных ситуациях.

2. По информации, зарегистрированной системой МСРП-64-2, проанализировать работоспособность систем электроснабжения переменного тока, обратив особое внимание на параметры систем при включении генераторов на сеть. При обнаружении отклонений в работе, регистрации разовых команд, свидетельствующих о ненормальном или аварийном режиме работы СЭС, устранить выявленные отказы.

3. До разработки рекомендаций ОАО «Туполев» мероприятий по контролю технического состояния СЭС самолета типа Ту-154:

- запретить включение основных генераторов переключателем ЗППНТК из положения «Проверка» в положение «Включение» без фиксации переключателя в нейтральном положении с выдержкой времени не менее 0,5 с;
- запретить повторное включение основных генераторов переключателем ЗППНТК из положения «Включение» в положение «Проверка» и повторно в положение «Включение» в полете и перед выполнением полета после запуска двигателей.

5.2.5. ООО «Авиакомпания Когалымавиа»

1. Документацию на эксплуатируемые ВС привести в соответствие требованиям «Методики оценки аутентичности компонентов ВС № 24.10-96 ГА» 2-я редакция»,

введенной в действие Указанием ГСГА МТ РФ от 19.03.2004г. № 24.10-35ГА и ГОСТ 27692-88 «Правила ведения формуляров, паспортов и этикеток».

2. Устранить недостатки, отмеченные в настоящем Отчете.

5.2.6. ООО «Аэропорт Сургут»

Провести внеочередные тренажи по отработке действий аварийно-спасательных команд службы ПАСОП аэропорта при возникновении пожара на ВС.