

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Председателя
Межгосударственного авиационного комитета-
Председатель Комиссии по расследованию АП

_____ **А.Н. Морозов**
" " _____ **2013** года

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	АПБЧЖ (авария)
Тип воздушного судна	Вертолет, Ми-8МТВ-1
Государственный регистрационный опознавательный знак	РА-25560
Владелец	ООО «Нефтепромлизинг»
Эксплуатант	ОАО «НПК «ПАНХ»
Авиационная администрация	Южное МТУ ВТ Росавиации
Место происшествия	43° 33' 52" СШ, 041° 18' 24" ВД, 115 км юго-западнее г. Черкесск (Карачаево- Черкесская Республика), н. п. Архыз
Дата и время	29.08.2011, 12 час 32 мин (здесь и далее указано время UTC), местное время 16 час 32 мин, 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.....	6
1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	7
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЁТА	7
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	11
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	11
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	11
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ	12
1.5.1. Данные о членах летного экипажа	12
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ	15
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	17
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	18
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ	19
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ.....	19
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.....	20
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ	20
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	21
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ.....	22
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ПОЖАРНЫХ КОМАНД	22
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ	23
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ.....	29
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	30
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ	33
2. АНАЛИЗ.....	34
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ.....	41
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ.....	42

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

АДП	- аэродромно-диспетчерский пункт
АМСГ	- авиационная метеорологическая станция (гражданская)
АОРЛ	- автоматический обзорный радиолокатор
АП	- авиационное происшествие
а/п	- аэропорт
АРП	- автоматический радиопеленгатор
АСК	- аварийно-спасательная команда
АТУ	- авиационно-техническое училище
БУР	- бортовое устройство регистрации параметров полета
ВВАУЛ	- высшее военное авиационное училище летчиков
ВД	- восточная долгота
ВКК	- высшая квалификационная комиссия
ВЛП	- весенне-летний период
ВЛЭК	- высшая летная экспертная комиссия
ВМДП	- вспомогательный местный диспетчерский пункт
ВС	- воздушное судно
ВТ	- воздушный транспорт
ГА	- гражданская авиация
ГВС	- гражданское воздушное судно
ГСМ	- горюче-смазочные материалы
ГУП СК	- Государственное унитарное предприятие Северного Кавказа
ДП	- дочернее предприятие
ЗШ	- защитный шлем
ЗЭМ	- завод электроагрегатного машиностроения
ИАС	- инженерно-авиационная служба
КВС	- командир воздушного судна
КНТОР	- Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования
КРАП	- Комиссия по расследованию авиационных происшествий
ЛИК	- лётно-испытательный комплекс
ЛО	- летный отряд
ЛУ	- летное училище
ЛЭП	- линия электропередач
МАК	- Межгосударственный авиационный комитет

МДП	- местный диспетчерский пункт
МГУ	- Межрегиональное территориальное управление
МЧС	- Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НВ	- несущий винт
н. п.	- населенный пункт
НПК	- научно-производственная компания
ОАО	- открытое акционерное общество
ОВ	- обеспечение вылета
ОрВД	- организация воздушного движения
ОИБП	- отдел инспектирования безопасности полетов
ОЛР	- организация летной работы
ОЛС	- отдел летных стандартов
ООО	- общество с ограниченной ответственностью
ОПЛГ	- отдел поддержания летной годности
ОРЛ	- обзорный радиолокатор
ПАНХ	- применение авиации в народном хозяйстве
ПВП	- правила визуальных полетов
ПДСП	- производственно-диспетчерская служба предприятия
ПМУ	- простые метеорологические условия
ПП	- посадочная площадка
ППП	- правила полетов по приборам
РЛЭ	- Руководство по летной эксплуатации
РОВД	- районное отделение внутренних дел
РТО	- Регламент технического обслуживания
РФ	- Российская Федерация
РТЭ	- Руководство по технической эксплуатации
САБ	- служба авиационной безопасности
САР	- система автоматического регулирования
СПАСОП	- служба поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов
СПУ	- самолетное переговорное устройство
СШ	- северная широта
СЭПО	- Саратовское электроагрегатное производственное объединение
ТО	- техническое обслуживание

ТУ	- технические условия
УНЛД	- Управление по надзору за летной деятельностью
ФАВТ	- Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)
ФАП-128	- Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в ГА РФ», утвержденные приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128
ФАС	- Федеральная авиационная служба
ФБУ	- Федеральное бюджетное учреждение
ФСНСТ	- Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор)
ШИМ	- широтно-импульсный моделированный сигнал
ЭРД	- электронный регулятор двигателя
N _{нв}	- обороты несущего винта
N _{тк}	- обороты турбокомпрессора
P _н	- давление наружного воздуха
t _н	- температура наружного воздуха
UTC	- всемирное скоординированное время

Общие сведения

29 августа 2011 года, днем, при выполнении транспортного полета в простых метеорологических условиях в районе населенного пункта Архыз произошла авария вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 ОАО «НПК «ПАНХ» Южного МТУ ВТ Росавиации.

В результате АП вертолет получил значительные разрушения и повреждения, два члена экипажа и три пассажира были травмированы.

Для расследования АП приказом заместителя Председателя Межгосударственного авиационного комитета - Председателя Комиссии по расследованию АП от 30.08.2011 № 32/554-Р была назначена комиссия.

Уведомления об авиационном происшествии были направлены в адрес ФАВТ Минтранса РФ и МАК 29.08.2011.

В расследовании принимали участие специалисты Южного МТУ ВТ Росавиации.

Расследование начато – 29 августа 2011 года.

Расследование закончено – 3 июня 2013 года.

Предварительное следствие проводилось Южным следственным управлением на транспорте Следственного комитета РФ.

1. Фактическая информация

1.1. История полёта

Экипаж вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 ОАО «НПК «ПАНХ» Южного МТУ ВТ Росавиации в составе: КВС, второй пилот и бортмеханик выполнял транспортный рейс 9716 («заказчик» ОАО «Курорты Северного Кавказа») по маршруту Краснодар – Минеральные Воды – Архыз – Эльбрус – Минеральные Воды - Краснодар с целью облета площадок строительства горнолыжных курортов.

Предварительная подготовка экипажа для полётов в данном районе, включая данный маршрут, проводилась 26.08.2011 под руководством заместителя командира ЛО, бортинженера ЛО и штурмана ЛИК ОАО «НПК «ПАНХ».

Предполётная подготовка проводилась под руководством КВС и началась с прохождения экипажем медицинского контроля в стартовом медпункте а/п Краснодар («Пашковский») 29.08.2011 в 04:00. По результатам осмотра экипаж был допущен к выполнению полета без замечаний.

При прохождении метеоконсультации на АМСГ а/п Краснодар в 04:10 КВС под роспись был вручен бланк с прогнозом погоды по маршруту полета на срок с 03:00 до 09:00 29.08.11 и прогнозами с 03:00 29.08.11 до 03:00 30.08.11 по запасным аэродромам Краснодар, Майкоп, Минеральные Воды, Ставрополь, Нальчик и с Предупреждением №1.

Фактическая погода на момент принятия решения на вылет за 03:30 (на аэродромах вылета, посадки и на запасных) была хорошей (ясно, видимость 10 км).

Таким образом, метеоусловия по маршруту полета не препятствовали выполнению задания и отвечали требованиям ФАП -128.

На основании анализа метеообстановки и получения разрешения на вылет у диспетчера АДП а/п Краснодар, КВС принял обоснованное решение на вылет в 04:25.

Прибыв на площадку вылета (ЛИК ОАО «НПК «ПАНХ»), экипаж принял вертолёт у инженерно-технического персонала, выполнявшего оперативное ТО.

Перед вылетом вертолет был обслужен авиатехником по оперативной форме ОВ1+ОВ регламента ТО. Замечаний экипажа по работе авиационной техники в предыдущем полете и по результатам предполетной подготовки не было.

На борту находился 1 пассажир, груз и ручная кладь отсутствовали, общее количество авиатоплива составляло 3128 кг.

Взлетная масса вертолета 12313 кг и его центровка + 161 мм не выходили за ограничение РЛЭ вертолета Ми-8МТВ (допустимая максимальная взлётная масса 13000 кг, диапазон центровок от + 300 мм до - 95 мм).

После выполнения обязательных процедур, предусмотренных РЛЭ вертолета Ми-8МТВ, экипаж произвел взлет из а/п Краснодар в 05:02.

Взлет, выход из района аэродрома и полет по маршруту проходили без отклонений от установленных правил.

Примечание: Проведенный в ходе работы комиссии анализ параметров работы двигателей перед взлетом и при взлете из а/п Краснодар позволил выявить периодически возникающую (самопроизвольно) и исчезающую разнорежимность работы двигателей (так называемая «вилка» - разница в частоте вращения турбокомпрессоров левого и правого двигателей). Эта разница возникала трижды и была обусловлена уменьшением режима работы правого двигателя.

1. Первый раз «вилка» возникла на земле после ввода правой коррекции. На установившемся режиме правой коррекции «вилка» величиной 2,2% сохранялась в течение 80 сек. КВС отметил эту вилку: «Вилочка че-то, Виталь». Затем «вилка» уменьшилась до 0,4%. Учитывая погрешности регистрации частоты вращения ротора турбокомпрессора системой БУР и точность считанных значений с указателя частоты вращения бортмехаником (цена деления индикатора ИТЭ-«1%»), возможно, что экипаж посчитал величину «вилки» менее предельно допустимой (2%) и перевел двигатель на повышенный режим для выполнения взлета.

В соответствие с РЛЭ Ми-8МТВ лист 8.2.14. пункт 7:

Разница в частоте вращения турбокомпрессоров левого и правого двигателей, не более %:

- на номинальном и крейсерских режимах – 2;
- на взлетном режиме при срабатывании регулятора температуры газов – 3.

Примечание: на переходных режимах разница в частоте вращения турбокомпрессоров не регламентируется.

