

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	АПБЧЖ
Тип воздушного судна	Вертолет Robinson R - 66
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	РА-06205
Владелец	ООО «Кустард»
Эксплуатант	ООО «Кустард»
Авиационная администрация	Западно - Сибирское МТУ ВТ ФАВТ
Место происшествия	В 36 км юго-западнее н.п. Ташанта, Кош - Агачский район, Республика Алтай, координаты: 49°33'03,66''СШ, 088°57'51,54''ВД
Дата и время	20.01.15, 12ч 21мин (06ч 21мин UTC), день

В соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой 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.....	9
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	9
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	9
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ	10
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ	11
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	14
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	15
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ	15
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ.....	16
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.....	16
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ.....	16
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ	19
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ.....	20
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ПОЖАРНЫХ КОМАНД.....	20
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ	21
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЮ К ПРОИСШЕСТВИЮ	22
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	22
2. АНАЛИЗ.....	23
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ.....	43
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ.....	44

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

АМСГ	–	авиационная метеорологическая станция гражданская
АОН	–	авиация общего назначения
АП	–	авиационное происшествие
АПБЧЖ	–	авиационное происшествие без человеческих жертв
АРМ	–	аварийный радиомаяк
АУ РА	–	автономное учреждение Республики Алтай
АУЦ	–	авиационный учебный центр
ВД	–	восточная долгота
ВКК	–	высшая квалификационная комиссия
ВЛЭЖ	–	врачебно-лётная экспертная комиссия
ВС	–	воздушное судно
ВТ	–	воздушный транспорт
ГА	–	гражданская авиация
ГВС	–	гражданское воздушное судно
ГСМ	–	горюче - смазочные материалы
ГУ	–	главное управление
ЗАО	–	закрытое акционерное общество
ЗЦ ЕС ОРВД	–	зональный Центр единой системы организации воздушного движения
ИАС	–	инженерно - авиационная служба
ИВП	–	использование воздушного пространства
ИКАО	–	Международная организация гражданской авиации
ИСЗ	–	искусственный спутник Земли
КВС	–	командир воздушного судна
КНТОР АП	–	Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования авиационных происшествий
КОСПАС - САРСАТ	–	международная спутниковая система поиска и спасания
КРАП	–	Комиссия по расследованию авиационных происшествий
ЛУ ГА	–	летное училище гражданской авиации
МАК	–	Межгосударственный авиационный комитет
МДП	–	местный диспетчерский пункт

МК	– магнитный курс
МТ	– Министерство транспорта
МТУ	– межрегиональное территориальное управление
НВ	– несущий винт
н.п.	– населённый пункт
ОАО	– открытое акционерное общество
ОИБП	– отдел инспекции по безопасности полетов
ООО	– общество с ограниченной ответственностью
ОПЛГ ГВС	– отдел поддержания лётной годности гражданских воздушных судов
ОрВД	– организация воздушного движения
ПВП	– правила визуальных полётов
п.п.	– посадочная площадка
ППП	– правила полетов по приборам
ПС ВС	– поисково - спасательное воздушное судно
ПСО	– поисково - спасательный отряд
РКЦПС	– региональный координационный центр поиска и спасания
РЛЭ	– Руководство по лётной эксплуатации
РПА	– руководитель полетов аэродрома
РПИ	– район полетной информации
РПП	– Руководство по производству полётов
РПСБ	– региональная поисково-спасательная база
РТС	– радио – технические средства
РТЭ	– Руководство по технической эксплуатации
РФ	– Российская Федерация
СНЭ	– с начала эксплуатации
СПДГ	– спасательная парашютно-десантная группа
СШ	– северная широта
ТО	– техническое обслуживание
ТОиР	– техническое обслуживание и ремонт
УВД	– управление воздушным движением
УИБП	– управление инспекции по безопасности полетов
УКВ	– ультракороткие волны

ФАВТ	–	Федеральное агентство воздушного транспорта
ФАП	–	Федеральные авиационные правила
ФГУП	–	Федеральное государственное унитарное предприятие
ЦУКС	–	центр управления в кризисных ситуациях
ЦР	–	центральные районы
FAR - 27	–	американские нормы летной годности вертолетов нормальной категории
GPS	–	система глобального позиционирования
NTSB	–	национальное бюро по безопасности на транспорте США
UTC	–	скоординированное всемирное время

Общие сведения

20 января 2015г., в 06:21 (здесь и далее указано время UTC), днем, в 36км юго-западнее н.п. Ташанта Кош-Агачского района Республики Алтай произошло авиационное происшествие с вертолётом R-66 RA-06205, принадлежащим ООО «Кустард». По объяснениям командира вертолета, в полете, в процессе выполнения правого разворота, сработало табло сигнализации малых оборотов несущего винта. Вертолет стал резко снижаться и столкнулся с земной поверхностью. После столкновения произошло опрокидывание вертолета на левый борт с последующим возгоранием.

На борту находился КВС и 3 пассажира, все граждане Российской Федерации. КВС и пассажиры получили незначительные телесные повреждения.

Расследование авиационного происшествия проведено комиссией, назначенной приказом Председателя Комиссии по расследованию авиационных происшествий от 20 января 2015 года № 5/711-Р.

Уведомления об авиационном происшествии были направлены в адрес ФАВТ Минтранса РФ, МАК, а также, в соответствии с Приложением 13 к Конвенции ИКАО, в NTSB (Национальное бюро по безопасности на транспорте США) - полномочный орган по расследованию АП государства - разработчика и изготовителя ВС.

Для участия в расследовании NTSB был назначен уполномоченный представитель.

Расследование начато - 20 января 2015 года.

Расследование закончено -18 февраля 2016 года.

Предварительное следствие проводилось Западно-Сибирским следственным управлением на транспорте Следственного комитета РФ.

1. Фактическая информация

1.1. История полёта

15.01.15 КВС получил указание от руководителя ООО «Кустард» (работодателя) о доставке 20.01.15 пассажиров в Кош-Агачский район Республики Алтай с целью их высадки там для производства охоты на волков.

По информации ЗЦ ЕС ОРВД Филиала «ЗапСибАэронавигации», КВС был подан план на выполнение полёта по маршруту: н.п. Кузедеево - н.п. Кош-Агач и далее по координатам вдоль границы с Монголией - н.п. Кош-Агач.

Запрос и разрешение на вылет производились установленным порядком. Для полетов в приграничной полосе у экипажа имелось согласование с пограничной службой.

Выполнение полёта планировалось в горах, по правилам визуальных полётов (ПВП), в воздушном пространстве класса «G».

Метеоинформация по району полетов была получена КВС по Интернету.

20.01.15, в 02:10, КВС провел предполетный осмотр вертолета, в 02:45 произвел взлет с двумя пассажирами на борту из н.п. Кузедеево и в 04:10 произвел посадку на неподготовленную площадку на окраине н.п. Кош-Агач. Полет прошел штатно, без замечаний.

Остаток топлива после перелета составлял 40 литров. На площадке КВС произвел дозаправку топлива ТС-1 в количестве 160 литров из топливозаправщика, принадлежащего АУ РА «Авиалесохрана». Таким образом, на момент вылета количество топлива в баке составляло 200 литров (полный бак – 280 литров). В топливо для исключения кристаллизации воды была добавлена жидкость «ИМ», в количестве, рекомендуемом для данной температуры.

Взлетная масса вертолета (Гвзл) при вылете с Кош – Агача составляла - 1071кг, что не превышало установленную РЛЭ R-66 максимальную взлетную массу – 1225кг.

Центровка составляла 2390мм, что также не выходило за установленные РЛЭ R-66 ограничения (2310 – 2540 мм).

В 05:20 КВС произвел взлет с тремя пассажирами на борту для выполнения полета в интересах АОН.

По объяснениям КВС: «В 05:40, по радию я доложил диспетчеру МДП Барнаул о входе в приграничную зону, при этом находились неподалеку от н.п. Ташанта. Далее полетели вдоль государственной границы, при этом посадку вертолета не осуществляли. После взлета из н.п. Кош-Агач и после часа после заправки, мы осуществляли полет на

истинной высоте около 100м и на скорости 100км/ч, при этом мы все были пристегнуты привязными ремнями».

Трек (трекинговой системы Spot 2) полета вертолета до места АП (выделен красным цветом) приведен на рисунке 1.

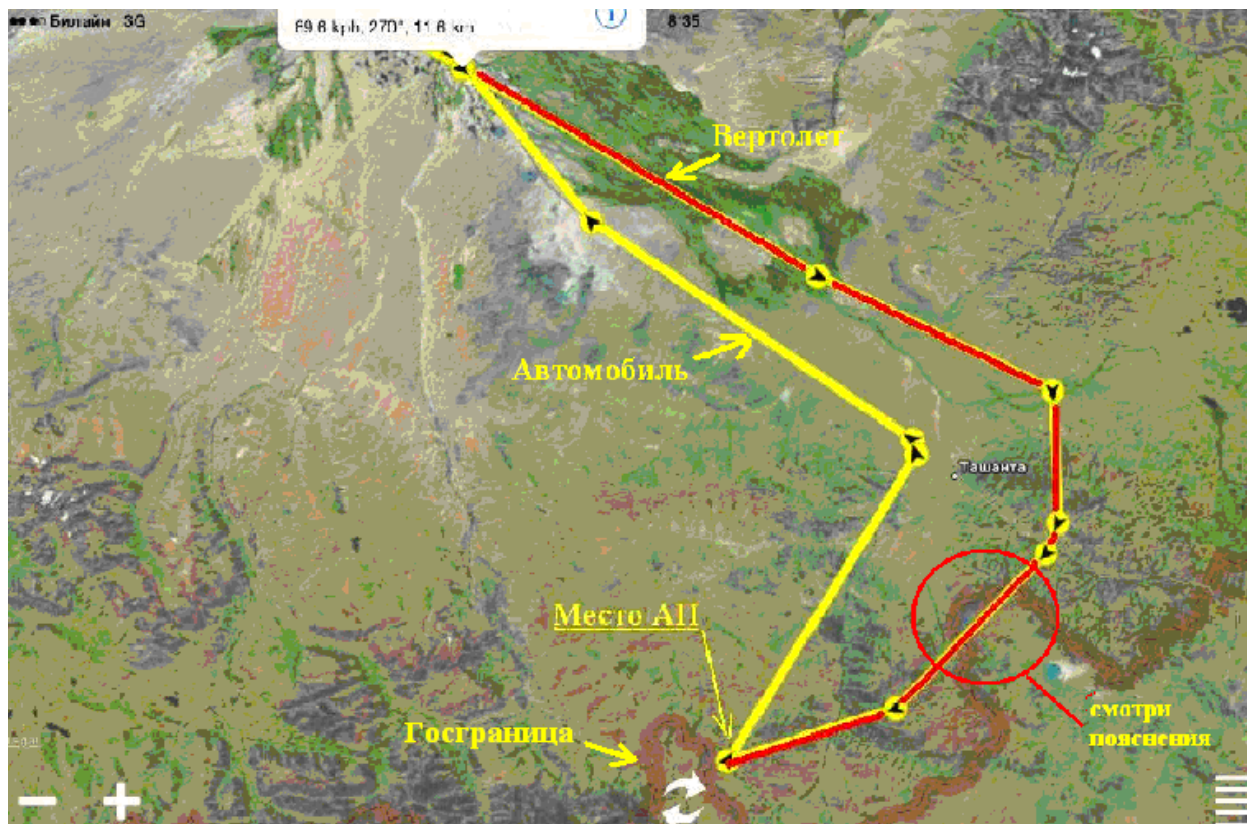


Рис.1.

Пояснения к рис.1. Фактического нарушения госграницы зафиксировано не было. Трекинговая система Spot 2 фиксирует координаты с дискретностью в 10 минут. На рисунке показана интерполированная линия между двумя точками. Желтым цветом показан маршрут на автомобиле от места АП.

По объяснению КВС, после пролета перевала на плато Укок сработала сигнализация падения оборотов НВ и произошло падение мощности двигателя, он (согласно РЛЭ R-66) сбросил шаг и пытался перейти на авторотацию с последующим выполнением посадки. Однако малая высота, большая скорость снижения и сильный попутный ветер не позволили произвести посадку.

Вертолет с правым креном и отрицательным углом тангажа столкнулся со склоном горы на отметке 2831м над уровнем моря.

