

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ**

**ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

Вид авиационного происшествия	Катастрофа
Тип воздушного судна	Вертолет Ми-2
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-23728
Собственник	АО «МАРЗ ДОСААФ»
Эксплуатант	АО «АК «Геликс»
Авиационная администрация места регистрации ВС	Уральское МТУ Росавиации
Авиационная администрация места АП	Тюменское МТУ Росавиации
Место происшествия	РФ, Ханты-Мансийский автономный округ, в 7 км севернее п. п. Лангепас, координаты: 61°18'38.9" с. ш. и 075°15'45.8" в. д.
Дата и время	22.06.2018, 16:22 местного времени (11:22 UTC), 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	7
1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	8
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЕТА	8
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	10
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	10
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ	13
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ	13
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ	15
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	18
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД	19
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ	19
1.10. ДАННЫЕ ОБ АЭРОДРОМЕ	19
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ	19
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ	19
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	23
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ	24
1.16.1. <i>Результаты исследования информации</i>	24
1.16.2. <i>Результаты исследования ГСМ</i>	31
1.16.3. <i>Результаты исследования рычага поворота лопасти и фрагмента лопасти № 2</i>	31
1.16.4. <i>Натурный эксперимент</i>	32
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	32
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	33
1.18.1. <i>Проведение математического моделирования</i>	33
1.18.2. <i>Оценка работоспособности АРМ-406 П</i>	34
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ	34
2. АНАЛИЗ	35
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
4. ДРУГИЕ НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ	50
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ	51

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

2П	–	второй пилот
АвтоГРАФ	–	система спутникового мониторинга и контроля транспорта
АК	–	авиационная компания
АКПС	–	авиационно-космический поиск и спасание
АМЦ	–	авиационный метеорологический центр
АО	–	акционерное общество
АП	–	авиационное происшествие
АРМ	–	аварийный радиомаяк
АСП	–	аварийно-спасательная подготовка
АФТН	–	сеть авиационной фиксированной электросвязи, предназначенная для обмена информацией
АЭ	–	авиационная эскадрилья
БПЛА	–	беспилотный летательный аппарат
в. д.	–	восточная долгота
Вид	–	вертолет и двигатель
ВЛП	–	весенне-летний период
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВС	–	воздушное судно
ГА	–	гражданская авиация
ГД	–	генеральный директор
ГосНИИ ГА	–	Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации
ГОСТ 10227-86	–	межгосударственный стандарт «Топлива для реактивных двигателей. Технические условия»
ГСМ	–	горюче-смазочные материалы
ДВ-126	–	Приказ Минтранса РСФСР от 17.10.1992 № ДВ-126 «О введении в действие Руководства по приему, хранению, подготовке к выдаче на заправку и контролю качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей в предприятиях гражданской авиации Российской Федерации»
ДОСААФ	–	Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту

ЕС ОрВД	– Единая система организации воздушного движения
ЗАО	– закрытое акционерное общество
ЗЦ	– зональный центр
ИВП	– использование воздушного пространства
ИТС	– инженерно-техническая служба
КВС	– командир воздушного судна
КПК	– курсы повышения квалификации
КРАП	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий
МАК	– Межгосударственный авиационный комитет
МАРЗ	– Московский авиационно-ремонтный завод
МДП	– местный диспетчерский пункт
МСЧ	– медицинская санитарная часть
МТУ	– межрегиональное территориальное управление
НВ	– несущий винт
НЦ-28	– Научный центр аэропортовой деятельности и авиатопливообеспечения
ОВД	– обслуживание воздушного движения
ОД	– оперативный дежурный
ОИ БП	– отдел инспекции безопасности полетов
ООО	– общество с ограниченной ответственностью
ОТК	– отдел технического контроля
п.	– пункт
п. п.	– посадочная площадка
ПВП	– правила визуальных полетов
ПиД	– планер и двигатель
ПП	– производственное предприятие
ППР	– после последнего ремонта
ПСВС	– поисково-спасательное воздушное судно
ПСО (Р)	– поисково-спасательная операция (работа)
РВ	– рулевой винт
РЛЭ	– руководство по летной эксплуатации
РП	– руководитель полетов
РПИ	– район полетной информации