2. Второй раз «вилка» возникла на этапе разгона вертолета, на переходном режиме работы двигателя (в процессе увеличения общего шага НВ). «Вилка» сохранялась и в процессе уменьшения режима работы двигателей (уменьшения общего шага НВ) на этапе набора высоты. На указанных переходных режимах (изменение общего шага НВ, частоты вращения турбокомпрессоров и температуры газов перед

турбиной компрессора двигателей) «вилка» достигала значений около 3%÷4%. Продолжительность «вилки» при значениях более 2% составила около 40 секунд. На данном этапе полета бортмеханик проинформировал экипаж: «...вилочка есть, три». Затем «вилка» стала менее 0,5%. Так как на переходных режимах величина «вилки» не регламентируется, то экипаж продолжил полет.

3. Третий раз «вилка» возникла на установившемся режиме набора высоты (через 3 минуты 20 секунд полета) при постоянном значении общего шага НВ 8,1°. Продолжительность «вилки» составила около 25 сек. Их них в течение почти 15 сек величина «вилки» была в пределах 2÷2,5%. На данном этапе полета «вилка» устранялась перемещением РУД. Как это следует из высказывания КВС: «... я РУД, РУД подобрал, вот «вилка» убралась, поставил нейтрально, «вилка» опять появилась. Вот убрал опять ее». На данном этапе полета бортмеханик проинформировал экипаж о «вилке» 1,5÷2%: «Ну она сколько, полтора, два». К моменту времени 05:05:45 «вилка» уменьшилась до 0,5%.

Значение «вилки», рассчитанное по зарегистрированным БУР частотам вращения турбокомпрессоров двигателей, отличается от значений «вилки», считанных с указателя ИТЭ-2 бортмехаником не более чем на $\pm 0,5\%$. Эта разность может быть объяснена погрешностью регистрации параметра системой БУР, которая включает в себя, в основном, погрешность системы «Первичный преобразователь Д-2М – индикаторы тахометра ИТЭ-2» до $\pm 0,5\%$, а также ошибкой при считывании информации с указателя бортмехаником (зависит от цены деления шкалы прибора ИТЭ-2 - 1% и величины колебания стрелки указателя прибора - $\pm 0,5\%$).

Поэтому величина «вилки» (1,5%÷2%), считанная с указателя бортмехаником и сообщенная экипажу, позволяла КВС принять решение на продолжение полета до а/п Минеральные Воды.

Образование «вилки» может быть обусловлено множеством причин, в том числе отказами системы автоматического регулирования двигателя. В РЛЭ вертолета Ми-8МТВ в разделе 5.3. –«Полет с отказавшей системой регулирования двигателей» рассмотрены только случаи отказа ЭРД, сопровождаемые срабатыванием сигнальных табло.

Согласно показаниям членов экипажа, загораний светосигнальных табло в полете не было. Это обстоятельство также способствовало принятию решения на продолжение полета по маршруту «Краснодар – Минеральные Воды», в течение которого «вилка» больше не возникала.

По прибытию в аэропорт Минеральные Воды в 07:26 вертолет был дозаправлен топливом в количестве 1497 кг (остаток 1970 кг), суммарная заправка составила 3467 кг (4400 л), на борту было 10 пассажиров, груз отсутствовал.

Перевозка оружия и опасных грузов службой перевозок и пассажирами не была заявлена.

В дальнейшем КВС запросил у диспетчера АДП подтверждение разрешения на использование воздушного пространства согласно поданной заявке и получил разрешение на продолжение полёта.

В 10:50 экипаж был ознакомлен с прогнозами по районам метеобеспечения Ставропольского МДП и Пятигорского ВМДП на 29.08.11 сроком с 09:00 до 15:00 в горной местности, по зонам 10-11 (район Архыз, где произошло АП, входит в зону 11). Прогнозировалось: влияние гребня, ветер и температура у земли 100°- 9 м/с, порывы до 14 м/с, температура + 29°С, видимость 10 км, облачность разбросанная кучевая 4000/2000, умеренные горные волны, горы частично закрыты, в слое 900/000 вне облаков умеренная турбулентность частая. Нулевая температура на 4000 м. Минимальное давление по 10 и югу 11 зоны – 762 мм рт. ст., по северу 11 зоны - 763 мм рт. ст.

На основании полученного прогноза КВС принял решение на вылет и выполнил взлет в 11:34 по-вертолетному в зоне влияния «воздушной подушки» с взлетной массой 12983 кг и центровкой + 139 мм (рассчитанной экипажем по имеющимся у них данным), что соответствовало ограничениям, установленным РЛЭ вертолета Ми-8МТВ (допустимая максимальная взлётная масса 13000 кг, диапазон центровок от + 300 мм до - 95 мм).

Примечание: *В процессе работы комиссии было установлено, что экипаж неправильно рассчитал взлетную массу вертолета, так как из-за невнимательности пропустил информацию из бортового журнала (раздел «Индивидуальные особенности вертолета, двигателей и систем»), предписывающую при расчете весов и центровок руководствоваться требованиями Руководства по загрузке и центровке для данного вертолета.*

Согласно этому Руководству в вес пустого вертолета, указанного в бортжурнале (8356 кг), не входят массы системы аварийного приводнения, системы спасания при посадке на воду и

дополнительных подвесных баков.

Таким образом, фактическая взлетная масса составляла 13277 кг, что на 277 кг превышало максимально допустимую (центровка + 139 мм).

Хорошие тяговые характеристики вертолета и условия взлета не позволили КВС выявить избыточный вес, так как при зависании вертолета вне зоны влияния воздушной, перед началом разгона вертолета, двигатели имели запас мощности.

Взлет, набор высоты, горизонтальный полет и снижение в районе посадки выполнялись без каких-либо особенностей.

Заход на посадочную площадку в районе н. п. Архыз выполнялся визуально. Посадочная площадка расположена в горной местности, на высоте 1450 метров над уровнем моря.

В процессе зависания ВС над площадкой (бетонный квадрат 20x20) произошла просадка вертолета с последующим грубым приземлением на грунтовую поверхность рядом с площадкой. Вертолет получил значительные разрушения и повреждения конструкции ВС.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	0	0	0
Серьезные	2	3	0
Незначительные/отсутствуют	0/1	0/7	0/0

1.3. Повреждения воздушного судна

В результате АП вертолет получил значительные разрушения и повреждения конструкции ВС. Пожара на борту вертолета не было.

1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений не было.

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

Занимаемая должность	Командир вертолета
Пол	Мужской
Год рождения	1953
Класс	Первый класс линейного пилота ГА
Образование общее и специальное (когда и какое учебное заведение окончил)	Сызранское ВВАУЛ в 1975 году
Минимум, дата последней проверки техники пилотирования в условиях, соответствующих присвоенному минимуму	Допущен к полетам при минимуме погоды 150х2000х25 ПВП, 150х2000х25 ППП (ночь 450х4000х25). Дата последней проверки техники пилотирования в условиях присвоенного минимума погоды 18.04.2011
Налет со времени окончания летного училища	7280 часов 25 минут
Налет на ВС данного типа	4646 часов 20 минут
Налет на ВС данного типа в качестве КВС	996 часов
Авиационные происшествия и инциденты	Не имел
Свидетельство, номер, дата выдачи, срок действия	1 П № 009636, выдано ВКК ФАС 17.06.1999, действительно до 14.04.2012
Заключение ВЛЭК	Медицинское заключение серии ВК № 0234962, выдано 13.04.2011 ВЛЭК ЗАО «А/К «Полет», действительно до 14.04.2012
Налет за последние 30 дней	61 час 55 минут
Налет и количество посадок за последние трое суток	Не летал
Налет и количество посадок в день происшествия	3 часа 20 минут, 1 посадка
Перерывы в полетах в течение последнего года на ВС данного типа, причины	Очередной отпуск с 10.01.2011 по 31.01.2011
Дата последней проверки техники пилотирования (ТП) и веролетовождения (ВВЖ) согласно срокам ФАП -128, кем проверялся, в каких метеоусловиях, оценка	ТП – 18.04.2011, заместитель начальника ЛИК по ОЛР ОАО «НПК «ПАНХ», днем в аэродромных условиях 150х2000, ветер 4 м/с, «пять»; ВВЖ - 02.04.2011, командир ЛО

	на вертолете Ка-32, день, в рейсовых условиях, ПМУ, «пять»
Отдых (условия и продолжительность)	24 часа в домашних условиях
Время нахождения на аэродроме перед вылетом	1 час 10 минут
Время работы в день события	4 часа 30 минут
Кем и когда осуществлялся медицинский контроль состояния здоровья перед вылетом	29.09.2011, в 04:00, фельдшер стартового медпункта а/п «Пашковский» (г. Краснодар)
Занимаемая должность	Второй пилот
Фамилия, имя, отчество	Андросов Сергей Александрович
Дата рождения	29.07.1975
Класс	Третий класс коммерческого пилота ГА
Образование общее и специальное (когда и какое учебное заведение окончил)	Краснокутское ЛУГА в 1995 году, Санкт-Петербургская академия ГА в 2000 году
Налет со времени окончания летного училища	4681 час 54 минуты
Налет на ВС данного типа	1839 часов 20 минут
Авиационные происшествия и инциденты	Не имел
Свидетельство, номер, дата выдачи, срок действия	111 П № 009763, выдано РКК Южного ОМТУ МТ 20.02.2002, действительно до 01.10.2011
Заключение ВЛЭК	Медицинское заключение серии ВК № 0204415, выдано 01.10.2010 ВЛЭК ООО «Международная санитарная часть» ОАО Международный аэропорт Краснодар, действительно до 01.10.2011
Налет за последние 30 дней	08 часов 05 минут
Налет и количество посадок за последние трое суток	Не летал
Налет и количество посадок в день происшествия	3 часа 20 минут, 1 посадка
Перерывы в полетах в течение последнего года на ВС данного типа	Очередной отпуск с 01.08.2011 до 15.08.2011