После столкновения вертолет упал на левый борт. Пилот и пассажиры покинули воздушное судно, после чего произошло его возгорание. Вертолет полностью разрушен и частично выгорел.

1.2. Телесные повреждения

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

1.3. Повреждения воздушного судна

При осмотре места АП, по расположению агрегатов, установлено, что разрушение вертолета произошло на земле.

При осмотре ВС на месте АП были установлены следующие повреждения конструкции:

- разрушение и выгорание кабины экипажа и центральной части фюзеляжа;
- механические повреждения вертикального оперения хвостовой балки с частичным выгоранием балки по месту крепления к фюзеляжу;
- разрушение визуального ограничителя хвостовой балки по месту его крепления;
- механические повреждения шасси с отделением передних частей полозков по местам крепления передней дуги;
- механические и термические повреждения главного редуктора и вала трансмиссии, на хвостовом редукторе срезаны болты крепления редуктора к балке;
- механические повреждения агрегатов несущей системы с обрывом тяг поворота лопастей НВ;
- механические и термические повреждения лопастей НВ, лопасти НВ не имеют «саблевидности», т.е., наиболее вероятно, что на момент АП подвода мощности от двигателя на НВ не было.
- выгорание приборной доски;
- термические повреждения двигателя;
- полное выгорание электронного оборудования двигателя.

Признаков разрушения конструкции планера и силовой установки усталостного характера не выявлено.

1.4. Прочие повреждения

Повреждений, причиненных другим объектам, нет.

1.5. Сведения о личном составе

Должность	Командир воздушного судна
Пол	Мужской
Дата рождения	29.12.1969
Образование общее и специальное (когда и какое учебное заведение окончил)	Высшее, 1999, Санкт-Петербургская Академия ГА; специальное, Кременчугское ЛУ ГА, 1992, Ми-8; R-66: 11.03.14, АУЦ ООО «Учебный тренировочный центр»
Свидетельство пилота ГА, номер, дата выдачи, срок действия	Свидетельство линейного пилота II П № 013958, выдано Западно-Сибирским МТУ ВТ 14.01.04, бессрочно
Прохождение ВЛЭК	Медицинское заключение РА № 145870, выдано ВЛЭК Медицинский центр ЗАО «Ельцовка» 17.12.14, действительно до 17.06.15
Минимум КВС для посадки и взлета	ПВП (день) 150x2000 при ветре 13 м/с.
Дата последней проверки:	
- техники пилотирования	26.12.14
- вертолётовождения	26.12.14
Тренажер	Тренаж в кабине 04.12.14
Общий налёт	4940 часов (Ми-8 – 4703 часа)
Налёт на ВС данного типа	237 часов
Налёт за последний месяц	20 часов
Налёт за последние трое суток	3 часов 45 минут
Налёт в день происшествия	3 час 25 мин
Перерыв в полётах в течение последнего года	нет
КПК по специальности	11.03.14, АУЦ ООО «Учебный тренировочный центр»
Когда и в каком объеме проводилась подготовка к полету	Предполетная подготовка проведена 20.01.2015
Кто и когда проверял подготовку к полету	Самоконтроль
Отдых экипажа	Гостевой дом, 12 часов

Кем и когда осуществлялся медицинский контроль состояния здоровья перед вылетом	Самоконтроль
Наличие в прошлом авиационных происшествий и инцидентов	13.09.07, инцидент, Ми-8, столкновение лопастями НВ с кроной дерева, должность - второй пилот; 01.08.08, инцидент, Ми-8, отказ одного двигателя при заходе на посадку, должность - второй пилот
Страховой полис	№493-729-094534/14

КВС закончил в 1992 году Кременчугское ЛУ ГА (по типу Ми-8).

Налет на вертолете Ми-8 составил 4703 часа, из них 1203 часа командиром ВС.

Первоначальное обучение полетам на вертолете Robinson R-66 в объеме 100 часов КВС прошел в АУЦ ООО «Учебный тренировочный центр» МТУ ВТ ЦР ФАВТ с 20.01.14 по 11.03.14.

24.03.14г. ВКК ФАВТ Минтранса РФ КВС в свидетельство линейного пилота серия П П № 013958 была сделана запись: «Вертолет однодвигательный R-66. Командир. Captain R-66».

Налет на вертолете Robinson R-66 на момент получения допуска к полетам командиром составил 09 часов 50 минут.

13.01.15 Западно-Сибирским МТУ ВТ Росавиации в свидетельстве линейного пилота была сделана запись «Вертолет однодвигательный R-66 командир ВС–инструктор R-66 Captain-instructor».

ВЛЭК Медицинский центр ЗАО «Авиапредприятие «Ельцовка» было выдано медицинское заключение от 17.12.14 (действительно до 17.06.15).

КВС имеет подготовку к полётам в горах на данном типе вертолётa с посадками до высоты 2000м (приказ генерального директора ООО «Кустард» №11 от 11.09.14).

Таким образом, по представленным документам уровень профессиональной подготовки КВС соответствовал присвоенной квалификации и выполняемому заданию.

1.6. Сведения о воздушном судне

Тип	Вертолет Robinson R - 66
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-06205
Завод-изготовитель и дата выпуска	Robinson Helicopter, 21.10.13
Заводской номер	0459

Собственник	ООО «Кустард»
Назначенный ресурс и назначенный срок службы	Не назначен. Эксплуатируется по техническому состоянию
Наработка СНЭ	240ч
Межремонтный ресурс и межремонтный срок службы	2000ч/12 лет
Дата и место последнего ремонта	Ремонтов не имел
Свидетельство о государственной регистрации	№ 7404 от 02.12.13, выдано УИБП ФАВТ Минтранса России
Сертификат лётной годности ГВС	№ 20821333442, выдан Западно-Сибирским МТУ ВТ ФАВТ 24.12.13. Срок действия до 23.12.15.
Последнее периодическое техническое обслуживание	Через 200ч, 10.12.14 г.
Последнее оперативное техническое обслуживание	Предполетная подготовка 20.01.15, выполнена КВС
Двигатель	газотурбинный RR-300/A
Завод-изготовитель и дата выпуска	Rolls-Royce Corporation, 05.07.12
Заводской номер	RRE 200482
Ресурсы и сроки службы	Межремонтный срок службы – не установлен Межремонтный ресурс – 2000ч/3000 циклов Назначенный ресурс и срок службы не установлены. Эксплуатируется по техническому состоянию
Наработка СНЭ	240 часов /267 циклов
Дата и место последнего ремонта	Ремонтов не имел

На рис.2 приведен общий вид вертолета - аналога R-66.



Рис.2.

Вертолет Robinson R-66 RA-06205 принадлежит ООО «Кустард», свидетельство о регистрации ГВС № 7404 от 02.12.13. Дата выпуска – 21.10.13, серийный номер 0459. Начало эксплуатации – 26.11.13. До 20.01.15 эксплуатировался в Сибирском регионе.

Оперативное и периодическое техническое обслуживание выполнялись с периодичностью и в объеме в соответствии с Руководством по обслуживанию вертолета R-66 (Maintenance manual model R66), регламентом технического обслуживания вертолета и регламентом технического обслуживания двигателя RR300/A1.

10.12.14 было выполнено последнее периодическое ТО (через 200 часов налета) в сертифицированной организации по ТОиР ЗАО «Аэросоюз» (карта-наряд № 31/ПТО/12-14), имеющей сертификат соответствия № 2021140174 со сроком действия до 29.05.16 года на право выполнения оперативного ТО, периодического ТО, ТО при хранении, сезонного и специального ТО, ТО после транспортирования вертолета и выполнения сервисных бюллетеней.

Оперативное ТО выполнялись:

19.01.15 ИТС ЗАО «Аэросоюз» перед вылетом с вертодрома «Кузедеево»;

20.01.15 пилотом перед вылетом из н.п. Кош - Агач в объеме предполетного осмотра.

20.01.15 на неподготовленной площадке, на окраине н.п. Кош-Агач, вертолёт был дозаправлен топливом (авиационным керосином ТС-1) в количестве - 160 литров, суммарная заправка составила 200л. Комиссии был предъявлен паспорт качества № 15 от 08.02.14 на авиационное топливо ТС-1 и сертификат соответствия № С-RU.НХ06.В.00030 со сроком действия до 29.10.15.

Проведенный экспресс - анализ контрольных проб топлива ТС-1 (акт №36 от 28.01.15) и специальной жидкости «ИМ» (акт №35 от 28.01.15) показал, что топливо и жидкость «ИМ» были кондиционными.

ВС имело действующий Сертификат летной годности и достаточные для выполнения полёта ресурсы и сроки службы.

В момент АП сработал АРМ Beacon ВТ 100А, сигналы маяка были зафиксированы международной спутниковой системой аварийного оповещения КОСПАС-САРСАТ.

Техническая эксплуатация ВС соответствовала установленным требованиям.

1.7. Метеорологическая информация

20.01.2015 года Республика Алтай находилась под влиянием Сибирского (Монгольского) антициклона, который прослеживался до уровня 1000м, переходя выше в высотный гребень.

Погоду на площади 32В, входящей в зону ответственности Барнаульского РПИ, где произошло авиационное событие, определял гребень антициклона. Фронтальные разделы в районе прогнозирования отсутствовали. Воздушная масса была сухая и устойчивая.

В соответствии с синоптической ситуацией, анализом аэросиноптического материала и снимков ИСЗ, синоптиком АМСГ Горно-Алтайск был выпущен прогноз погоды по району 32В Барнаульского РПИ на период действия с 06:00 до 12:00:

Прогноз по высотам

500м 230° 20км/ч, температура -06°С

1000м 240° 40км/ч, температура -06°С

1500м 240° 60км/ч, температура -06°С

2000м 250° 70км/ч, температура -08°С

3000м 260° 90км/ч, температура -12°С

Ветер и температура у земли 220° 6м/с, -15°С.

Видимость - 10км.

Облачность: незначительная слоисто-кучевая 2300/1800м над уровнем моря (у.м.), редкая кучево-дождевая 4500/2000м над у.м.

Горы частично закрыты.

Умеренная турбулентность вне облаков.

Минимальное давление над у.м. 771мм рт.ст./1028гПа.

Прогноз погоды был доведен до диспетчера Барнаульского РПИ в штатном порядке.

Полет вертолета R-66 RA - 06205 20.01.14г. выполнялся с уведомлением органов ОрВД, но без прохождения метеорологической консультации в АМСГ Новокузнецк.

В 06:00 на ближайшей к месту авиационного происшествия гидрометеорологической станции (ГМС) Кош-Агач наблюдались следующие условия погоды:

Направление и скорость ветра у земли 020° 01м/с.

Видимость 50км и более.

Явления погоды – нет.

Облачность (количество, форма, высота нижней границы): незначительная кучево-дождевая 1000-1500м от уровня станции и разбросанная верхний ярус.

Температура воздуха минус 16,6°С, температура точки росы минус 17,9°С.

Атмосферное давление на уровне станции 823гПа.

По данным радиозондирования аэрологических станций Барнаул и Кызыл, интерполированных для площади 32В Барнаульского РПИ, 20.01.15 в 00:00 на высоте 1500м отмечался ветер неустойчивого направления со скоростью 10км/ч, на высоте 3000м - 250° 40км/ч, на высоте 5000м - 270° 80км/ч.

На высокогорной ГМС Кара-Тюрек, расположенной на г.Белухе на высоте 2600м над у.м., в период от 03:00 до 06:00 часов наблюдался ветер 220-230° 10м/с с порывами до 21м/с, в период от 06:00 до 09:00 часов порывы достигали 16м/с.

Прогноз погоды по площади 32В Барнаульского РПИ на период 06:00-12:00 оправдался.

Сильный ветер и орографическая турбулентность в районе АП могли оказать неблагоприятное влияние на полет вертолета R-66 RA-06205.

20.01.15 метеорологическое обеспечение полетов в районе ответственности Барнаульского РПИ производилось в соответствии с нормативными документами, определяющими порядок метеорологического обслуживания полетов гражданской авиации.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

Данные о средствах навигации, посадки и УВД не приводятся, поскольку работа указанных средств к возникновению и развитию особой ситуации отношения не имеет.