РСНВ	– режим самовращения несущего винта
РЦ	– районный центр
РУ	– региональное управление
РФ	– Российская Федерация
с. ш.	– северная широта
САХ	– средняя аэродинамическая хорда
Си	– север истинный
СК	– Следственный комитет
См	– север магнитный
см.	– смотри
СНЭ	– с начала эксплуатации
СПДГ	– спасательная парашютно-десантная группа
ССПЛ	– система сигнализации повреждения лонжерона
ТЛГ	– телеграмма
ТО	– техническое обслуживание
ТР ТС 013/2011	– технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту»
УВД	– управление воздушным движением
УГАН НОТБ УФО	– Управление государственного авиационного надзора и надзора за обеспечением транспортной безопасности по Уральскому федеральному округу
ФГУП	– федеральное государственное унитарное предприятие
ФАП-128	– Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утверждены приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128
ФАС	– Федеральная авиационная служба
ФАУ	– федеральное автономное учреждение
ФГАУ ДПО	– федеральное государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
ХМАО	– Ханты-Мансийский автономный округ
ЦУКС	– Центр управления в кризисных ситуациях

ADM	– устройство, устанавливаемое на контролируемые транспортные средства для определения их текущего местоположения и параметров движения
g	– ускорение свободного падения
GAMET	– формат представления прогноза погоды для полетов ВС на нижних эшелонах полетов
GARMIN	– производитель GPS-навигационной техники
GPS	– глобальная система определения местоположения
GSM	– глобальный стандарт цифровой мобильной связи
Нист	– истинная высота
QNH	– атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
UTC	– скоординированное всемирное время
ΔM	– магнитное склонение

Общие сведения

22.06.2018, в 16:22 местного времени (11:22 UTC¹), днем, в визуальных метеорологических условиях, при выполнении вынужденной посадки на местность перед собой, произошло АП с вертолетом Ми-2 RA-23728.

На борту находился пилот (гражданин РФ). В результате АП пилот погиб, вертолет разрушен. Пожара, разрушений и пострадавших на земле не было.

Информация об АП поступила в МАК в 15:08 22.06.2018.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 22.06.2018 № 18/873-р.

В расследовании принимали участие представители ОИ БП Тюменского МТУ Росавиации, АО «ЮТэйр -Ижиниринг», АО «МАРЗ ДОСААФ».

Начало расследования – 22.06.2018.

Окончание расследования – 27.07.2020.

Предварительное следствие проводилось Сургутским следственным отделом на транспорте Уральского следственного управления на транспорте СК РФ.

¹ Здесь и далее по тексту, если не указано особо, используется время UTC. Местное время соответствует UTC + 5 ч.

1. Фактическая информация

1.1. История полета

20.06.2018 на посадочной площадке базирования Лангепас вертолет был заправлен керосином марки ТС-1 в количестве 700 кг (требование от 20.06.2018 № 012726), суммарное количество топлива на борту составило 850 кг (запись в бортовом журнале).

После заправки топливом ИТС АО «Авиакомпания «Геликс» была произведена замена рулевого винта в связи с отработкой ресурса старого.

20.06.2018, согласно Регламенту ТО вертолета Ми-2 (часть 1, Приложение 2), после замены рулевого винта КВС выполнил контрольный полет (контрольное висение). После контрольного полета КВС сделал запись в бортовом журнале: *«Замечаний нет. Остаток 800 кг»*.

22.06.2018 КВС на вертолете Ми-2 RA-23728 выполнял полеты по заявке от 20.06.2018 № 281 в соответствии с договором от 05.10.2017 № ЛА-17/42, заключенным между АО «Авиакомпания «Геликс» и ООО «ЛУКОЙЛ-АВИА».

Заявка на ИВП в Уральский ЗЦ ЕС ОрВД (ТЛГ от 21.06.2018 № 211512) и план полета были поданы своевременно установленным порядком. Разрешение на выполнение полета было выдано Тюменским РЦ ЕС ОрВД.

Заданием на полет от 22.06.2018 № 6/7-23 предусматривались полеты по маршруту: п. п. Лангепас – п. п. Покачи – облет Щучьего лицензионного участка (с выполнением посадок на указанные заказчиком посадочные площадки, подобранные с воздуха) – п. п. Покачи – п. п. Лангепас. На п. п. Покачи производился подбор четырех представителей заказчика и их высадка после выполнения задания. Полеты выполнялись с целью сбора проб грунта и воды представителями заказчика на указанных ими посадочных площадках, подобранных с воздуха, для мониторинга экологической обстановки.

Планируемый маршрут полетов показан на Рис. 1.