Дата последней проверки техники пилотирования (ТП) и веролетовождения (ВВЖ) согласно срокам ФАП-128, кем проверялся, в каких метеоусловиях, оценка	ТП–21.10.2010, пилот-инструктор-экзаменатор ОАО «НПК «ПАНХ», в рейсовых условиях, «четыре»; ВВЖ - 24.03.2011, заместитель командира ЛО ОАО «НПК «ПАНХ», днем в рейсовых условиях, «пять».
Отдых (условия и продолжительность)	24 часа в домашних условиях
Время нахождения на аэродроме перед вылетом	1 час 10 минут
Время работы в день события	4 часа 30 минут
Кем и когда осуществлялся медицинский контроль состояния здоровья перед вылетом	29.09.2011, в 04:00, фельдшер стартового медпункта а/п «Пашковский» (г. Краснодар)
Занимаемая должность	Бортмеханик
Пол	Мужской
Год рождения	1963
Класс	Бортмеханик первого класса ГА
Образование общее и специальное (когда и какое учебное заведение окончил)	Выборгское АТУ ГА в 1984 году
Налет со времени окончания летного училища	5314 часов 07 минут
Налет на ВС данного типа	2802 часа
Авиационные происшествия и инциденты	Не имел
Свидетельство, номер, дата выдачи, срок действия	III БМ № 004570, выдано РКК Южного РУ ФАС 15.08.1997, действительно до 06.04.2012
Заключение ВЛЭК	Медицинское заключение серии ВК № 0227354, выдано 06.04.2011 ВЛЭК ООО «Международная санитарная часть» ОАО Международный аэропорт Краснодар, действительно до 06.04.2012
Налет за последние 30 дней	44 часа 50 минут
Налет и количество посадок за последние трое суток	Не летал

Налет в день происшествия	3 часа 20 минут
Перерывы в полетах в течение последнего года на ВС данного типа	Очередной отпуск с 10.01.2011 по 13.03.2011
Дата последней проверки практической работы, кем проверялся, оценка	31.03.2011, бортмеханик – инструктор - экзаменатор, днем в рейсовых условиях, «пять»
Отдых (условия и продолжительность)	24 часа в домашних условиях
Время нахождения на аэродроме перед вылетом	1 час 10 минут
Время работы в день события	4 часа 30 минут
Кем и когда осуществлялся медицинский контроль состояния здоровья перед вылетом	29.09.2011, в 04:00, фельдшер стартового медпункта а/п «Пашковский» (г. Краснодар)

Все члены экипажа прошли подготовку к полетам в ВЛП-2011 года и имели действующие свидетельства специалистов ГА.

Годовое медицинское освидетельствование члены экипажа прошли и по состоянию здоровья были допущены к выполнению полетов без ограничений.

1.6. Сведения о воздушном судне

Тип ВС	Вертолет Ми-8МТВ-1
Государственный номер	RA-25560
Заводской №	96783
Изготовитель ВС	ОАО «Казанский вертолетный завод»
Дата выпуска	24.07.2009
Свидетельство о регистрации гражданского ВС	№ 6494, 04.08.2009
Сертификат летной годности гражданского ВС	№ 2.16.2.11.0186, выдан 05.08.2011, годен до 04.08.2013
Назначенный ресурс и срок службы; ресурс и срок службы до первого ремонта; межремонтный ресурс и срок службы	назначенный – 12000 часов в течение 25 лет; до первого ремонта - 2000 часов в течение 9 лет; межремонтный – 2000 часов в течение 8 лет
Наработка СНЭ	157 часов
Число посадок СНЭ	157 посадок
Число ремонтов	нет

Дата последнего периодического ТО	24.06.2011, форма Ф-1, к/н № 1069
Наработка, число посадок после последнего периодического ТО	7 часов 16 минут, 9 посадок
Дата последнего оперативного ТО:	29.08.2011, форма ОВ1+ОВ, к/н № 1524
Двигатель №1 (левый)	
Тип двигателя	ТВ3-117ВМ
Заводской №	3877884802171
Изготовитель	АО «Мотор Сич» (Украина, г. Запорожье)
Дата выпуска:	20.02.2009
Назначенный и межремонтный ресурсы	назначенный – 4500 часов; межремонтный – 1500 часов в течение 10 лет
Наработка СНЭ	157 часов
Число ремонтов	нет
Двигатель № 2 (правый)	
Тип двигателя	ТВ3-117ВМ
Заводской №	3877884802172
Изготовитель	АО «Мотор Сич» (Украина, г. Запорожье)
Дата выпуска	07.03.2009
Назначенный и межремонтный ресурсы	назначенный – 4500 часов; межремонтный – 1500 часов в течение 10 лет
Наработка СНЭ	157 часов
Число ремонтов	нет
Электронный регулятор ЭРД-ЗВМ	
Серия	2
Заводской №	06882074
Изготовитель	ООО «СЭПО-ЗЭМ» (г. Саратов)
Дата выпуска	25.09.2008
Наработка СНЭ	157 часов
Число ремонтов	нет

Общее количество авиакеросина ТС-1 на борту вертолета перед вылетом из а/п Минеральные Воды составляло 3467 кг (4400 л).

В процессе работы комиссии по расследованию из вертолета были отобраны пробы авиакеросина, из двигателей - пробы масла. После проведения анализа отобранных проб

установлено, что авиакеросин и масло соответствовали требованиям, предъявляемым к работавшим ГСМ.

В целом, техническая эксплуатация вертолета в ИАС ОАО «НПК «ПАНХ» осуществлялась в соответствии с требованиями нормативных документов. Специалисты инженерно-авиационной службы имели необходимую теоретическую подготовку, практические навыки и были допущены к самостоятельному обслуживанию.

1.7. Метеорологическая информация

Погодные условия юга Ставропольского края и Карачаево-Черкессии 29.08.2011 определялись влиянием южной периферии антициклона. В утренние часы в антициклоне наблюдалась безоблачная погода с видимостью 10 км, у земли отмечался слабый ветер восточного направления со скоростью 3-4 м/с.

Прогноз погоды по маршруту Краснодар-Невинномыск-М.Воды-Эльбрус-Безенги-М.Воды-Краснодар на 29.08.11 от 03:00 до 09:00 был следующий: полет по южной периферии антициклона, ветер и температура у земли 060°-7 м/с порывы 12 м/с, ветер и температура по высотам: на 100 м 070°-40 км/час + 24°, на 200 м 070°-40 км/час + 23°, на 300 м 080°-40 км/час + 22°, на 400 м 080°-40 км/час + 21°, на 500 м 090°-40 км/час + 20°, на 1000 м 100°-40 км/час + 13°, на 1500 м 100°-40 км/час + 11°, на 2000 м 100°-30 км/час + 09°, на 3000 м 100°-30 км/час + 05°, видимость 10 км, ясно, умеренная турбулентность вне облаков в слое 0-900 м, на участке Невинномыск-М.Воды-Архыз-Эльбрус-М.Воды-Невинномыск видимость 10 км, умеренные горные волны, умеренная орографическая турбулентность в слое от земли до 900 м, облачность разбросанная, кучевая, верхняя граница 3400 м, нижняя граница 1700 м, горы частично закрыты. Высота нулевой изотермы 3500 м, минимальное давление, приведенное к уровню моря 763 мм рт. ст.

Днем в гребне антициклона в прогнозах ожидалось повышение температуры воздуха, за счет прогрева воздуха усиление порывистого ветра у земли до 10-12 м/с и образование умеренной турбулентности в слое от земли до 900 метров, в горной местности образование орографической турбулентности и горных волн.

Предупреждение № 1 на 29.08.2011 с 05:00 до 09:00: ожидается по маршруту на участке Краснодар - Невинномыск умеренная турбулентность вне облаков в слое 0-900 м, интенсивность без изменений, на участке Невинномыск – Эльбрус - Невинномыск умеренная орографическая турбулентность в слое 0-900 м, интенсивность без изменений.

По районам метеорологического обеспечения Ставропольского МДП и Пятигорского ВМДП в горной местности, по зонам 10-11 (район Архыз, где произошло АП, входит в зону 11) 29 августа 2011 года с 09:00 до 15:00 прогнозировалось: влияние

гребня, ветер и температура у земли 100°- 9 м/с, порывы до 14 м/с, температура + 29°С, видимость 10 километров, облачность разбросанная кучевая 4000/2000, умеренные горные волны, горы частично закрыты, в слое 900/000 вне облаков умеренная турбулентность частая. Нулевая температура – 4000 метров. Минимальное давление по 10 и югу 11 зонам – 762 мм рт. ст., по северу 11 зоны - 763 мм рт. ст.

Перед вылетом из а/п М. Воды экипажем был получен новый прогноз по районам метеорологического обеспечения Ставропольского МДП и Пятигорского ВМДП по зонам 10-11 с 09:00 до 15:00. Прогнозировалось влияние гребня антициклона, разбросанная (3-4 октанта) кучевая облачность, с нижней границей 2000 м и верхней - 4000 м над уровнем моря, горы частично закрыты, в слое от земли до 900 м частая умеренная турбулентность, высота нулевой изотермы 4000 м, минимальное давление, приведенное к уровню моря по югу 11 зоны - 762 мм рт. ст., по северу 11 зоны - 763 мм рт. ст.

По 1-11 зонам Ставропольского МДП и Пятигорского ВМДП действовало следующее Предупреждение № 2 (действительное на 29.08.11 с 12:00 до 18:00): ожидается турбулентность в слое 0-900 м, вне облаков умеренная турбулентность частая, интенсивность - без изменения (составлено 29.08.11 в 10:44).

Из анализа синоптической обстановки, сложившейся к моменту прилета вертолета на п.п. Архыз можно сделать вывод, что в послеполуденные часы наблюдалась антициклональная погода с дальнейшим прогревом воздушной массы, усилением приземного ветра, возникновением термической и орографической турбулентности, включающей в себя восходящие и нисходящие движения воздуха. Учитывая информацию о погоде на месте АП из объяснительной члена экипажа и синоптическую ситуацию, можно сделать вывод о предполагаемой погоде на момент авиационного происшествия в районе п.п. Архыз в 12:32: ветер у земли - направление 080-100°, скорость 10-12 м/с, видимость 10 км, ясно, температура воздуха 18-20°С, в приземном слое умеренная турбулентность.

Фактическая погода на месте авиационного происшествия соответствовала прогнозируемой погоде.