1.9. Средства связи

Радиосвязь диспетчера МДП с вертолётom R-66 RA-1588G осуществлялась по радиостанции на частотах УКВ. Замечаний по работе РТС нет. В распоряжение комиссии

представлена выписка № 09 из магнитофонной записи радиообмена «диспетчер - экипаж» за 20.01.15. Диспетчерский пункт – МДП Алтайского центра ОВД.

1.10. Данные об аэродроме

Данные об аэродроме (вертолетной посадочной площадке) не приводятся, т.к. авиационное происшествие произошло вне аэродрома.

1.11. Бортовые самописцы

Самописцы на борту вертолёта конструктивно не предусмотрены. Во время полета КВС использовал GPS навигатор Garmin, который сгорел при пожаре.

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

Место авиационного происшествия находится в 36 км юго-западнее н.п. Ташанта, Кош-Агачского района, Республики Алтай, координаты: 49°33'03,66"СШ, 088°57'51,54"ВД.

Географическое положение места АП указано на рис.3.

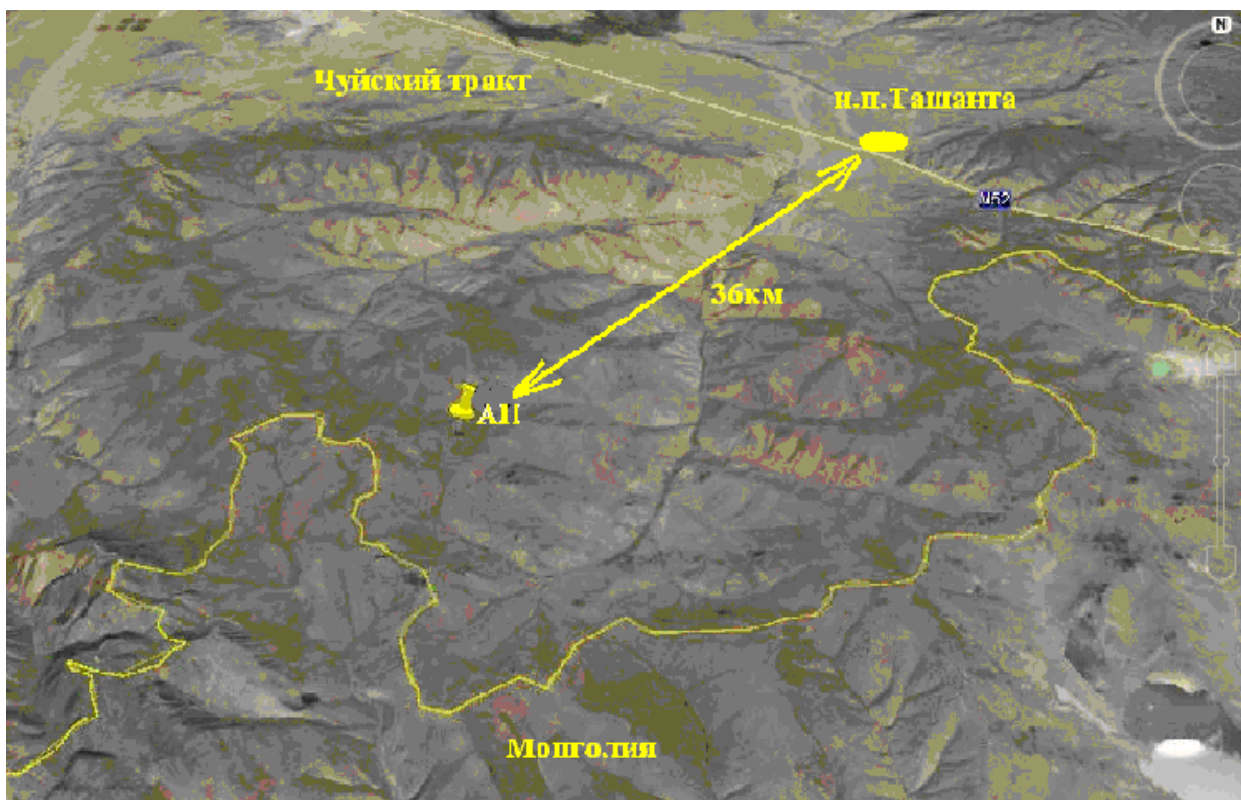


Рис.3.

Место АП – склон поросшего травой и покрытого снегом (8-15см) плато Укок. Район со сложным рельефом местности и высотой гор от 2000м до 3000м над уровнем моря. Рельеф местности в районе АП приведен на рис.4.



Рис.4.

Общий вид места АП приведен на рис.5.



Рис.5.

Положение воздушного судна на месте АП приведено на рис.6.



Рис.6.

Кроки места АП приведены на рис.7,8.

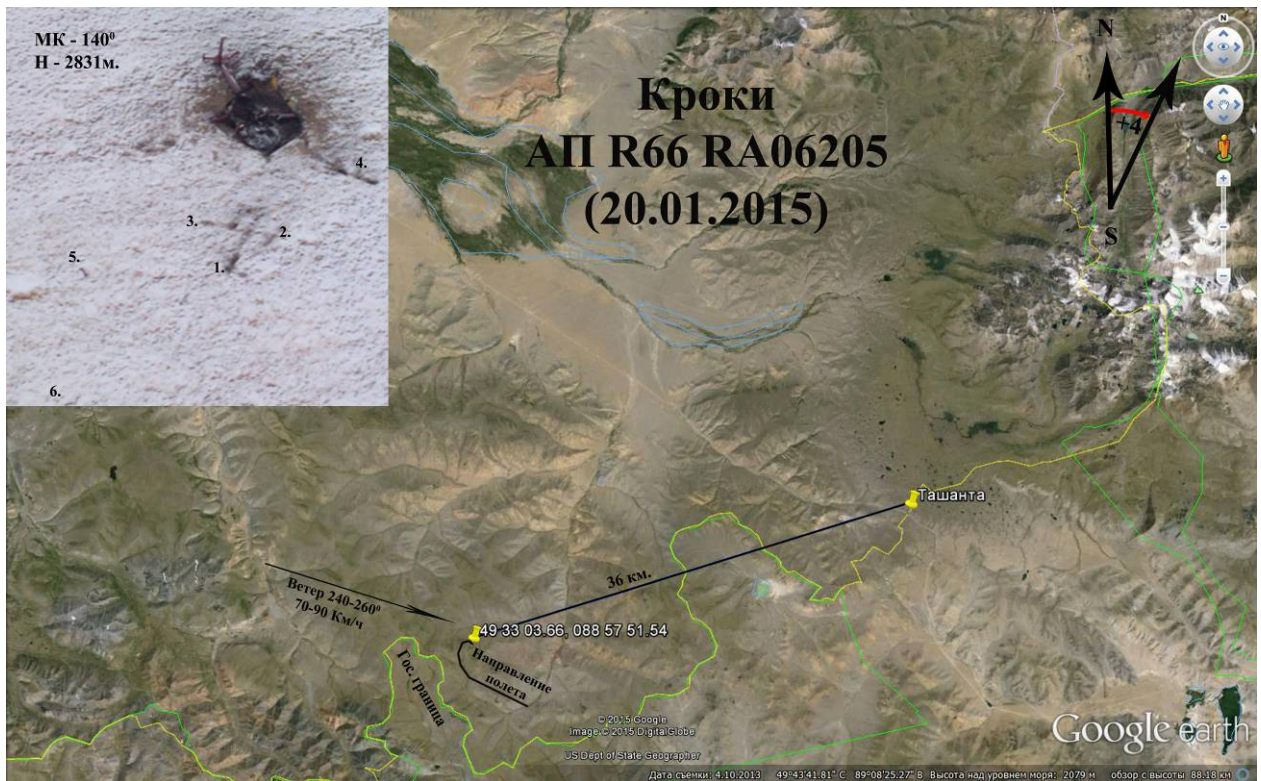


Рис.7.



Рис.8.

При осмотре места АП по расположению следов касания и агрегатов установлено, что вертолет столкнулся с земной поверхностью с правым креном и отрицательным тангажом, с большой вертикальной и небольшой поступательной скоростями.

1.13. Медицинские сведения

На основании освидетельствования КВС (заключение эксперта № 134 от 22.01.15) и результатов лабораторных исследований (№№ 815 и 816 от 22.01.15) были сделаны следующие выводы:

- телесные повреждения, полученные КВС в результате АП (ссадины на кистях рук и правой голени, кровоподтек левого бедра), расцениваются как повреждения, не причинившие вред здоровью человека;

- при судебно - химическом исследовании крови и мочи КВС этиловый алкоголь и наркотические вещества не обнаружены.

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

Во время авиационного происшествия командир занимал штатное место – справа, один пассажир располагался слева и двое сзади, все были пристегнуты привязными ремнями.

Второе управление было демонтировано.

В момент удара на пилота и пассажиров действовали знакопеременные нагрузки ударного характера.

В результате АП КВС и пассажиры получили незначительные телесные повреждения.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

По объяснениям КВС, сразу после АП он по спутниковому телефону доложил о происшествии руководителю ООО «Кустард» - своему работодателю.

В 06:56 в РКЦПС поступило сообщение об АП от РПА Новокузнецк, который получил информацию (в том числе координаты места АП) от представителя ООО «Кустард».

В 06:59 информация была доведена до начальника смены ЗЦ ЕС ОрВД, и в 07:01 объявлен сигнал готовности дежурному экипажу ВС Ми-8 на аэродроме Барнаул и СПДГ Горно – Алтайской РПСБ на аэродроме Горно – Алтайск.

В 07:10 принято решение (в связи с удаленностью места происшествия от г. Барнаул) о привлечении Ми-8 RA-70902 АУ РА «Авиалесоохрана», находящегося в г. Горно - Алтайске.

В 08:00 произвел взлет к месту события экипаж привлеченного ВС Ми-8 с СПДГ на борту.

В 08:20 от КВС была получена информация о том, что КВС и пассажиры не нуждаются в эвакуации и выехали попутным транспортом в Кош - Агач. ВС Ми-8 было перенацелено на Кош – Агач для вылета 21.01.15 на место АП.

В 10:30 выполнена посадка ВС Ми-8 в Кош - Агаче.

21.01.15, в 02:40, произведен взлет ВС Ми-8 к месту АП.

В 03:20 произведен взлет с места АП и в 05:26 выполнена посадка ВС Ми-8 в аэропорту Горно - Алтайск.

В момент АП сработал АРМ Weacon BT 100A, сигналы маяка были зафиксированы международной спутниковой системой аварийного оповещения КОСПАС - САРСАТ. В связи с тем, что из-за разрушения антенны передатчика продолжительность сигналов была

небольшой и зафиксированы они были только геостационарным спутником, установить координаты места АП не представилось возможным.

Всего на ликвидации последствий АП было задействовано 6 человек и 1 единица техники.

Общая организация поисково-спасательной операции оценивается как удовлетворительная.

1.16. Испытания и исследования

В процессе первичного осмотра с вертолета был демонтирован и направлен на исследование в КНТОР АП регистратор параметров работы двигателя (EMU).

Извлечь информацию с регистратора не представилось возможным из-за термического разрушения оборудования. Разрушения регистратора EMU с вертолета R-66 RA- 20605 приведены на рис.9.