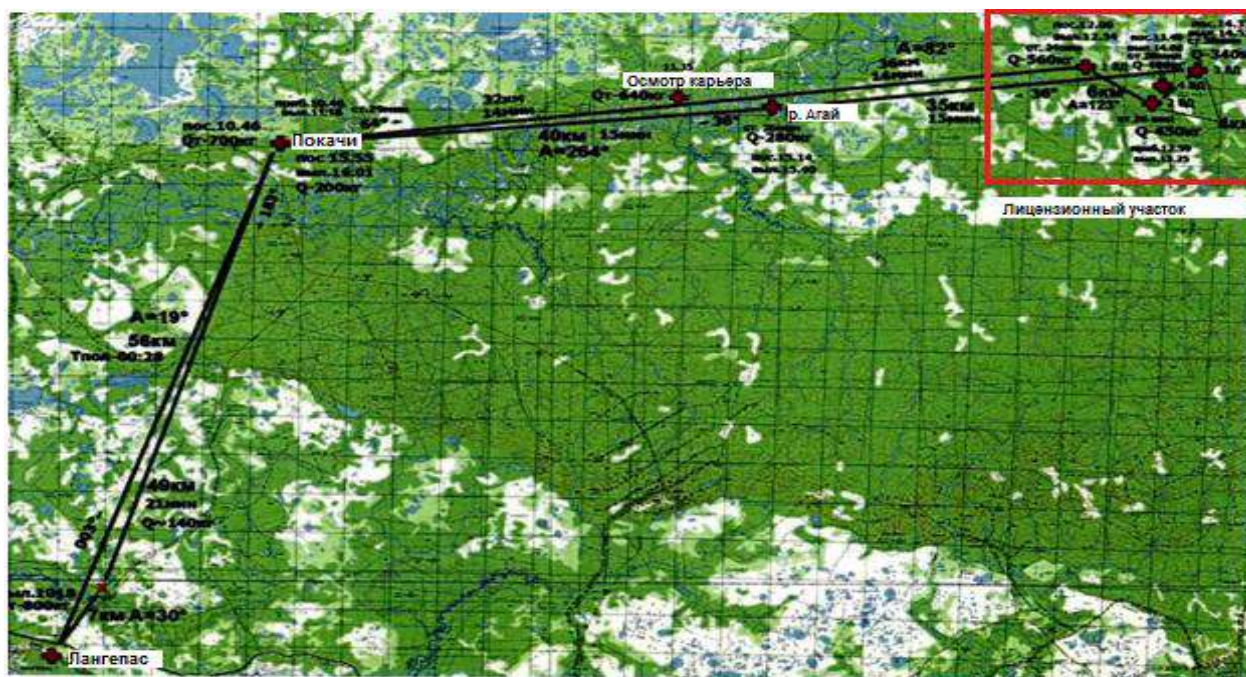


Рис. 1. Планируемый маршрут полетов

22.06.2018 предполетный медицинский осмотр пилот не проходил. КВС принял решение о допуске к полету самостоятельно, что не противоречит требованиям ФАП-128.

Примечание: п. 8.10.1. ФАП-128:

«...при выполнении авиационных работ и других полетов с аэродромов, где отсутствует медицинский работник, который имеет право проводить медицинский осмотр, а также с посадочных площадок, предполетный медицинский осмотр не проводится, решение о допуске членов экипажа воздушного судна к полетам принимает КВС».

В 02:58 КВС получил метеоконсультацию по телефону на АМЦ АО «Нижневартовск» (запись в журнале учета метеообеспечения полетов).

КВС выполнил предполетный осмотр ВС (о чем сделана запись в бортовом журнале) и в 05:24 произвел взлет для выполнения перелета на п. п. Покачи с целью подбора четверых представителей заказчика.

При взлете с п. п. Лангепас фактическая масса вертолета составляла ~3480 кг (максимально-допустимая взлетная масса – 3700 кг, согласно Изменению № 40 к «РЛЭ вертолета Ми-2», выпущенному в соответствии приказом Департамента Воздушного Транспорта от 20.03.1996 № ДВ-31). Центровка при взлете составляла +175 мм и не выходила за пределы летных ограничений РЛЭ вертолета Ми-2.

При взлете с п. п. Покачи после посадки четырех представителей Заказчика взлетная масса составляла 3700 кг (масса вертолета на п. п. Покачи 3380 кг + масса четырех пассажиров 320 кг), что не выходило за пределы летных ограничений.

Выполнив тринадцать полетов с начала летного дня, КВС высадил представителей заказчика на п. п. Покачи и в 11:00 произвел взлет для перелета на п. п. Лангепас (Рис. 2).