Метеорологическое обеспечение полета соответствовало действующим нормативным документам.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

При обеспечении полета по маршруту Краснодар - Минеральные Воды – Архыз использовались радиопеленгатор РП «Платан» (в зоне Краснодарского МДП «контроль»), радиопеленгатор АРП (в зоне ВМДП Майкоп «контроль»), обзорный радиолокатор

АОРЛ-85 и радиопеленгатор РП «Платан» (в зоне Ставропольского МДП «контроль»), обзорный радиолокатор ОРЛ «Иртыш» СКУ-М (в зоне а/п Минеральные Воды).

Организация обслуживания воздушного движения и управление воздушным движением на всех этапах полёта соответствовали установленным нормам и правилам и обеспечивали безопасное выполнение полёта. ВС в течение всего полёта находилось под постоянным контролем персонала служб ОрВД.

1.9. Средства связи

При обеспечении полета по маршруту Краснодар - Минеральные Воды – Архыз использовались бортовые и наземные средства связи. Связь была устойчивой и разборчивой.

После взлета в а/п Минеральные Воды экипаж поддерживал связь с Минеральные Воды «круг» по УКВ на частоте 120,7 МГц и 128,0 МГц. После выхода из зоны Мин. Воды «круг» экипажем была установлена связь с ВМДП Пятигорск «район» по УКВ на частоте 122,2 МГц, с которым, в дальнейшем, экипаж поддерживал связь.

Радиотехническое обеспечение полёта осуществлялось в соответствии с существующими требованиями, нарушений и отклонений, которые могли бы способствовать возникновению аварийной ситуации или усложнить условия полёта, не было.

1.10. Данные об аэродроме

Место происшествия находится в 1,8 км восточнее н. п. Архыз и расположено в горном районе.

С севера и северо-запада район ограничен хребтом Абишира-Ахуба, с востока - ограничен хребтом Ужум, южную границу составляет тридцатикилометровый отрезок Главного Кавказского хребта, с запада район Архыза ограничивает хребет Аркасара. Преобладающие высоты вершин от 2700 м до 3800 м.

АП произошло рядом с площадкой, расположенной относительно уровня моря на высоте 1450,5 м, магнитное склонение + 6°.

***Примечание:** На огороженном участке земли (150м x 86м, сетка «рабица») находятся два бетонных квадрата без какой-либо маркировки, остальная часть участка заросла травой. Более 20 лет тому назад эта площадка использовалась как оборудованная посадочная площадка. В дальнейшем была исключена из реестра.*

Один из квадратов (на который выполнялась посадка) имеет размеры рабочей поверхности 20м x 20м, покрытие – бетонные плиты. Грунтовая поверхность с правой стороны (по курсу захода) имеет пологие неровности с незначительным понижением рельефа местности до 30 см на удалении до 30 м от края площадки.

Подход и заход на площадку с курсом 115° осуществлялся вдоль шоссейной дороги. С левой стороны траектории полёта проходило 3 линии ЛЭП, две из них высоковольтные, с высотой опор 40 м, с правой стороны - лесной массив с высотой деревьев 30 м.

Подходы к посадочной площадке ограничены естественными и искусственными препятствиями:

- две линии ЛЭП высотой опор до 40 м на расстоянии 120 м с азимутом 345°;
- линия ЛЭП высотой опор до 12 м на расстоянии 28 м с азимутом 75°;
- одиноко стоящее дерево высотой до 30 м на расстоянии 220 м с азимутом 310°;
- одиноко стоящее дерево высотой до 20 м на расстоянии 86 м с азимутом 280°;
- лесной массив (высота деревьев до 30 м перед одиноко стоящими деревьями) на расстоянии около 90 м с азимутом 345°.

1.11. Бортовые самописцы

Для записи внутрикабинных переговоров на вертолете установлен магнитофон П-507М, для записи полетной параметрической информации - БУР-1-2.

После АП звуковой самописец находился на своем штатном месте и повреждений не имел. Запись переговоров сохранилась в удовлетворительном состоянии и была использована при анализе причин АП.

Регистратор параметров полёта также находился на своем штатном месте и повреждений не имел.

Наличие зарегистрированной параметрической информации позволило оценить состояние и работоспособность авиационной техники, а также проанализировать действия экипажа в процессе возникновения и развития аварийной ситуации.

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

Вертолет подошёл к поверхности площадки с курсом около 125°, с большой вертикальной скоростью (более 3,5 м/с) и практически без поступательной скорости.

Первое касание (первый удар) произошло колесами основных стоек шасси без крена при положительном угле тангажа. После первого удара и смещения вперед, вертолет, опустив носовую часть, ударился о землю передней стойкой шасси, разрушил ее

и отделился от земли. После разрушения передней стойки, вертолет задел лопастями НВ о землю (с левым креном и углом тангажа на пикирование). После первого касания лопастями НВ поверхности земли, лопасти вымахнули ниже плоскости вращения и нанесли удар по правой стороне хвостовой балки. В результате этого удара от вертолѐта отделилась часть хвостовой балки (вместе с концевой балкой).

В дальнейшем, вертолет развернуло влево на угол около 210°. В процессе разворота произошло снижение вертолета, опрокидывание на левый борт и столкновение с землей (см. фото № 1).



Фото № 1. Общий вид места аварии вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560

Наиболее удалѐнные элементы конструкции вертолѐта (лонжероны лопастей НВ, законцовка лопасти НВ) находились на расстоянии около 350 м. Остальные элементы конструкции - в непосредственной близости места АП (в радиусе не более 20-30 м).

Анализ следов (при первом касании) на месте АП свидетельствует о том, что вертолет столкнулся с землей без поступательной скорости и крена, тангажом на кабрирование и значительной вертикальной скоростью снижения.

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

В результате АП два члена экипажа (КВС и бортмеханик) и три пассажира получили травмы, требующие госпитализации.

Диагноз КВС: сочетанная травма. Сдавление спинного мозга. Прелом левой дуги С4 без смещения. Сотрясение головного мозга. Ушибленная рана теменной области. Ушибы, ссадины туловища, конечностей.

Диагноз бортмеханика: кататравма, сочетанная травма головы, груди, позвоночника. Ушиб головного мозга легкой степени. Перелом 4 ребра справа, ушиб правого легкого.

По результатам исследования проб, взятых у членов экипажа после АП, в их крови следов алкоголя не обнаружено.

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

На основании представленных в комиссию материалов, характера травмирования пассажиров и членов экипажа можно сделать вывод, что в момент авиационного происшествия все члены экипажа находились на своих рабочих местах и были пристегнуты ремнями безопасности.

Все пассажиры находились в салоне вертолета и были пристегнуты ремнями безопасности, за исключением тех, кто получил травмы.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

29.08.2011 в оперативную дежурную смену «Государственного учреждения Центр управления Кризисными ситуациями МЧС России по Карачаево-Черкесской Республике» поступила информация (16:46 – здесь и далее в этой главе время местное) о жесткой посадке вертолета в Зеленчукском районе около поселка Архыз. Информация поступила от диспетчера единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) Зеленчукского района. Первичная информация поступила диспетчеру ЕДДС Зеленчукского района по телефону от свидетелей авиационного происшествия (местных жителей, находившихся поблизости от места происшествия).

К выполнению аварийно спасательных работ были привлечены следующие подразделения: расчет пожарной части № 8 (прибыл на место АП в 16:48), районный отдел внутренних дел (17:12), бригады скорой медицинской помощи (17:15), оперативная группа Главного управления МЧС России по КЧР (18:50), территориальный центр медицины катастроф (18:54), Карачаево-Черкесский поисково-спасательный отряд (18:55).

Примечание: В 16:45 поисковые и аварийно-спасательные силы и средства Южной зоны (аварийная поисково-спасательная команда - АПСК) получили информацию об авиационном происшествии.

В 16:50 была передана команда на занятие готовности к вылету дежурного

вертолета Ми-8Т (Красноармейский авиационно-технический спортивный клуб) со спасательной парашютно-десантной группой (СПДГ) Нальчинской региональной поисково-спасательной базы (РПСБ) на аэродроме Нальчик.

В 17:00 – дежурные силы заняли готовность.

В 18:00 – решением начальника Межрегионального управления Росавиации по организации воздушного движения и авиационно-космического поиска и спасения (ОВД и АКПС) в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах (ЮиСКФО) была снята готовность дежурных сил а/п Нальчик, так как поступила информация, что все пострадавшие эвакуированы в медицинские учреждения.

Поисково-спасательные работы РПСБ не проводились.

В 20:30 аварийно-спасательные работы МЧС КЧР были завершены и место АП передано под охрану.

Недостатков при производстве аварийно-спасательных работ не выявлено.

1.16. Испытания и исследования

1.16.1. Исследования двигателя ТВ3-117ВМ № 3877884802172.

В связи с наличием признаков отказа двигателя в полете (уменьшение мощности правого двигателя при выходе на взлетный режим во время зависания на посадке), комиссия приняла решение о проведении исследования двигателя ТВ3-117ВМ № 3877884802172 и его агрегатов с целью определения их работоспособности и влияния на исход полета.

В процессе исследования, которые возглавлял ГЦ БП ВТ Минтранса РФ, было установлено следующее.

Причиной невыхода двигателя на взлетный режим (на заводском стенде) явилась неисправность агрегата ЭРД-3ВМ серии 2 № 06882074, что выражалось в нештатном воздействии на исполнительный механизм ИМ-47 насоса-регулятора НР-3ВМ-Т № 16401911361.

Стендовая проверка агрегата ЭРД-3ВМ по пункту 2.3 технических условий 8ТЗ.035.011ТУ показала нестабильность поддержания оборотов $N_{тк}$, выходящую за допуск по ТУ.

При дальнейших исследованиях плат агрегата ЭРД-3ВМ было выявлено, что плата микро-ЭВМ № 082.08.04 не соответствует установленным параметрам.

Проведенными проверками по программе-методике 8Т5.103.093ПМ и схемным анализом установлено, что параметрический сдвиг характеристики $N_{тк}$ (t_n и P_n) в плате

микро-ЭВМ 8Т5.103.093 № 082.08.04 связан с неисправностью интегральной микросхемы 580ВВ55 партии 0711 (поз. Д3).