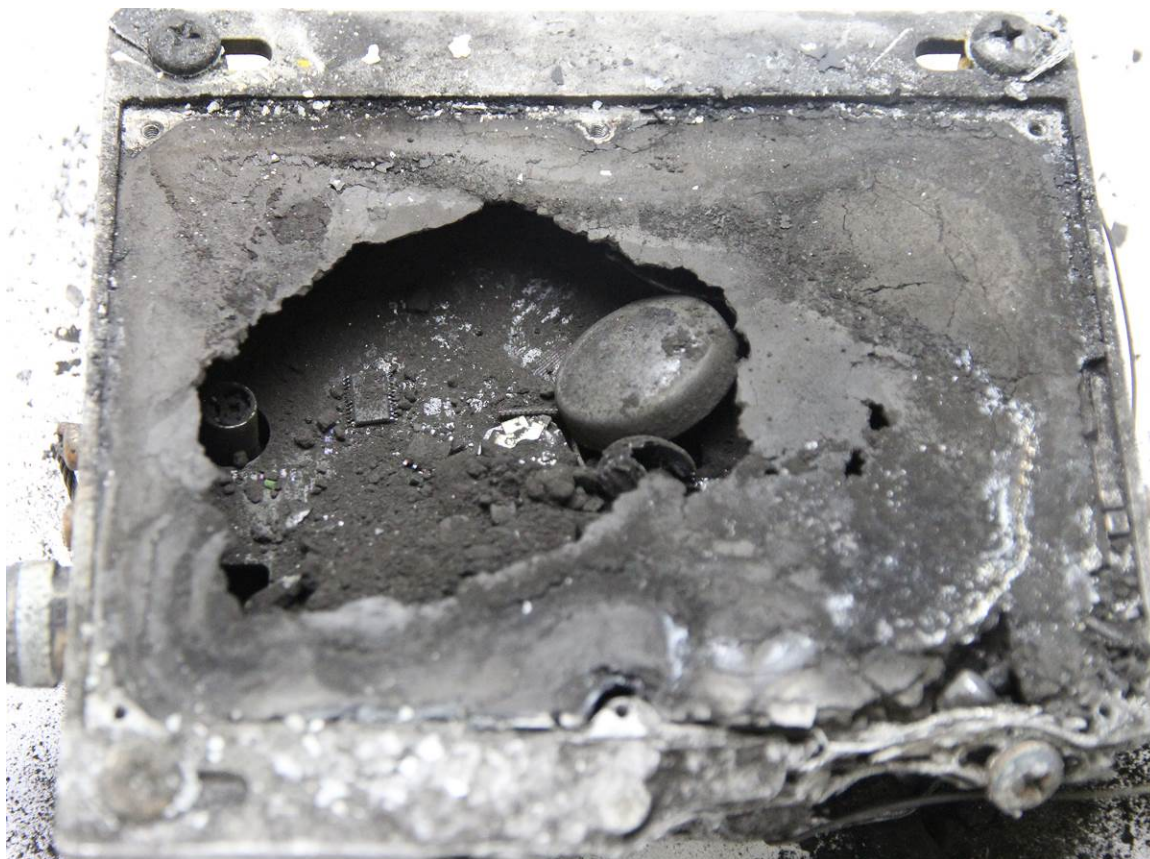


Рис.9.

16.03.15, на базе Вертолетной компании «Аэросоюз» (Москва), специалистом фирмы «Rolls-Royce» проведен осмотр (с разборкой) фрагментов двигателя RR-300/A, RRE 200482 с вертолета R-66 RA-06205.

По результатам осмотра двигателя фирмой «Rolls-Royce» был оформлен отчет от 17.03.15, в котором было сделано заключение о том, что на момент первого касания (удара) признаков работы (вращения) двигателя не выявлено. При этом никаких

разрушений двигателя RR-300/A, RRE 200482 (до момента АП) не выявлено. В примечании вывод на языке оригинала.

Примечание: «Summary of Findings:

The engine did not display any pre-impact anomalies. No rotational evidence was noted within the engine».

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

Собственник вертолета - ООО «Кустард».

Вид деятельности лесоавиационные работы, воздушная съемка.

Сертификат Эксплуатанта AP-04-14-015. Срок действия до 03.12.15.

Аэродром базирования – Новокузнецк (Спиченково).

Адрес: 653009, Кемеровская обл., г. Прокопьевск, аэропорт.

1.18. Дополнительная информация

Дополнительной информации нет.

2. Анализ

При анализе использовались: представленная владельцем летная и эксплуатационно-техническая документация, копия переговоров КВС с диспетчером, показания пилота и пассажиров, отчет по результатам исследования двигателя RR-300/A заводской № RRE 200482 специалистами фирмы «Rolls-Royce Corporation» и другие материалы.

По результатам работы летной подкомиссии было установлено, что уровень профессиональной подготовки КВС соответствовал присвоенной квалификации и выполняемому заданию.

Согласно медицинскому заключению от 17.12.14 (действительно до 17.06.15) пилот не имел противопоказаний к полетам.

Необходимые для выполнения полета разрешения были получены пилотом установленным порядком.

По результатам работы инженерно – технической подкомиссии установлено, что вертолет R-66 до момента АП находился в исправном и работоспособном состоянии. Техническая эксплуатация ВС соответствовала установленным требованиям.

Вертолет был заправлен кондиционным топливом в количестве, достаточном для выполнения полета.

Вертолет имел действующий Сертификат летной годности.

Признаков усталостного разрушения конструкции планера и его систем не выявлено.

Все повреждения вертолѐта получены в результате авиационного происшествия и не связаны с его техническим состоянием.

Взлѐтная масса (Гвзл) перед вылетом составляла - 1046,9кг, что не превышало установленную РЛЭ R-66 максимальную взлетную массу – 1225кг.

Центровка составляла 2460мм, что не выходило за установленные РЛЭ R-66 ограничения (2310 – 2540 мм).

Полет выполнялся в воздушном пространстве класса «G».

Фактические погодные условия не препятствовали выполнению задания, однако при анализе метеорологической информации отмечено, что сильный ветер и орографическая турбулентность в районе АП могли оказать неблагоприятное влияние на полет вертолета R-66 RA-06205.

По объяснениям пассажиров, в процессе полета планировалась охота на волков с высадкой охотников.

Для эффективного обнаружения диких животных при проведении охоты вертолет должен лететь на высоте около 30м над рельефом и с небольшой скоростью (порядка 70км/ч).

Пилот производил поиск по указанию егеря без предварительной совместной проработки маршрута и, следовательно, не мог знать район полетов.

Полет проходил на высоте около 3000м над уровнем моря, по прогнозу на этой высоте ветер имел направление 260° и скорость 90км/ч. С учетом орографии (сужение горных хребтов) нельзя исключить локальное усиление ветра по ущелью в районе места АП.

По объяснению пассажира (егеря-проводника), который сидел на левом переднем сидении: «После взлета мы облетели урочища «Юст-тыт», «Сары-Кобо», «Уландрык», но сколько пролетели километров, я не могу сказать, по времени заняло около 1 часа с момента взлета. Во время всего полета вертолет сильно трясло. Направления полета пилоту указывал я. Когда мы летели над участком кластера «Уландрык», около 06 часов 30 минут в сторону урочища «Баян-Чаган», т.е. когда поднялись на вершину горы, то сильным ветром вертолет стало уносить на бок, при этом внутри вертолета заработал какой сигнал. Сигнал был в виде прерывистого громкого писка, в тот момент мы были на высоте около 25-30 метров от земли. Летчик выкрикнул, что надо срочно садиться».

В этот момент вертолет перелетал перевал (Н перевала = 2850м) на плато Укок, район со сложным рельефом местности и высотой гор от 2000м до 3000м над уровнем моря.

Место первого касания и запись трека вертолета свидетельствуют о том, что после пролета перевала вертолет находился в процессе выполнения правого разворота.

Полетная масса вертолета на момент АП составляла - 1010кг, центровка – 2360мм, что не выходило за установленные РЛЭ R-66 ограничения.

Непосредственно перед АП пилот выполнял правый разворот, причем, из-за малой высоты полета, начало маневра было в закрытой (затененной) горами зоне с последующим выходом (после пролета перевала) в зону с сильным ветровым потоком и турбулентностью (рис.10).

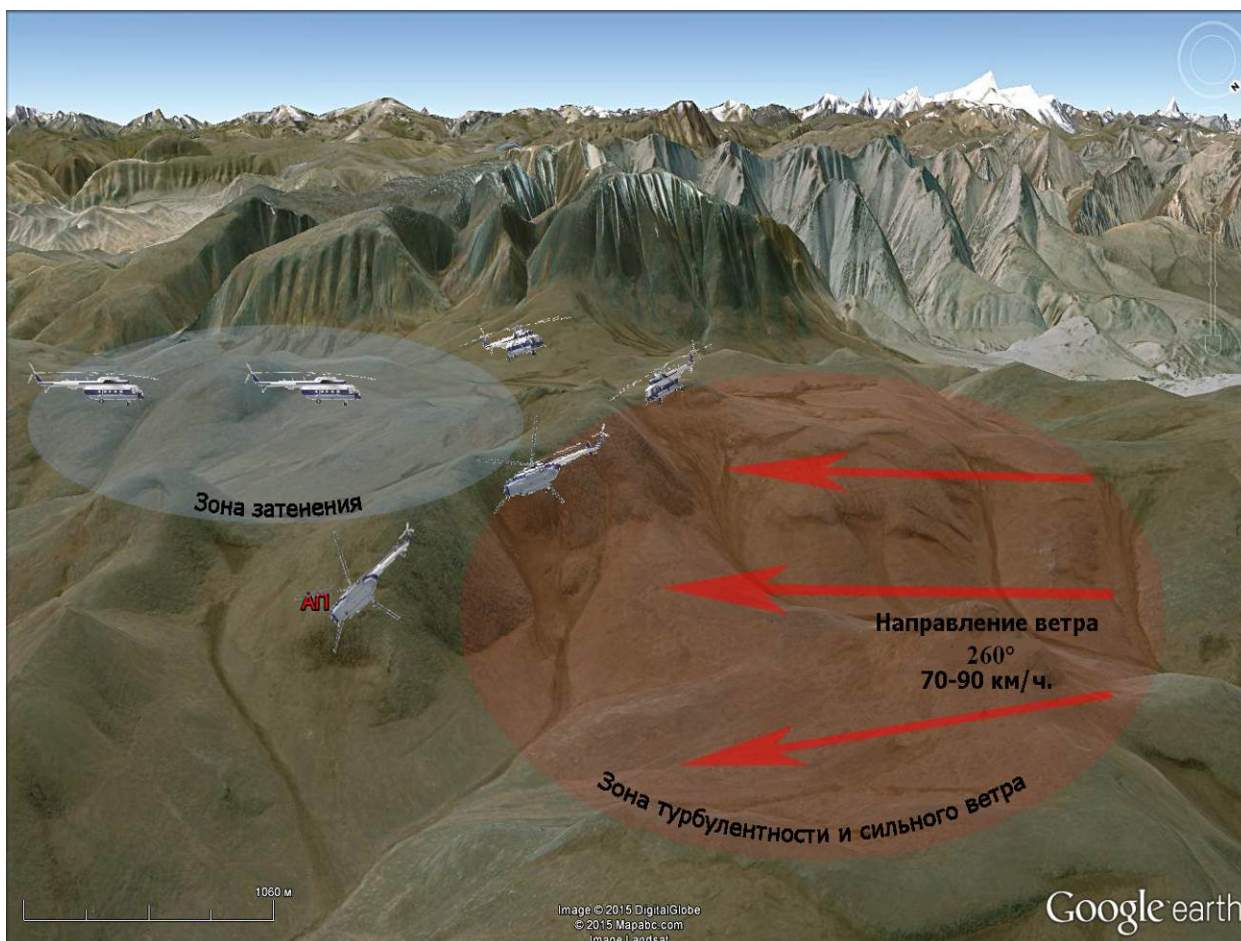


Рис.10.

Таким образом, в процессе выполнения правого разворота вертолет влетел в ущелье при сильном ветре (90км/ч по прогнозу) и турбулентности, на небольшой высоте (по свидетельству пассажира - егеря 25-30м) и с малой поступательной скоростью (порядка 70 - 100км/ч).

Примечание: Согласно Извещению по безопасности, п. 6, SN-32 «Сильный ветер или турбулентность», раздел 10 «Рекомендации по безопасности» РЛЭ вертолета R-66: «Необходимо избегать выполнения полета при сильном ветре или в условиях турбулентности».

Из объяснений пилота: «После взлета из с. Кош-Агач полет выполнялся на истинной высоте около 100 метров и на скорости около 100км/ч, при этом мы все были пристегнуты привязными ремнями. Через час я услышал сигнал и увидел на табло сигнализацию малых оборотов несущего винта и почувствовал резкое снижение вертолета. После чего принял решение о вынужденной посадке на режиме авторотации, сбросил ручку «шаг-газ» вниз для восстановления оборотов. Скорость снижения и поступательная скорость относительно земли вертолета были очень велики при дефиците высоты. Перед непосредственной посадкой я резко вытянул рычаг «шаг-газ» на себя, для того чтобы смягчить посадку, но посадка получилась грубой. Работал ли в тот момент

двигатель, я не знаю, так как из-за шума аварийной сигнализации я ничего кроме нее не слышал. В результате чего после касания об землю вертолет частично опрокинулся на левый борт и «проскользил» за счет остаточного поступательного движения по инерции около 20 метров, а после чего остановился. При этом все были пристегнуты, двигатель не работал, поскольку он заглох в полете. После чего стали эвакуироваться через заднюю правую дверь. Данная дверь отлетела от первого удара, и можно было свободно выйти. После того, как мы оказались на земле, я никаких манипуляций с органами управления вертолета не предпринимал, все осталось, как во время полета. Я не обесточивал вертолет и ничего не делал, так как старался скорее покинуть воздушное судно. Данный вертолет не оборудован системой пожаротушения. В салоне вертолета находился огнетушитель, который я доставал из салона, однако им не воспользовался. Когда мы выходили из вертолета, то в районе двигателя и редуктора уже был пожар. Затем мы отошли на безопасное расстояние около 50 метров от вертолета. При этом пожар распространялся очень быстро из-за сильного ветра, и я заметил, что ветер был в попутном направлении при вынужденной посадке со скоростью примерно 10 метров в секунду».

Анализ мест касания и повреждений агрегатов вертолета дает основание полагать, что столкновение с земной поверхностью произошло с большими правым креном и тангажом на пикирование, а также с большой вертикальной скоростью (рис.11).

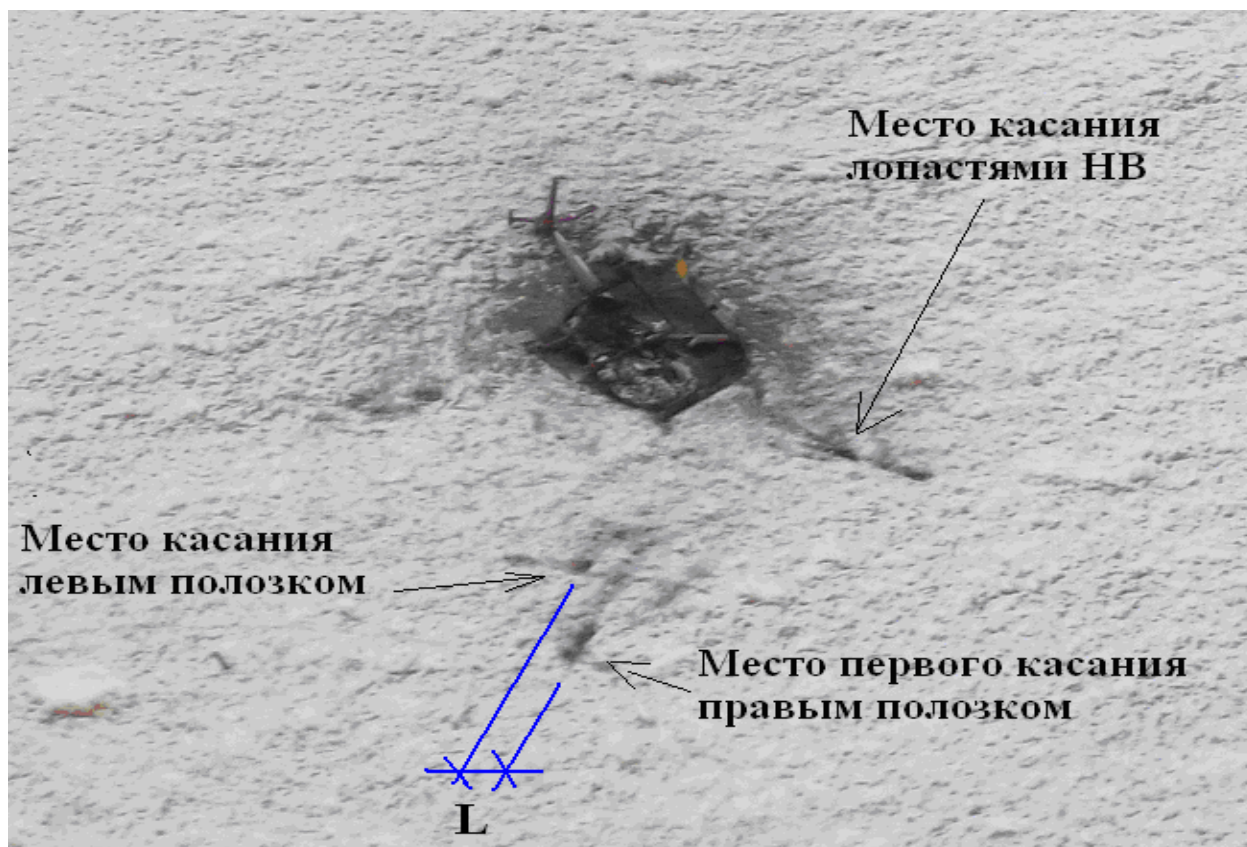


Рис.11.

О большом тангаже можно судить по размерам следа от передней части ползка шасси на месте первого касания.

Анализ повреждения шасси показал, что при первом касании обломился и отделился фрагмент правого ползка по месту крепления передней дуги шасси, что свидетельствует о посадке с правым креном.

О большой вертикальной скорости и силе удара свидетельствуют следующие повреждения агрегатов (рис.12):



Разрушение правого
ползка шасси



Разрушение левого ползка
шасси



Обрыв левой задней двери с
замками в закрытом
положении



Обрыв тяг поворота лопастей
НВ



Гофра на хвостовой балке



Обрыв болтов крепления
хвостового редуктора

Рис.12.

Таким образом, перед касанием земной поверхности вертолет двигался с большими значениями правого крена и тангажа на пикирование, а также с большой вертикальной скоростью.

Расстояние L (рис.11) между следами касания правым и левым ползками значительно меньше базового расстояния между ползками, что свидетельствует о перемещении центра масс вертолета вправо после первого касания, т.е. о скольжении.

Следует отметить, что след в месте первого касания шире чертежного диаметра полозка, что также свидетельствует о движении со скольжением (с боковым перемещением) (рис.13).

Косвенно о падении со скольжением говорит и тот факт, что по объяснениям пилота: «Вертолет проскользил за счет остаточного поступательного движения по инерции около 20 метров», а на земле следы такого движения отсутствуют (см. рис.18). Возможно, что так пилот воспринимал скольжение.

Наиболее вероятно, что скольжение было вызвано воздействием локального ветрового потока и орографической турбулентности на вертолет в процессе выполнения правого разворота.

Выполнение посадки со скольжением, т.е. с касанием о поверхность, которая мешает боковому перемещению полоза шасси, создает идеальные условия для динамического опрокидывания, но опрокидывания не произошло, т.к. в момент касания, наиболее вероятно, мощность на винт уже не подавалась, т.к. двигатель уже не работал.

Примечание: Согласно Извещению по безопасности, SN-9 «Многие летные происшествия вызваны динамическим вращением», раздел 10 «Рекомендации по безопасности» РЛЭ вертолета R-66: «Динамическое вращение вертолета может произойти при задевании посадочным шасси за неподвижный или закрепленный объект/предмет, заставляя тем самым вертолет вращаться вокруг предмета, вместо того, чтобы вращаться вокруг собственного центра тяжести. Таким объектом может быть любое препятствие или поверхность, которая мешает боковому перемещению полоза».



Рис.13.

Характер повреждений лопастей НВ вертолета подтверждает, что на момент касания мощность на винт не подводилась, т.к. лопасти не имеют характерной «саблевидности» (не изогнуты в плоскости вращения) (рис.14).



Рис.14.

Со слов пилота, двигатель штатно он не выключал, что подтверждается положением ручки останова двигателя во включенном состоянии.

Опросом КВС и пассажиров установлено, что до момента начала развития особой ситуации двигатель работал штатно.

16.03.15 фирмой «Rolls-Royce» был выполнен осмотр двигателя RR-300/A, RRE 200482, информация по осмотру приведена в разделе 1.16 настоящего отчета.

По результатам осмотра было сделано заключение о том, что на момент первого касания (удара) признаков работы (вращения) двигателя не выявлено. При этом никаких разрушений двигателя RR-300/A, RRE 200482 (до момента АП) также не выявлено.

Проведенный анализ топлива и жидкости «ИМ» подтвердил их кондиционность.

Таким образом, исходя из представленной информации, имеются признаки самовыключения двигателя в полете.

На запрос о возможных причинах самовыключения двигателя фирма «Rolls-Royce» отметила, что прерывание подачи топлива в двигатель на период от 3 до 5 секунд потенциально привело бы к выключению двигателя. На вертолете R-66 нет технической опции автоматического перезапуска двигателя в полете.

Выполнение правого разворота со скольжением даёт основание предположить, что вертолет совершал некоординированный разворот (рис.15).

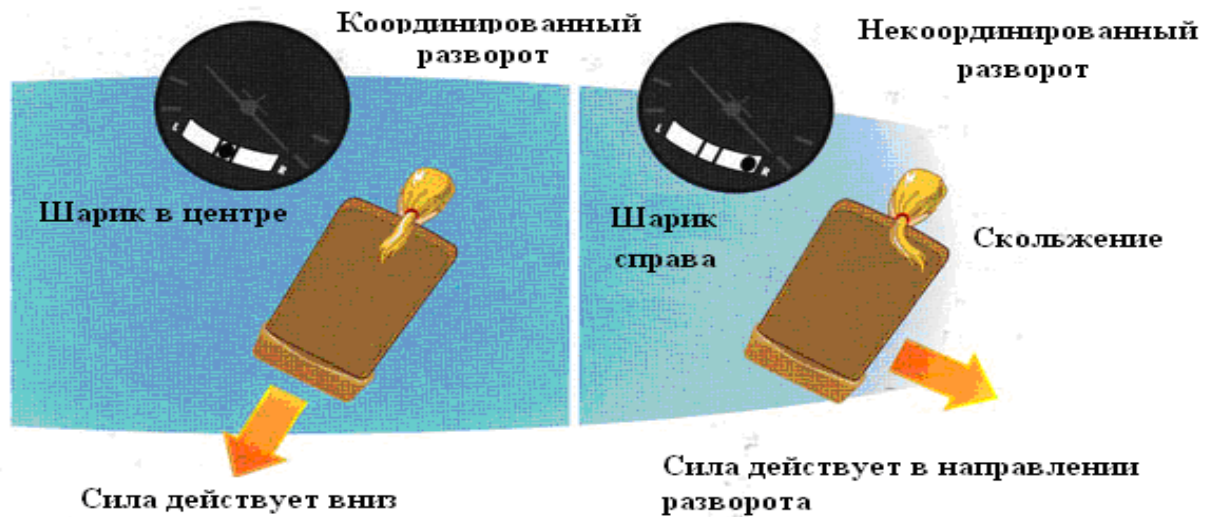


Рис.15.

Разработчику вертолета был направлен запрос следующего содержания: «При каком минимальном угле правого крена «оголится» заборное устройство топливного бака при наличии в баке 140 литров топлива?».

Фирма «Robinson Helicopter» отметила, что: «Как вы понимаете при рассмотрении этого вопроса существует несколько неизвестных, но если отвечать по существу, со 140 литрами топлива на борту (или даже меньше), при угле правого крена в 58° (вертолет в ровном горизонтальном положении), в заборное устройство топливного бака начал бы поступать воздух. При этом не учитываются любые силы, толкающие топливо к заборному устройству, как это обычно происходит при стандартных летных маневрах. Эта ситуация возникла бы при статическом крене или некоординированном развороте» (рис.16).