При осмотре микросхемы под микроскопом установлено, что сварные соединения на выводах № № 15, 16, 22 малых траверс (контактные площадки внешних выводов микросхемы) корпуса нарушены (см. фото № 2).

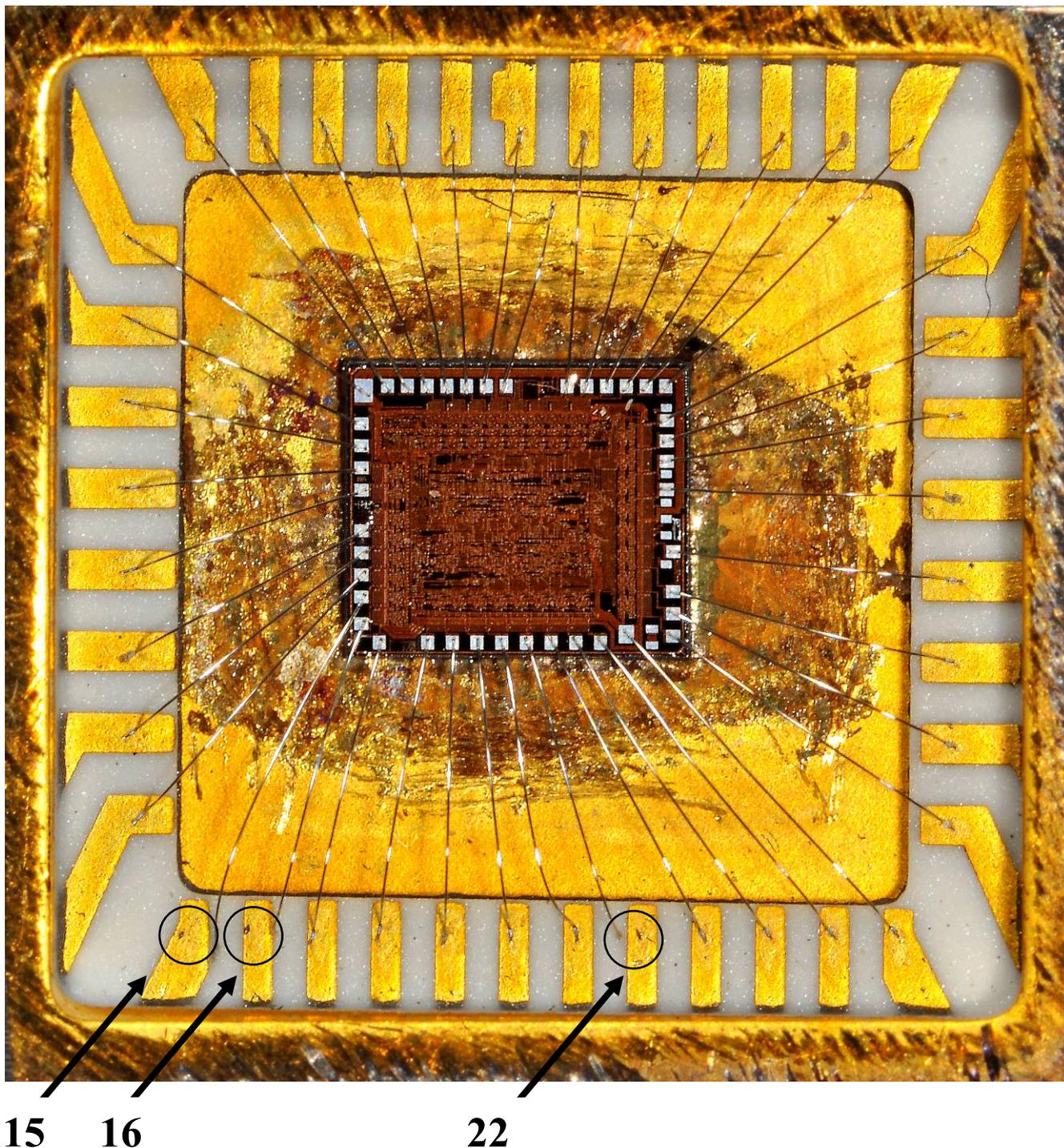


Фото № 2. Внешний вид интегральной микросхемы 580ВВ55 с нарушенными сварными соединениями на выводах № № 15, 16, 22 малых траверс (нарушенные сварные соединения указаны стрелками).

Нарушение контакта между проводниками и траверсой в выводах № № 15, 16, 22 произошло не из-за разрыва проводников, а вследствие отрыва сварных соединений от материала траверсы по месту сварки.

Выводы 15 и 16 в принципиальной схеме ЭРД не задействованы, а через вывод 22 проходит ШИМ - сигнал, играющий важную роль в выработке управляющего сигнала для исполнительного механизма ИМ-47 насоса регулятора НР-3ВМ-Т системы регулирования двигателя. Поэтому срыв в подаче ШИМ - сигнала привел к сбою в работе электронного регулятора ЭРД-3ВМ 2 серии № 06882074.

Интегральная микросхема 580ВВ55 представляет собой прочную герметичную конструкцию. В процессе эксплуатации воздействовать на детали ее конструкции могут нагрузки от работающего двигателя вертолета. В случае некачественного сварного соединения в микросхеме, оно может не выдержать нагрузок и разрушиться.

Относительно причины разрушения указанных сварных соединений следует заметить, что, как отмечено выше, выводы 15 и 16 в принципиальной схеме микро-ЭВМ не задействованы, то есть электрический ток через эти выводы не протекал. Поэтому разрушение мест сварки этих выводов с температурным воздействием электрического тока не связано.

В принципе отказ микросхемы может быть вызван либо ее некачественным изготовлением, либо работой в нерасчетном режиме. Признаков работы в нерасчетном режиме в виде значительного перегрева не обнаружено, а относительно выводов № № 15 и 16 это просто невозможно. Поэтому отказ микросхемы 580ВВ55, вероятнее всего, связан с некачественным сварным соединением вывода № 22, допущенным при производстве микросхемы. На это косвенно указывает и незначительная наработка микросхемы с начала эксплуатации – 157 часов (для ЭРД-3ВМ гарантийные ресурс 2000 часов и срок службы 7 лет).

Таким образом, в ходе проведенного исследования установлено, что отказ электронного регулятора двигателя ЭРД-3ВМ серии 2 № 06882074, приведший к невыходу двигателя на взлетный режим (на стенде), заключается в нарушении электрической цепи вывода № 22 интегральной микросхемы из-за разрушения места ультразвуковой сварки проводника с контактом малой траверсы микросхемы.

Наиболее вероятно, причиной этого производственного дефекта (предприятие-изготовитель ДП «Квазар – ИС» Украина г. Киев), который встречается впервые, является нарушение технологии и контроля качества при изготовлении интегральной микросхемы 580ВВ55 партии 0711 (поз. Д3), выпущенной в ноябре 2007 года.

1.16.2. Контроль качества изготовления интегральных микросхем

По информации головной организации по сертификации предприятий-изготовителей интегральных микросхем, контроль качества микросхем должен осуществляться на основании требований соответствующих ГОСТов и ОСТов.

В процессе изготовления микросхем должен проводиться контроль режимов и качества выполнения технологической операции ультразвуковой сварки: контроль режимов (усилие на инструмент, время сварки), контроль качества сборочных единиц (прочность сварного соединения, внешний вид соединения, контроль отсутствия трещин и микропустот в точке присоединения проводника к подложке, контроль тепловой деформации внутренних проводников).

Также должно проводиться 100% отбраковочных испытаний. В состав отбраковочных входят испытания, позволяющие оценить качество сварных соединений: неразрушающие испытания сварных соединений на отрыв, испытание на воздействие изменения температуры среды, испытание на воздействие линейного ускорения, электрические испытания и функциональный контроль в диапазоне температур.

Контроль прочности сварных соединений в процессе производства должен осуществляться по программе квалификационных, приемо-сдаточных и периодических испытаний.

Следует отметить, что действующая система контроля качества сварных соединений достаточно эффективна, потому что включает в себя: контроль прочности сварного соединения; испытание на воздействие изменения температуры, испытание на воздействие линейных ускорений; испытание на воздействие одиночных ударов, испытание на вибропрочность, испытание на виброустойчивость; определение запасов устойчивости.

Ранее качество изготовления ЭРД-3ВМ серии 2, укомплектованных микросхемами 580ВВ55, подтверждалось установившимся технологическим процессом. По результатам технологической приработки, предъявительских, приемо-сдаточных и периодических испытаний, а также по результатам эксплуатации, микросхемы 580ВВ55 отмечались как надежные (с 2000 года отказов микросхем 580ВВ55, связанных с качеством их изготовления, не выявлено).

Следует отметить, что заявка на аттестацию производства микросхемы 580ВВ55 предприятием-изготовителем ДП «Квазар-ИС» (г. Киев, Украина) не подавалась с 2000 года, поэтому микросхема 580ВВ55 была исключена из Межотраслевого ограничительного перечня и не должна была использоваться при изготовлении ЭРДов.

Примечание: В 2006-2007 по результатам анализа качества других интегральных микросхем, микросхемы, изготавливаемые ДП «Квазар-ИС», характеризовались высоким процентом доли дефектных изделий, признанных браком как на входном контроле, так и в процессе изготовления аппаратуры и на этапе её эксплуатации, в результате чего они были отнесены ко 2 группе уровня качества.

ОАО «СТАР» (предприятие разработчик) и ООО «СЭПО-ЗЭМ» (предприятие изготовитель) сообщили, что для повышения качества изготовления электронного регулятора двигателя ЭРД-3ВМ с 2009 года на ОАО «СТАР» и с мая 2012 года на ООО «СЭПО-ЗЭМ» вместо микросхемы 580ВВ55 используется микросхема М1821РУ55 (производство РФ), которая входит в ограничительный Перечень.

Таким образом, выпуск электронных регуляторов двигателя ЭРД-3ВМ с использованием указанных микросхем 580ВВ55 производства ДП «КВАЗАР-ИС» осуществлялся до 2009 года.