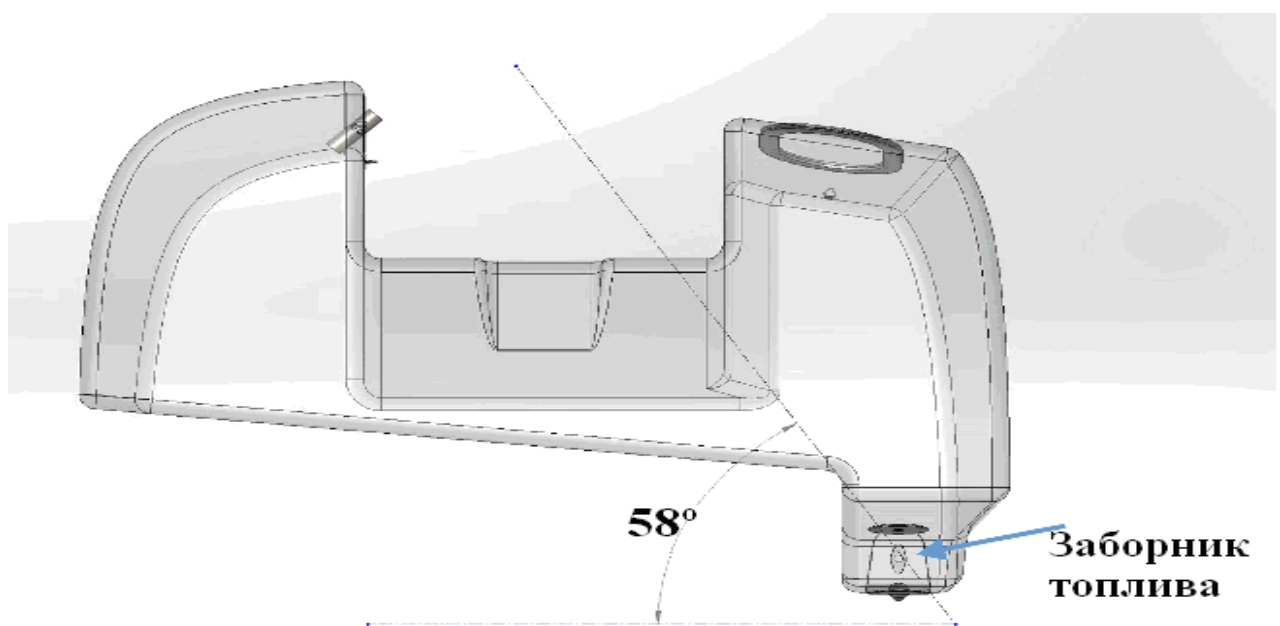


Рис.16.

В соответствии с Дополнением к РЛЭ вертолета R-66, Раздел 9, Дополнение для стран СНГ от 14.10.14, «Ограничения по полету и маневрированию»: «Максимальный стандартный угол крена - 60°».

Возможно, что сложилась ситуация, при которой сочетание большого правого крена и возникающей при скольжении силы, действующей в сторону разворота, привело к отливу топлива и оголению заборного устройства топливного бака. При этом, попадание воздуха в топливную систему и привело к самовыключению двигателя (рис.17).

Оголение заборника топлива при некоординированном развороте



Рис.17.

Выключение двигателя привело к потере оборотов несущего винта и срабатыванию сигнализации минимальных оборотов.

Для восстановления оборотов НВ пилот, по его словам, выполнил действия, рекомендованные в подразделе «Звуковая и световая сигнализация падения оборотов», раздела 3 РЛЭ вертолета R – 66: «Сирена и горящая лампочка системы предупреждения указывают на то, что обороты винта могут быть ниже пределов безопасности, чтобы восстановить обороты, немедленно поверните рукоятку, отдайте ручку общего шага вниз и в горизонтальном полете возьмите на себя рычаг циклического шага».

Из-за выключения двигателя выполнение пилотом штатных действий для восстановления оборотов не принесло результатов.

Примечание: Согласно Извещению по безопасности SN-24 «Срыв потока при малых оборотах винта может привести к смертельному исходу», раздел 10 «Рекомендации по безопасности» РЛЭ вертолета R-66: «При уменьшении оборотов несущего винта углы атаки лопастей для сохранения требуемой подъемной силы должны увеличиваться, но при выходе лопастей на критические углы наступает срыв потока с

лопастей, и вертолет начинает снижение. Так же, как и в случае с крылом самолета происходит быстрая потеря подъемной силы и рост лобового сопротивления. Лобовое сопротивление тормозит вращение винта, быстро уменьшая обороты, и развивая процесс срыва потока. Как только вертолет начинает падать набегающий снизу воздушный поток продолжает увеличивать угол атаки на медленно вращающейся лопасти, делая восстановление прежнего режима фактически невозможным, даже при крайнем положении рычага «шаг-газ»».

Сразу определить отказ двигателя по изменению уровня шумов пилот не мог. По объяснениям пилота: «Работал ли в тот момент двигатель, я не знаю, так как из-за шума аварийной сигнализации я ничего кроме нее не слышал».

В данной ситуации, наиболее вероятно, необычное пространственное положение вертолета, большой попутный ветер и дефицит высоты не позволили смягчить посадку.

Неуправляемое падение вертолета со скольжением, с большим правым креном и большой вертикальной скоростью привело при ударе о землю к разрушению конструкции, опрокидыванию вертолета и последующему возгоранию.

2.1 Анализ комментариев государства разработчика и изготовителя вертолета и двигателя к проекту Окончательного отчета.

При расследовании данного АП, по мнению комиссии, вероятно, выявлена системная проблема вертолета R-66, заключающаяся в том, что при определенных условиях возможно самовыключение двигателя в полете из-за оголения заборника топлива и попадания воздуха в топливную систему.

В комментариях к проекту Окончательного отчета специалисты фирмы «Robinson Helicopter» высказывают свое мнение по данному вопросу: «Наряду с тем, что мы соглашаемся, что технически возможно для вращающегося/скользящего вертолета войти в положение, в котором в топливную систему попадет воздух, мы считаем, что вероятность этого ничтожно мала».

Таким образом, выявились следующие позиции сторон, комиссия считает, что двигатель выключился в полете, а специалисты фирмы «Robinson Helicopter» - при ударе о землю.

После получения позиции фирмы «Robinson Helicopter» были проведены дополнительные консультации по данному вопросу.

Как уже отмечалось выше, по результатам осмотра двигателя в ходе расследования его разработчиком (фирмой «Rolls-Royce») было сделано заключение о том, что на момент первого касания (удара) признаков работы (вращения) двигателя не выявлено.

Однако, в июле 2015г., в ходе дополнительных консультаций, специалисты фирм «Rolls-Royce» и «Robinson Helicopter» сделали следующее совместное заявление: «Мы не видим никаких определенных фактов в подтверждение останова двигателя в полете».

Для уточнения данного вопроса комиссией была проведена дополнительная трасологическая экспертиза технического состояния сохранившихся элементов трансмиссии вертолета R66 RA-06205.

Цель экспертизы - определение наличия признаков работы двигателя RR-300/ANRRE 200482 (передачи рабочего крутящего момента от двигателя к главному редуктору) в момент АП.

На экспертизу поступили следующие сохранившиеся элементы трансмиссии, указанные на рис.18:

- выходной вал двигателя в сборе с шестерней выходного вала коробки приводов, муфтой свободного хода (МСХ) и вилкой с закрепленной флекс-пластиной;
- вал привода главного редуктора.

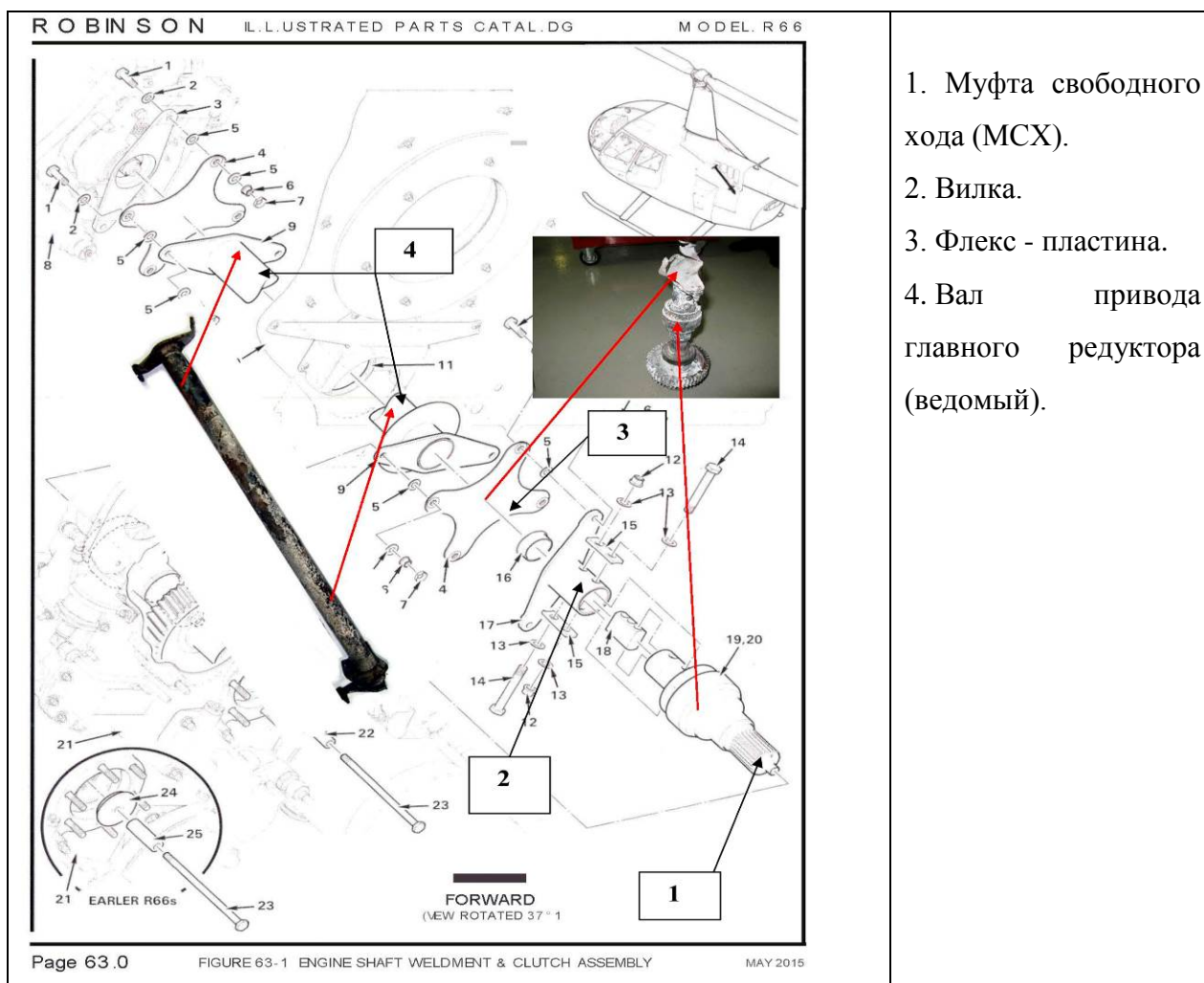


Рис. 18.

В случае столкновения вертолёта с препятствиями факт работы двигателя определяется по признакам, характеризующим повреждения и разрушения деталей трансмиссии от резкого сопротивления вращению из-за ударов лопастями несущего винта о землю.

Определение характера разрушения и повреждения деталей трансмиссии проводилось с поиском указанных следов в местах контакта сопряжённых деталей.

Был исследован узел соединения вилки на валу МСХ с флекс-пластиной и валом привода главного редуктора (рис.19).

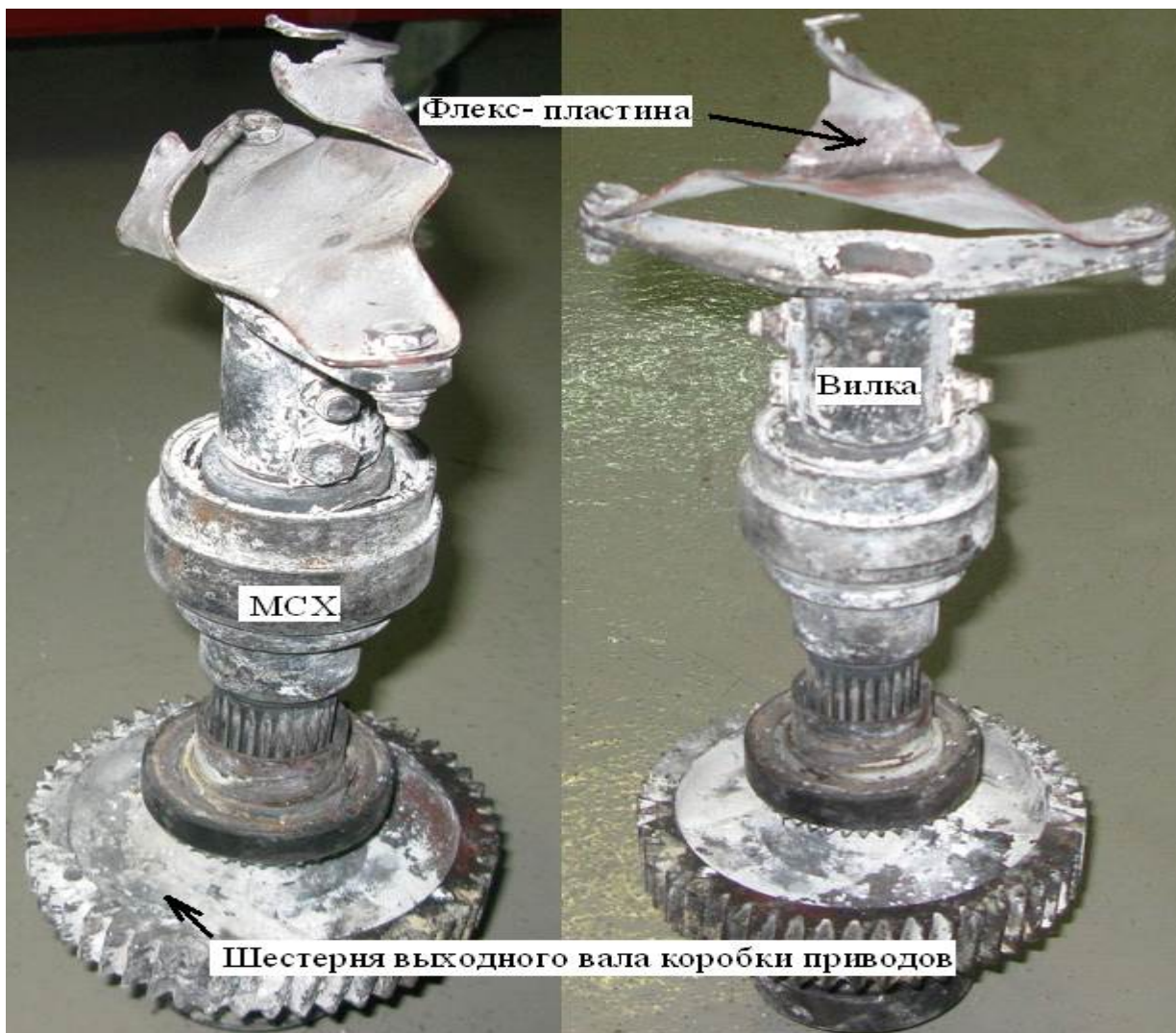


Рис.19.

Флекс-пластина соединена с поперечиной вилки двумя болтами с гайками с проложенными в местах контакта шайбами.

Ведомые (разрушенные) лепестки флекс-пластины рассоединены с поперечиной ведомого вала. Указанное рассоединение произошло в результате разрыва материала флекс-пластины по перемычкам от болтов к контуру пластины в нагретом до высоких температур состоянии в результате пожара, возникшего на земле.

Об этом свидетельствуют:

– сильная степень деформации пластины в нагретом состоянии, которая не возможна в холодном состоянии (рис.19 и 20а,б), на ведомых лепестках произошёл разрыв материала в нагретом состоянии, поперечина вилки изогнута;

– утонение (вытяжка) пластины в районе разрыва при пластичном состоянии материала, на рисунке 20г приведено сравнение толщины ведомого лепестка возле места его разрыва с толщиной кондиционной флекс-пластины. Видно, что перед разрывом материала произошла его вытяжка с утонением толщины лепестка. Стрелкой показано место оплавления лепестка в месте разрыва;

– ведомые лепестки флекс-пластины деформированы в нагретом при пожаре состоянии до температур, при которых материал разупрочняется (процесс отпуска с изменением структуры) и становится пластичным. Высокая степень нагрева подтверждается оплавлением лепестков на утонённых концах изломов перемычек, стрелкой показано место оплавления лепестка в месте разрыва (рис. 20в);

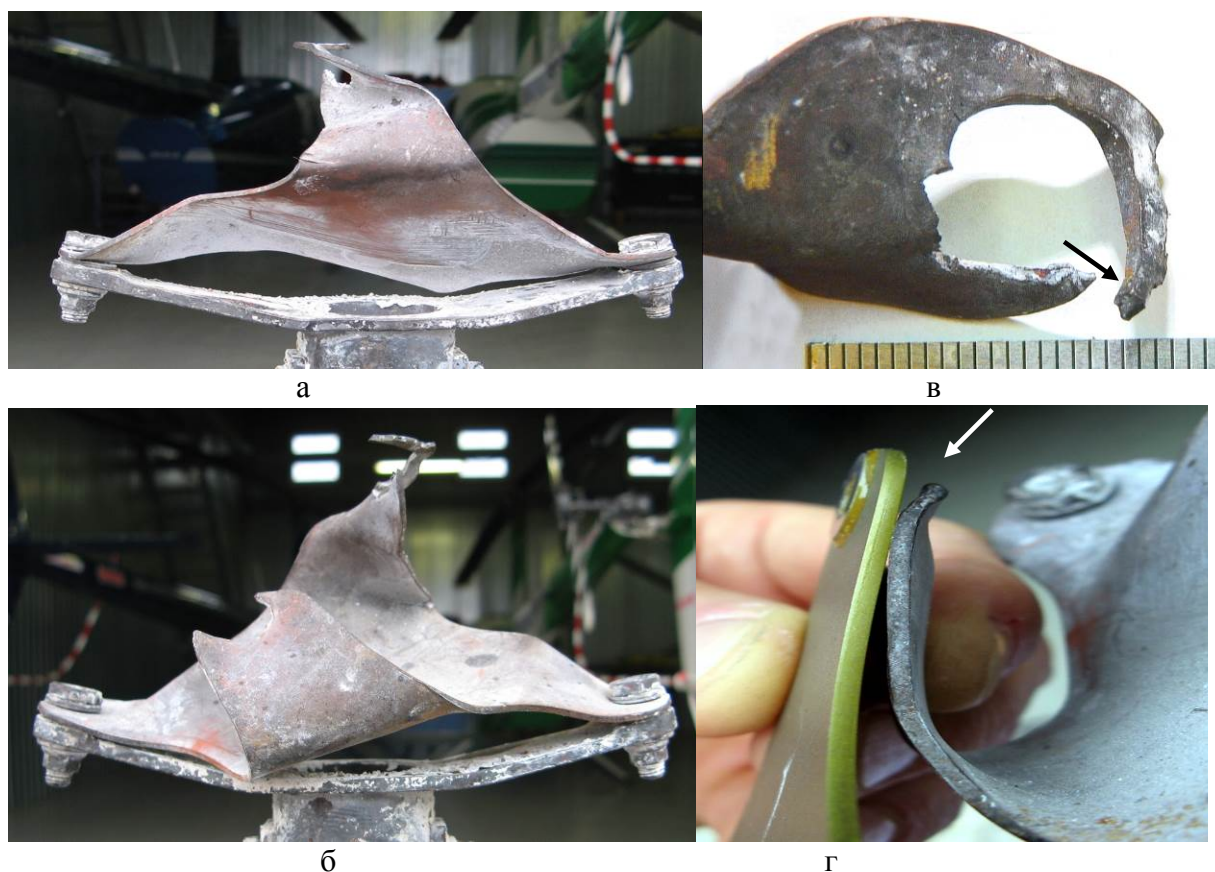


Рис.20.

Признаки рассоединения флекс-пластины при пожаре на земле свидетельствуют о том, что в момент столкновения вертолётa с землёй она не была разрушена и находилась в соединении с ведомым валом. При этом рабочий крутящий момент от двигателя к главному редуктору не передавался, т.е. двигатель не работал, иначе при включённой

МСХ произошёл бы разрыв флекс - пластины с совершенно другим характером разрушения. Изгиб ведомых лепестков в такой степени, который виден на рис. 19 и 20, стал бы не возможен.

Если посмотреть на флекс - пластину по оси вилки (рис. 21), создаётся впечатление «закрутки» ведомых лепестков от крутящего момента, который может быть воспринят как признак работы двигателя в момент столкновения вертолѐта с землѐй.

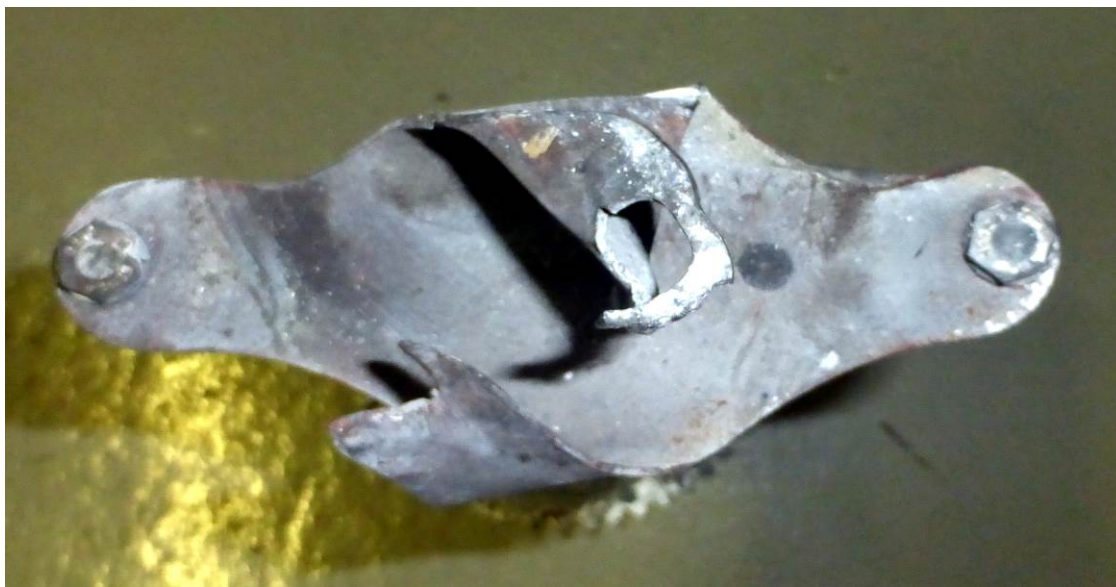


Рис.21.

Однако, в расследуемом АП вертолѐт при столкновении с землѐй опрокинулся на левый борт, при этом угол установки двигателя, равный 37° к строительной продольной оси, оказался в плоскости, близкой к горизонтальной. Сила веса двигателя, приложенная к центру его тяжести, создала, помимо изгибающего момента, крутящий.

В процессе пожара двигатель освобождался от опор и разворачивался к земле, повиснув на двух ведомых лепестках флекс - пластины. Т.к. их материал терял прочность при нагреве в очаге пожара, лепестки деформировались на изгиб и закручивались от крутящего момента.

В итоге, ведомые лепестки не выдержали нагрузки, произошёл разрыв их материала возле болтов и двигатель упал на землю, потеряв связи с силовой рамой и главным редуктором.

Следовательно, рассоединение флекс-пластины с поперечиной ведомого вала произошло в результате воздействия пожара, потери двигателем всех других опор и нагружения флекс-пластины от веса двигателя изгибающим и крутящим моментами.

Ведомый вал найден на месте АП в рассоединѐнном состоянии с флекс-пластинами. Общий вид вала и места соединения его поперечин с флекс-пластинами показаны на рис. 22.