В настоящее время на большей части парка двигателей ТВ3-117ВМ (ВМА) эксплуатируются электронные регуляторы двигателя ЭРД-3ВМ с указанными микросхемами. Поэтому существует вероятность повторного проявления аналогичного отказа ЭРД-3ВМ, а именно отказа ЭРД-3ВМ в виде самопроизвольного падения частоты вращения турбокомпрессора без загорания сигнального табло «ОТКЛ ЭРД ЛЕВ (ПРАВ) ДВ».

Примечание: Некачественная ультразвуковая сварка может привести к возникновению переменного контакта на выводе № 22 микросхемы 580ВВ55. При возникновении переменного контакта в указанной микросхеме электронный регулятор двигателя ЭРД-3ВМ преждевременно вступает в работу, выдавая управляющий сигнал на ИМ-47 для уменьшения подачи топлива в двигатель, в результате чего происходит неправильное регулирование частоты вращения ротора турбокомпрессора. В связи с этим, возможно возникновение разницы частот вращения роторов турбокомпрессора более допустимой при совместной работе двигателей не только на взлетном режиме, но и на других режимах. Таким образом, причиной разницы частот вращения роторов турбокомпрессоров более допустимой при совместной работе двигателей на любом режиме может являться не только отказ насоса-регулятора НР-30ВМ, но и отказ ЭРД-3ВМ.

1.16.3. Оценка действующей эксплуатационно-технической документации

Для оценки достаточности рекомендаций в эксплуатационно-технической документации в части действий экипажа, а также технического состава при появлении разницы частот вращения роторов ТК на установившихся режимах более допустимой при совместной работе двигателей, был проведен анализ РЛЭ вертолета Ми-8МТВ-1 и РТЭ двигателя ТВ3-117ВМ, результаты которого следующие.

В Разделе 5 «Действия экипажа в сложных ситуациях» РЛЭ вертолета Ми-8МТВ-1 отказ электронного регулятора двигателя ЭРД определяется по следующим признакам:

- загорание табло «ОТКЛ ЭРД ЛЕВ (ПРАВ) ДВ»;
- выключение двигателя не происходит;
- при работе двигателя на режимах ограничения параметров (t_g , $N_{тк}$), возможно повышение частоты вращения турбокомпрессора двигателя до 102%.

Следовательно, если происходит самопроизвольное падение частоты вращения ротора турбокомпрессора и при этом не загорается табло «ОТКЛ ЭРД ЛЕВ (ПРАВ) ДВ», экипаж не знает об отказе ЭРД и не принимает соответствующие меры, тем более, если такая ситуация происходит на режимах ниже взлетного (при правой коррекции), где ЭРД не должен регулировать частоту вращения ротора турбокомпрессора. Однако, при вступлении в работу ЭРД должно происходить загорание табло «РТ (ЭРД) ЛЕВ (ПРАВ) РАБОТАЕТ», что может являться косвенным признаком отказа ЭРД.

На основании изложенного следует, что дополнительными признаками выявленного отказа для экипажа может являться самопроизвольное падение частоты вращения компрессора и загорание табло «РТ (ЭРД) ЛЕВ (ПРАВ) РАБОТАЕТ», которые не указаны в РЛЭ и РТЭ.

Анализ схем поиска и устранения неисправностей раздела 072.00.00 РТЭ двигателя ТВ3-117ВМ показал, что на представленных схемах - рис. 117 «Разница частот вращения роторов ТК на крейсерском и номинальном режимах более нормы при совместной работе двигателей» и рис. 129 «Самопроизвольное снижение или невыход на повышенные режимы работы двигателя», не предусмотрена проверка работоспособности ЭРД-3ВМ. Так как на этих режимах управляет работой двигателей только гидравлическая часть топливной автоматики, указанные схемы предусматривает проверку только самого двигателя и насоса-регулятора НР-3ВМ.

В эксплуатационно-технической документации (РЛЭ вертолета Ми-8МТВ и РТЭ двигателя ТВ3-117ВМ) отсутствуют рекомендации в части действий экипажа и технического состава по своевременному выявлению отказа электронного регулятора

двигателя ЭРД-3ВМ (в виде самопроизвольного падения частоты вращения ротора турбокомпрессора или невыхода двигателя на заданный режим).

1.16.4. Математическое моделирование полета

По решению комиссии по расследованию в ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля» было выполнено математическое моделирование, целью которого являлось:

- проведение исследований развития аварийной ситуации и влияние на нее условий полета и ветра;

- оценка возможности выполнения безопасного ухода вертолета на второй круг в случае принятия такого решения КВС через две секунды и через четыре секунды с момента отказа ЭРД, а также безопасной вертикальной посадки с «подрывом» рычага общего шага несущего винта на оптимальной высоте (определенной в результате моделирования);

- анализ РЛЭ и оценка соответствия действий летчика указаниям РЛЭ вертолета Ми-8МТВ-1.

Результаты математического моделирования рассмотрены в разделе «Анализ».

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

Открытое акционерное общество «Научно-производственная компания «ПАНХ» имеет Сертификат эксплуатанта № 69, выданный 13.05.2008 УНЛД ФСНСТ Минтранса РФ и действительный до 05.05.2012.

Выполнение перевозок воздушным транспортом пассажиров осуществляется ОАО «НПК «ПАНХ» на основании лицензии от 19.06.2008 № ПГ 0205, выданной ФАВТ и действительной до 19.06.2013.

Выполнение перевозок воздушным транспортом грузов осуществляется ОАО «НПК «ПАНХ» на основании лицензии от 19.06.2008 № ПГ 0206, выданной ФАВТ и действительной до 19.06.2013.

Контроль за деятельностью ОАО «НПК «ПАНХ» осуществляется Южным МТУ ВТ Росавиации.

Собственником вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 (с момента его изготовления) являлся ООО «Нефтьтрейдгрупп» на основании договора от 08.08.2008 № 643/07506317/72413 на поставку вертолетов с ОАО «Казанский вертолетный завод».

В дальнейшем лизингополучателем стало ООО «РН-Краснодарнефтегаз» на основании договора о лизинге от 21.07.2009 № 002/08-Л/2163309/0678Д, заключенного между ООО «Нефтьтрейдгрупп» и ООО «РН-Краснодарнефтегаз».

С 30.08.2010 ООО «Нефтьтрейдгрупп» было переименовано в ООО «Нефтепромлизинг».

На основании договора сублизинга от 01.01.2011 № 2163310/1247Д, заключенного между ООО «РН-Краснодарнефтегаз» и ООО «РН-Аэрокraft», сублизингополучателем (оператором) стало ООО «РН-Аэрокraft», которое передало ВС в эксплуатацию ОАО НПК «ПАНХ» (договор об оказании услуг летной эксплуатации и технического обслуживания воздушного судна от 01.01.2011 № 01/15 между ООО «РН-Аэрокraft» и ОАО НПК «ПАНХ»).

1.18. Дополнительная информация

На месте авиационного происшествия (в пассажирском салоне вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560) были обнаружены стреляные pistolетные гильзы калибра 9 мм и пробойны в остеклении по правому борту.

В процессе работы комиссии была проведена проверка организации досмотра пассажиров вертолета при вылете 29 августа 2011 года из аэропорта Минеральные Воды рейсом 9716 для выявления нарушений, которые могли привести или привели к незаконному провозу оружия и боеприпасов, запрещенных к перевозке на воздушном транспорте по условиям авиационной безопасности.

Установлено следующее.

При вылете 29.08.2011 из а/п Минеральные Воды рейсом 9716 на борту вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 находилось 10 пассажиров.

Перед посадкой досмотр пяти пассажиров осуществлялся в пункте досмотра в зале официальных делегаций а/п Минеральные Воды.

Досмотр проводился формально.

Инспектор по досмотру не предлагала пассажирам выложить имеющиеся у них металлические предметы, мобильные телефоны, фото-кино-радиоаппаратуру, снять обувь, верхнюю одежду, головные уборы, ремни и предъявить эти вещи для досмотра с помощью технических и специальных средств.

Инспектор по досмотру не наблюдала за показанием сигнальных устройств стационарного металлоискателя (с ее места их не видно). Соответственно, в случае появления сигнала стационарного металлоискателя, не предлагала пассажиру выложить на стол имеющиеся у него в одежде или на теле металлические предметы и повторно пройти через стационарный металлоискатель. Ручной металлоискатель, для определения места металлических предметов у пассажира, не применялся. Личный (индивидуальный) досмотр пассажиров ручным (контактным) методом не производился.

Таким образом, досмотр проводился с нарушениями «Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров» п. п. 45, 50, 109 (введены в действие приказом Министерства транспорта РФ от 25.07.2007 № 104), а также «Технологии предполетного и послеполетного досмотров пассажиров и багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажирах, членов экипажей воздушных судов, лиц из числа авиационного персонала гражданской авиации, бортовых запасов воздушного судна, грузов и почты в ГУП СК Международный аэропорт Минеральные Воды» п. 5.10 и п. 5.12, что могло привести к проносу на воздушное судно оружия, боеприпасов, взрывчатых, отравляющих, легковоспламеняющихся и других опасных веществ и предметов, запрещенных к перевозке на воздушном транспорте по условиям авиационной безопасности.

Досмотр остальных пяти пассажиров в а/п Минеральные Воды вообще не осуществлялся в нарушение «Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров» (введен в действие приказом Министерства транспорта РФ от 25.07.2007 № 104) п. п. 79, 81, 82 и «Технологии предполетного и послеполетного досмотров пассажиров и багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажирах, членов экипажей воздушных судов, лиц из числа авиационного персонала гражданской авиации, бортовых запасов воздушного судна, грузов и почты в ГУП СК Международный аэропорт Минеральные Воды» пункты 7.1 - 7.3.

Эти пассажиры были доставлены с самолета CRJ-200, выполнявшего чартерный рейс CFUQY (Москва «Внуково-3» - Минеральные Воды), сразу на вертолет.