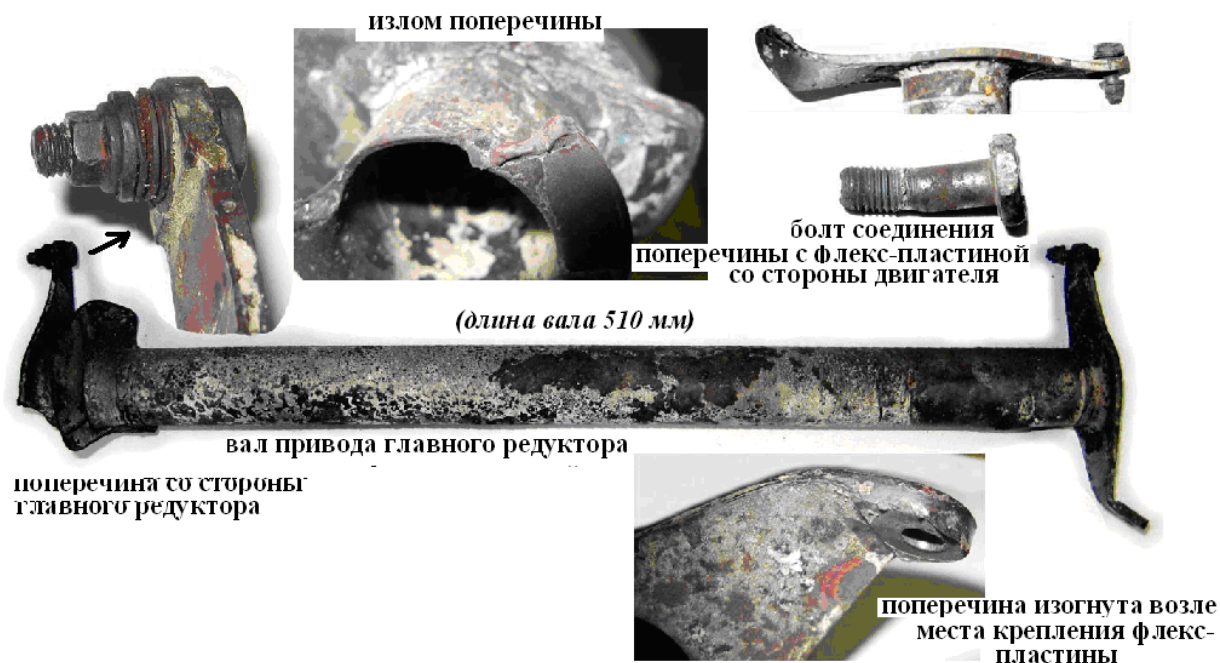


Рис.22.

Исследование вала показало, что все полученные повреждения соединительных элементов вызваны сочетанием механического и термического воздействия на указанные элементы в процессе пожара.

Соединение деталей узла «ведомый вал – флекс - пластина», находящееся на большем плече от центра тяжести двигателя, было более нагружено изгибающим и крутящим моментами от веса двигателя и разрушилось при пожаре на земле первым. Двигатель сорвался, повис на противопожарной перегородке, зацепившись за неё экраном ведомого вала. Затем разрушилась флекс - пластина узла вилки МСХ – ведомый вал и двигатель упал на землю.

Таким образом, на соединительных элементах отсутствуют признаки скручивания, которые должны быть при резкой остановке вала, вращающегося со скоростью 6015об/мин, что, в свою очередь, свидетельствует о том, что рабочий крутящий момент от двигателя к главному редуктору в момент удара не передавался, т.е. двигатель не работал.

Результаты дополнительной трасологической экспертизы были направлены государству разработчика.

В комментариях к экспертизе, в декабре 2015г., специалисты фирмы «Robinson Helicopter» сделали следующее заключение: «В ответ на ваш запрос мы направляем вам несколько фотографий и информацию по компонентам трансмиссии вертолета R66, который опрокинулся при взлете в сентябре этого года в Англии (регистрация G-LROK). Пожара не было и мы извлекли данные EMU, которые показывают, что двигатель работал на нормальных оборотах в момент опрокидывания. Ранее мы не располагали этой

информацией, т.к. событие произошло только недавно, в сентябре. В случае в Англии пожара не было и мы знали, что двигатель работал на нормальных оборотах в момент опрокидывания вертолета, произошло соударение лопастей несущего винта с землей, что привело к резкому сопротивлению вращению. В этом случае двигатель передавал полную мощность, но повреждение трансмиссии очень схоже с происшествием в Ташанте, как вы можете видеть. А именно, скручивание флекс-пластины на муфте свободного хода, болты, крепящие флекс-пластину к поперечинам муфты свободного хода, шлицы ведущего вала и внутренние компоненты муфты свободного хода повреждений не получили – аналогичная ситуация в двух случаях.

Некоторые эффекты на R-66 RA-06205, возникшие, как говорится в отчете «Трасологическая экспертиза технического состояния», в результате пожара, присутствуют также на компонентах R-66 в Англии, где пожара не было. К тому же, если повреждение трансмиссии R-66 в Англии, когда вертолет опрокинулся со штатно работающим двигателем, и ее повреждение на R-66 RA-06205 в России похоже, кажется нелогичным делать вывод, что на R-66 RA-06205 при столкновении двигатель не работал».

Однако, по мнению комиссии, представленные фотографии и информация по авиационному происшествию с вертолётom R-66 G-LROK позволяют увидеть различия в характере разрушения флекс-пластин этого вертолётa и вертолётa R-66 RA-06205.

Сопротивление вращению при работающем двигателе (рис. 15а, в, д) приводит к разрыву лепестков в районе отверстий флекс-пластины и деформации лепестков в **противоположные стороны вдоль оси вилки**. Объясняется это появлением перекоса осей двигателя и трансмиссии при столкновении вертолётa с землёй и опрокидывании его набок. Кроме сопротивления вращению появляется изгибающий момент в плоскости осей, который деформирует лепестки в противоположные стороны в процессе потери устойчивости вращающейся флекс-пластины.

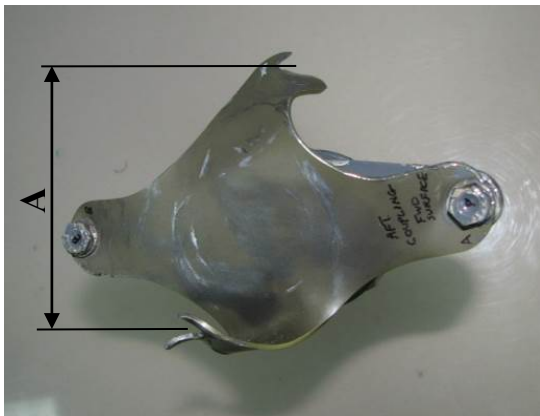
В случае с вертолётom RA-06205 (рис. 23б,г,е) лепестки флекс-пластины деформированы в одну сторону, а именно, в ту сторону, в которую тянул их двигатель под действием силы тяжести к земле. Нагретые до высоких температур лепестки деформированы в значительно большей степени, чем на рис. 23а,в,д. Это хорошо видно по различию расстояний «А» между центрами отверстий под болты, показанных на фотографиях.

Следует обратить внимание на то, что разрыв лепестков флекс-пластины в месте отверстий под болты в случае RA-06205 произошел не от ударной нагрузки, а от потери прочности материала при нагреве до такой степени, что веса двигателя, приложенного к

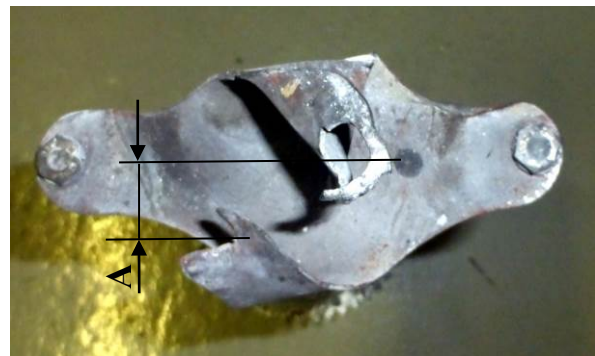
лепесткам, оказалось достаточно для их разрушения. Нагрев лепестков происходил до температур плавления материала (оплавление возле изломов), о чём уже упоминалось ранее. Кроме того, отмечено утонение лепестков в местах разрыва их материала, перед разрывом происходила вытяжка материала.

На рис. 23а видно, что поперечина ведомого вала трансмиссии в процессе рассоединения с деформированным полотном флекс-пластины нанесла круговые царапины на ней, признак разрушения вращающейся флекс-пластины (двигатель работал). В случае RA-06205 таких царапин на полотне флекс-пластины нет (двигатель не работал).

При пожаре вертолёта R-66 RA-06205 произошло разрушение двух флекс-пластин трансмиссии от двигателя к главному редуктору. Сначала разрушилось соединение ведомый вал – вилка главного редуктора, после чего вал сместился до упора его экрана в противопожарную перегородку, затем произошло разрушение соединения вилка МСХ – ведомый вал.



а



б



в



г



д



е

Рис. 23

На рис.24 показаны болты соединения флекс-пластины с поперечинами вертолёта G-LROK (24a) и болт поперечины ведомого вала со стороны главного редуктора вертолёта RA-06205 (24б).



а



б

Рис.24.

Слабым звеном в кинематической цепи, которое разрушается при сопротивлении вращению при работающем двигателе, является флекс-пластина, а не болты (рис. 16а), которые практически не имеют видимых повреждений.

В случае RA-06205 все соединительные элементы валов кинематической схемы двигатель – редуктор были соединены и подвергались термо – механическому воздействию.

Как видно на рис. 24б один из болтов на поперечине ведомого вала имеет значительный изгиб, что подтверждает его деформацию вследствие нагрева до высокой температуры в нагруженном (от веса двигателя) состоянии.

Таким образом, разрушения и рассоединение приведенных выше деталей трансмиссии от двигателя до главного редуктора вертолета RA-06205 произошли в результате пожара на земле.

Кроме того, в подтверждение останова двигателя в полете, комиссия еще раз обращает внимание на тот факт, что при ударе вертолета о землю были идеальные условия для динамического опрокидывания (условия описаны в РЛЭ R-66 , Раздел 10, Извещение по безопасности SN-9). Опрокидывания не произошло, что свидетельствует о том, что вертолет столкнулся с землей не как динамическая система, а как «кусок железа».

По мнению комиссии, приведенные аргументы свидетельствуют о том, что в момент столкновения вертолета Robinson R-66 RA-06205 с землей рабочий крутящий момент от двигателя к главному редуктору не передавался. Двигатель RR-300/A №RRE 200482 уже не работал.

3. Заключение

Наиболее вероятной причиной авиационного происшествия с вертолетом R-66 RA-06205 явилось самовыключение двигателя в полете, что привело к потере оборотов несущего винта (потере тяги) и столкновению вертолета с землей.

Самовыключение двигателя, наиболее вероятно, произошло из-за отлива топлива и оголения заборного устройства топливного бака при выполнении некоординированного (со скольжением) правого разворота с большими углами крена (возможно с превышением эксплуатационного ограничения 60°). При полете со скольжением появляется сила, действующая в сторону разворота, которая способствует отливу топлива.

Способствующим фактором явилось воздействие на вертолет значительного ветрового потока и орографической турбулентности при взлете на малой высоте в ущелье, о ветровой обстановке в котором пилот не был осведомлен.

4. Недостатки, выявленные в ходе расследования

- 4.1. При планировании полета КВС не учел рекомендации Извещения по безопасности SN-32 «Сильный ветер или турбулентность», раздел 10 «Рекомендации по безопасности» РЛЭ вертолета R-66.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

5.1. Федеральному агентству воздушного транспорта (Росавиации)

- 5.1.1. Результаты расследования данного АП довести до летного, инженерно-технического состава авиакомпаний и частных пилотов.
- 5.1.2. До получения результатов рассмотрения рекомендаций 5.3.1-5.3.4 принять решение о порядке дальнейшей безопасной эксплуатации вертолетов типа R-66 в Российской Федерации.

5.2. Региональным управлениям Росавиации

- 5.2.1. Организовать проведение занятий с организациями АОН и частными пилотами по теме: «Сильный ветер и турбулентность при полетах в горах». При проведении занятий указать на опасность недостаточной осведомленности пилота о ветровой обстановке в районе полетов.

5.3. Robinson Helicopter, FAA

- 5.3.1. Провести летные испытания с целью определения критических с точки зрения забора топлива максимальных углов крена и тангажа вертолета во всех ожидаемых условиях эксплуатации (болтанка, жара, отказ подкачивающих насосов и т.д.), как того требуют FAR 27.951 и FAR 27.955.
- 5.3.2. Провести летные испытания по определению величины невырабатываемого остатка топлива с учетом ограничений, установленных по результатам выполнения рекомендации 5.3.1, как того требует FAR 27.959, и промаркировать указатель топлива, как того требует FAR 1337 (b)(1).
- 5.3.3. Дать определение содержащегося в РЛЭ вертолета термина «акробатические полеты» (aerobatic flights), так как FAR 27 такого термина не содержат.
- 5.3.4. По результатам работ по пунктам 5.3.1-5.3.3 рассмотреть целесообразность уточнения величины ограничения максимального угла крена в полете.