Примечание: *Анализ всей информации, предоставленной комиссии по расследованию службой авиационной безопасности аэропорта «Внуково-3», позволяет сделать следующие выводы.*

При вылете из аэропорта «Внуково-3» предполетный досмотр и оформление пяти пассажиров рейса CFUQY Москва (Внуково) - Минеральные Воды выполнялись в соответствии с «Правилами проведения предполетного и послеполетного досмотров», приказ от 25.07.2007 № 104, Федеральным законом от 01.03.97 № 60-ФЗ "Воздушный кодекс Российской Федерации", «Положением о федеральной системе обеспечения защиты деятельности гражданской авиации от актов незаконного вмешательства», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.94 № 897, Федеральными авиационными правилами "Требования авиационной безопасности к аэропортам", утвержденных Приказом Минтранса

России от 28.11.2005 № 142.

Одним из пассажиров (на период полета) в комнате передачи оружия был сдан по акту № 428 (уполномоченному сотруднику САБ аэропорта «Внуково-3» в присутствии сотрудника полиции) пистолет «Glok 19» и 30 патронов к нему.

Оружие было принято к перевозке в соответствии с «Инструкцией о порядке перевозки воздушными судами гражданской авиации оружия, боеприпасов и патронов к нему, специальных средств, переданных пассажирами для временного хранения на период полета» (Приложение к приказу Федеральной службы воздушного транспорта РФ и МВД РФ от 30.11.99 № 120/971. Зарегистрировано в Минюсте РФ 24.04.2000. Регистрационный № 2200).

Акт передачи оружия № 428 был оформлен инспектором САБ со следующими недостатками:

- вместо бортового номера воздушного судна записан номер рейса;*
- расшифровка подписи (фамилия, инициалы) члена экипажа отсутствует;*
- вместо номера печати – записан номер пакета, в который был запечатан пистолет и боеприпасы.*

Принятые от пассажира «Спецсредства» были запечатаны в пакет и доставлен на самолет CRJ-200, вылетающий рейсом CFUQY.

Исходя из того, что информация о наличии оружия («Спецсредств») на борту рейса CFUQY диспетчеру ПДСА а/п Минеральные Воды не поступала, наиболее вероятно, служба авиационной безопасности «Внуково-3» не сообщила в производственно-диспетчерскую службу своего аэропорта об отправлении на воздушном судне "Спецсредств" (или ПДСА «Внуково-3» не передала эту информацию), что противоречило Приложению к приказу ФС ВТ РФ и МВД РФ от 30.11.99 № 120/971 п. п. 10, 11 (п. 10 – «Служба авиационной безопасности информирует производственно-диспетчерскую службу предприятия, а при ее отсутствии аэродромный диспетчерский пункт об отправлении на воздушном судне "Спецсредств"; п. 11 - ПДСП (при ее отсутствии - АДП) аэропорта отправления по каналам электросвязи (AFTN) направляет сообщение о наличии на борту воздушного судна "Спецсредств" в адрес ПДСП (при ее отсутствии - АДП) аэропорта

назначения (промежуточного аэропорта), где намечается выгрузка "Спецсредств" для передачи информации в службу авиационной безопасности».

По прилету в а/п Минеральные Воды, наиболее вероятно, оружие было выдано экипажем самолета CRJ-200 пассажиру, что позволило незаконно пронести оружие и боеприпасы на борт вертолета Ми-8 МТВ-1 RA-25560 (нарушение «Инструкции о порядке перевозки воздушными судами гражданской авиации оружия, боеприпасов и патронов к нему, специальных средств, переданных пассажирами для временного хранения на период полета» глава III).

Предположительно, пассажир применил оружие после аварии вертолета для эвакуации и спасения жизни пассажиров, так как не смог найти аварийные выходы или другую возможность для покидания ВС.

Применение оружия внутри пассажирской кабины могло вызвать возникновение пожара, поражение людей от рикошета и другие непредсказуемые последствия.

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы не использовались.

2. Анализ

При анализе использовались результаты расшифровки СОК (параметрического самописца БУР-1-2 и бортового магнитофона П-507М), материалы подкомиссий и рабочих групп, данные протоколов опросов, кроки места происшествия, результаты осмотра места АП, «Заключение по результатам специальных исследования двигателя ТВЗ-117ВМ № 3877884802172» ГЦ БП ВТ Минтранса РФ от 28.04.2012, «Техническая справка по результатам математического моделирования авиационного происшествия с вертолетом Ми-8МТВ-1 RA-25560, имевшего место в районе н. п. Архыз» ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля» от 20.03.2013, «Информация ОАО «Казанский вертолетный завод» о массе пустого вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 и его комплектации» от 27.12.2012.

Установлено следующее.

Взлет из а/п Минеральные Воды (в 11:34), набор высоты и горизонтальный полет до места посадки (район н. п. Архыз) выполнялись без каких-либо отклонений (все системы вертолета были работоспособны, параметры полета выдерживались экипажем в допустимых пределах).

Снижение вертолета при подходе к н. п. Архыз началось в 12:25:05 с высоты полета 3000 м (по приведенному давлению). До высоты 1600 м средняя вертикальная скорость снижения составляла около 5 м/с. В процессе снижения вертолет пролетел (в 12:26:41) над площадкой и левее н. п. Архыз. После пролета н. п. Архыз был выполнен левый разворот с максимальным креном около 20° на скорости 110÷120 км/час в течение 60 секунд. В процессе левого разворота курс полета изменился с 243° (12:27:55) до 50° (12:29:30). Таким образом, вертолет, развернувшись на ~ 180°, осуществлял подлет к посадочной площадке на скорости около 110 км/час. На этапе подлета к площадке (в интервале времени 12:30:10÷12:30:50) вертолет был переведен в горизонтальный полет в течение 40 секунд. Горизонтальный полет осуществлялся на высоте 1500 м (по приведенному давлению) при скорости 115 км/час.

В 12:30:50 КВС возобновил снижение вертолета с торможением поступательной скорости. При этом высота полета относительно посадочной площадки была около 100÷150 метров, а приборная скорость составляла 90 км/час.

В процессе торможения КВС скорректировал курс с 50° (12:30:50) до 142° (12:31:30). В дальнейшем экипаж изменил курс до 119° (на скорости менее 60 км/ч).

В 12:31:34 вертолет находился на высоте около 45 метров, имея вертикальную скорость снижения не более 1 м/с, поступательную скорость около 30 км/час (процесс торможения), на посадочном курсе 119°, удалении от посадочной площадки 60 м, с левым креном 5° и тангажом на кабрирование 7°.

Посадочная масса вертолета составляла 12568 кг, что не превышало максимально допустимую посадочную массу 13000 кг для расчетных условий посадки ($H_{пл}=1450\text{м}$, $t_{нв}=+19^{\circ}\text{C}$, штиль).

Примечание: В процессе работы комиссии было установлено, что масса вертолета при взлете из а/п Минеральные Воды составляла 13277 кг, что на 277 кг превышало максимально допустимую (центровка + 139 мм).

Следует отметить, что превышение максимально допустимого взлетного веса вертолета не повлияло на возникновение и развитие аварийной ситуации.

Динамика падения частоты вращения несущего винта с 98,5% до 96% при увеличении общего шага НВ с 9,5° (12:31:29) до 11,8° (12:31:34) и рост частоты вращения ротора турбокомпрессора обоих двигателей до значений 100%÷100,8% свидетельствовали о выходе двигателей на максимальный взлетный режим в 12:31:34 (см. Рис. № 3).

Выход двигателей на взлетный режим произошел синхронно. Однако с 12:31:34 синхронная работа двигателей нарушилась. В течение 4 секунд частота вращения правого двигателя уменьшилась со 100% до 96%, у левого двигателя сохранился взлетный режим. Зарегистрированное БУР уменьшение температуры газов перед турбиной компрессора правого двигателя с 947°С до 835°С также свидетельствовало о реальном падении мощности правого двигателя (согласно дроссельным характеристикам, уменьшение частоты вращения ротора компрессора на 4 % соответствует уменьшению мощности двигателя на 700 л. с.).

Примечание: Исследованиями, проведенными под руководством ГЦ БП ВТ Минтранса РФ, было установлено, что причиной невыхода (на заводском стенде) на взлетный режим правого двигателя явилось нарушение работоспособности электронного регулятора двигателя ЭРД-3ВМ серии 2 № 06882074 из-за отказа интегральной микросхемы 580BB55 на плате микро-ЭВМ 8Т5.103.093 № 082.08.04 (поз. Д3).

Отказ микросхемы 580BB55 серии 0711 был обусловлен разрушением сварного соединения проводника вывода № 22 с контактной пластиной траверсы из-за некачественной ультразвуковой сварки.

Через 2 секунды после превышения допустимого значения «вилки» (2 %) бортмеханик доложил: «Опять вилочка...». КВС принял решение выполнить вертикальную посадку. Однако, плавно увеличивая общий шаг несущего винта с $11,8^\circ$ (12:31:37) до 12° (~12:31:42), он не добился уменьшения вертикальной скорости снижения и продолжил увеличение общего шага НВ до 13° (12:31:43), а затем и до $13,7^\circ \div 14^\circ$ (12:31:45÷47).

Несмотря на плавную технику пилотирования, с момента уменьшения мощности правого двигателя, частота вращения НВ снизилась до 90,4% (12:31:42). В результате чего, с высоты около 35÷30 метров (12:31:41-12:31:43), начался дополнительный рост вертикальной скорости снижения. Рассчитанная по изменению геометрической высоты с 30 метров (12:31:43) до 16 метров (12:31:46,5), вертикальная скорость снижения составила около 4 м/с.

Последующее увеличение общего шага НВ (без «подрыва») в условиях дефицита суммарной мощности двигателей вызвало дальнейшее перетяжеление НВ до 85 % и рост вертикальной скорости снижения до 7 м/с.

Грубое приземление вертолета произошло в 12:31:49 без поступательной скорости, с вертикальной скоростью около 7 м/с, с курсом 125° , без крена и углом тангажа на кабрирование не более 14° . В результате грубого приземления вертолет опрокинулся на левый борт и разрушился.

Примечание: В ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля» было проведено моделирование развития аварийной ситуации и исследование летных возможностей вертолета в части безопасного ухода на второй круг или выполнения вертикальной безопасной посадки с «подрывом» общего шага НВ (при этом варьировалось управление общим шагом НВ).

Моделирование показало, что оптимальная высота начала увеличения общего шага НВ составляет около 20÷25 метров. При этом вертикальная скорость приземления могла быть около 4÷5 м/с (если вертолет не попадет в режим «вихревого кольца»). Однако такая скорость вертикального приземления превышает нормируемую (3,5 м/с) и также не обеспечивает безопасную посадку.

Также установлено, что безопасный уход на второй круг был невозможен даже в случае мгновенной реакции КВС на предупреждение бортмеханика об образовании «вилки» по Ntk двигателей, сделанной через 2 секунды после достижения расхождения в 2% в условиях наличия препятствий высотой 12...15 метров, расположенных за площадкой.

Таким образом, на основании результатов математического моделирования, можно сказать, что действия КВС при отказе ЭРД (продолжить выполнение посадки после отказа ЭРД) были правильными, принимая во внимание полетную ситуацию, так как:

- выполнялось предпосадочное торможение;
- вертолет находился практически над площадкой;
- относительно небольшое расстояние до препятствий не позволяло спрогнозировать безопасность ухода в поступательный полет без снижения;
- отсутствуют рекомендации по действиям летчика при превышении величины 2% разницы в оборотах турбокомпрессора двигателей на различных этапах полетов.

В РЛЭ вертолета Ми-8МТВ-1 в параграфе «Эксплуатационные ограничения» указано допустимое значение разницы («вилки») частоты вращения турбокомпрессора левого и правого двигателей, которое не должно превышать 2% при работе двигателей на номинальном и крейсерском режимах. При этом не указано ограничение по «вилке» на взлетном режиме без срабатывания регулятора температуры газов и не даны рекомендации по действиям КВС в случае превышения ограничений.

В разделе 5.3. «Полет с отказавшей системой регулирования двигателя», проявившиеся в аварийном полете признаки отказа ЭРД противоречат признакам, изложенным в подпункте б) пункта 5.3.1., а именно: загорания табло «Откл. ЭРД лев (прав) ДВ» двигателя не произошло, вместо повышения частоты вращения турбокомпрессора и температуры газов перед турбиной компрессора произошло их уменьшение.

В настоящее время отсутствие рекомендаций предполагается устранить внесением соответствующего дополнения в РЛЭ вертолета по действиям летчика в случаях превышения разницы оборотах $N_{тк}$ более 2% (с содержанием таким же, как в РЛЭ вертолетов типа Ми-17 с двигателями ТВЗ-117 различных модификаций), а именно:

«... при разнице в оборотах $N_{тк}$ более 2% на вертикальных режимах полета, на взлете и предпосадочном снижении выполняется посадка».

Таким образом, после падения мощности правого двигателя, при фактических условиях полета (высота, скорость, температура наружного воздуха, полетная масса вертолета, характеристики посадочной площадки), которые не выходили за

установленные РЛЭ ограничения, экипаж не имел возможности безопасно приземлиться и остановиться, или набрать высоту и достичь скорости, позволяющие безопасно перейти к набору высоты с учетом фактической высоты препятствий.

3. Заключение

Причиной аварии вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 явилась невозможность безопасного продолжения полета (приземление или уход на второй круг) при фактических условиях полета (высота, скорость, температура наружного воздуха, полетная масса вертолета, характеристики посадочной площадки), которые не выходили за установленные РЛЭ ограничения, из-за самопроизвольного уменьшения мощности правого двигателя после его выхода на взлетный режим перед зависанием над площадкой, что привело к резкому снижению вертолета, столкновению с землей и значительным повреждениям его конструкции.

Уменьшение мощности правого двигателя явилось следствием нарушения работоспособности электронного регулятора двигателя ЭРД-3ВМ серии 2 № 06882074 из-за отказа интегральной микросхемы 580ВВ55 на плате микро-ЭВМ 8Т5.103.093 № 082.08.04.

Отказ микросхемы 580ВВ55 серии 0711 был обусловлен разрушением сварного соединения проводника вывода № 22 с контактной пластиной траверсы из-за некачественной ультразвуковой сварки.

Причиной этого производственного дефекта, наиболее вероятно, является нарушение технологии и контроля качества при изготовлении микросхемы.

4. Недостатки, выявленные в ходе расследования

4.1. На основании заявки на полет ОАО «Курорты Северного Кавказа» («заказчик») от 23.08.2011 № 769, выполнение полета на вертолете Ми-8МТВ-1 RA-25560 планировалось с посадкой в районе населенного пункта Архыз.

Заказчику было сообщено, что КВС знает посадочную площадку в районе н. п. Архыз, соответствующую требованиям для посадки вертолета Ми-8, так как неоднократно выполнял на нее полеты.

Для оперативного решения всех вопросов, в случае внесения изменений в заявку на полет (время, маршрут полета, места посадки вертолета и т. д.), «заказчику» были даны контактные телефоны ОАО «НПК «ПАНХ».

Каких-либо возражений и уточнений по поводу выбора посадочной площадки до вылета вертолета из а/п Краснодар от «заказчика» не поступало.

В а/п Минеральные Воды представители «заказчика» при общении с экипажем не уточняли и не предлагали другой площадки для посадки вертолета.

Таким образом, оснований в изменении запланированного места посадки вертолета у экипажа не было.

Однако оказалось, что встреча вертолета была организована на другой площадке (посадочная площадка МЧС Карачаево-Черкесской Республики расположена в 4 км юго-западнее места АП). Информация о второй площадке в районе н. п. Архыз поступила в ОАО «НПК «ПАНХ» после АП.

4.2. При расследовании авиационных происшествий, имевших место с вертолетами российского производства, у членов экипажей нередко выявляются случаи получения серьезных травм головы, в том числе несовместимых с жизнью.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

5.1. Авиационным властям России¹

5.1.1. Обстоятельства и причины аварии вертолета Ми-8МТВ-1 RA-25560 ОАО «НПК «ПАНХ» изучить на специальных разборах, используя материалы расследования, со всеми специалистами, обеспечивающими полеты.

5.1.2. Экипажам вертолетов Ми-8 повторно изучить разделы РЛЭ в части особенностей выполнения полетов и подбора посадочных площадок в горной местности.

5.1.3. Совместно с разработчиком вертолета рассмотреть необходимость введения в РЛЭ дополнительных эксплуатационных ограничений с целью обеспечения безопасного завершения полета при отказе (падении мощности) двигателя на всех режимах полета и во всех ожидаемых условиях эксплуатации.

5.1.4. Совместно с разработчиками вертолета, двигателей и эксплуатантами провести разовую проверку для выявления всех двигателей с ЭРД-ЗВМ, использующими интегральные микросхемы 580ВВ55, выпущенными после 2000 года. С учетом положений готовящейся директивы летной годности Авиарегистра МАК по аналогичному вопросу для вертолетов типа Ми-171/172 принять решение о порядке дальнейшей безопасной эксплуатации.

5.1.5. Совместно с руководящим составом САБ аэропортов и авиапредприятий исключить несанкционированную перевозку на воздушных судах гражданской авиации оружия, боеприпасов и патронов к нему. Сотрудникам САБ изучить под роспись требования руководящих документов, регламентирующих предполетный досмотр пассажиров и багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажирах.

5.1.6. Провести внеочередную проверку САБ аэропорта «Внуково-3» на предмет выполнения «Инструкции о порядке перевозки воздушными судами гражданской авиации оружия, боеприпасов и патронов к нему, специальных средств, переданных пассажирами для временного хранения на период полета» (Приложение к приказу ФС ВТ РФ и МВД

¹ Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.

РФ от 30.11.99 № 120/971), обратив особое внимание на правильность оформления актов приемки оружия на период полета воздушного судна и выполнения пунктов 10 и 11 «Инструкции».

5.1.7. Рассмотреть вопрос об оснащении членов экипажей всех вертолетов ЗШ.

5.2. Эксплуатантам вертолетов провести учебные занятия с экипажами по определению взлетной и посадочной массы с учетом индивидуальных особенностей в комплектации вертолетов (в зависимости от дополнительно установленного оборудования), обратив особое внимание на «салоны».

5.3. **ОАО «КЛИМОВ» и ОАО «СТАР»** разработать рекомендации по выявлению отказа ЭРД-3ВМ (самопроизвольное падение частоты вращения ротора турбокомпрессора или невыход двигателя на заданный режим) и внести соответствующие изменения в РТЭ двигателя и РТО вертолета Ми-8 МТВ.

5.4. **ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля» с привлечением ОАО «КЛИМОВ» и ОАО «СТАР»**

5.4.1. Внести соответствующие изменения в РЛЭ вертолета Ми-8 МТВ в части, касающейся признаков отказа топливной автоматики, а также действий экипажа в случае появления разницы частот вращения роторов турбокомпрессоров более 2% на вертикальных режимах полета, на взлете и предпосадочном снижении.

5.4.2. Уточнить РЛЭ Ми-8 МТВ раздел 8.2.2. п. 7 «Разница в частоте вращения турбокомпрессоров левого и правого двигателей», в части значений вилок в полете на взлетном режиме без срабатывания регулятора температуры газов.

5.5. **ОАО «МВЗ им. М. Л. Миля»** внести в РЛЭ вертолета Ми-8МТВ-1 раздел 7 разъяснение (с графической иллюстрацией) о влиянии несинхронной работы двигателей («вилка» более 2%) на суммарную мощность, снимаемую с вала несущего винта.

5.6. **ОАО «СТАР»** рассмотреть возможность доработки системы встроенного контроля ЭРД-3ВМ.

5.7. Предприятию ДП «Квазар – ИС» (Украина г. Киев) разработать мероприятия, обеспечивающие стабильность режимов сварки проводников между кристаллом и траверсой интегральных схем.

5.8. ОАО «НПК «ПАНХ» при выполнении полетов по заявкам организаций в горной местности предварительно согласовывать с ними не только время и маршрут полета, но и конкретно место посадки с ее координатами и дальнейшим уточнением всех данных на предполетной подготовке.