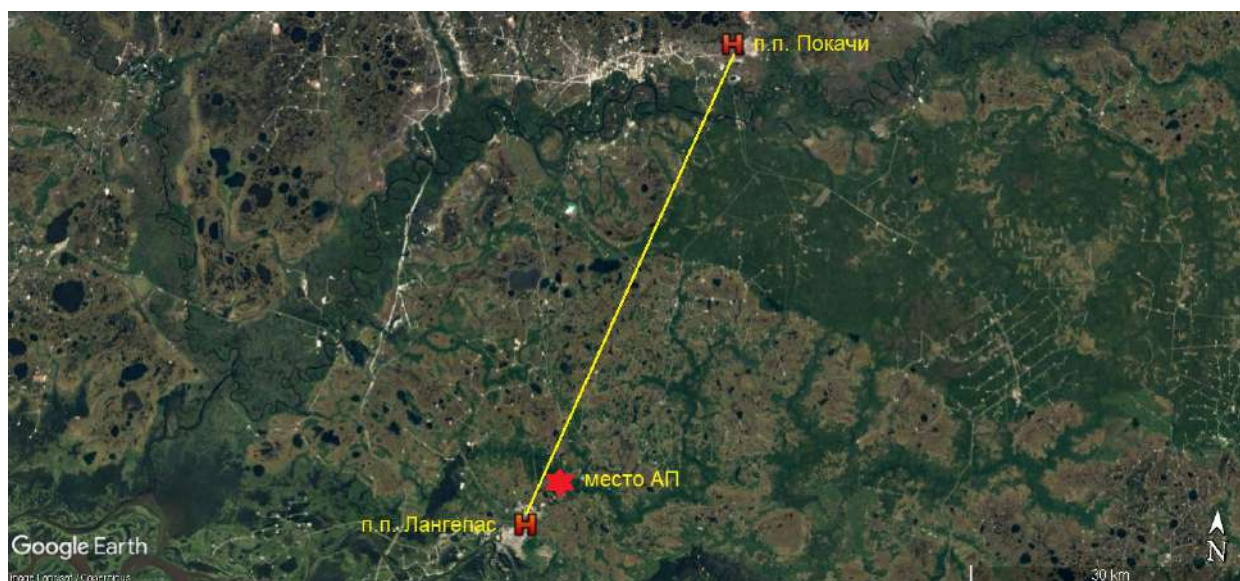


Рис. 2. Маршрут аварийного полета

В 11:22 вертолет столкнулся с земной поверхностью. Пожара и разлива топлива на месте АП не было.

1.2. Телесные повреждения

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

1.3. Повреждения воздушного судна

При столкновении с земной поверхностью и деревьями вертолет разрушился (Рис. 3, Рис. 4 и Рис. 5).



Рис. 3. Общий вид вертолета после АП



Рис. 4. Вид вертолета сзади после АП



Рис. 5. Вид вертолета спереди после АП

1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений нет.

1.5. Сведения о личном составе

Должность	КВС
Пол	Мужской
Возраст	50 лет
Образование	Актюбинское высшее летное училище ГА, диплом от 23.11.1994 ЖБ-II № 0045845, специальность – эксплуатация воздушного транспорта
Свидетельство пилота	Свидетельство линейного пилота II П № 006879, выдано 25.02.1997 Уральским РУ ФАС России, квалификационные отметки: «самолет многодвигательный Ан-24, второй пилот; самолет однодвигательный Ан-2, второй пилот; вертолет одновинтовой Ми-8Т, второй пилот; вертолет одновинтовой Ми-2, командир ВС»

Медицинское заключение	ВЛЭК «МСЧ «Пермского центра ОВД», медицинское заключение ВТ № 009425 от 19.02.2018: «Признан годным к летной работе линейным пилотом», действительно до 19.08.2018
Минимум погоды	День ПВП 100 x 1000 Ночь ПВП 450 x 4000
Общий налет	5088 ч (Ан-24, Ан-2, Ми-8, Ми-2)
Налет на Ми-2, из них в качестве КВС	985 ч 981 ч
Налет за последний месяц	60 ч 30 мин
Налет за последние трое суток	09 ч 45 мин
Налет в день АП	03 ч 04 мин
Рабочее время в день АП	8 ч
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Последняя проверка техники пилотирования и вертолетовождения	26.12.2017, день, начальником летной службы АО «Авиакомпания «Геликс», общая оценка – «пять»
Прохождение КПК	В ФГАУ ДПО «Коми региональный центр подготовки авиационного персонала» (г. Сыктывкар), свидетельство от 13.12.2017 № 1714701
Последняя тренировка на тренажере	18.03.2018, тренаж в кабине вертолета, задание на тренировку от 01.03.2018
Подготовка к ВЛП	Приказ директора АК АО «Геликс» от 24.04.2018 № 44: «Допущен к выполнению полетов в ВЛП»
Предварительная подготовка	18.03.2018, под руководством пилота-инструктора АО «Авиакомпания «Геликс»
Предполетная подготовка	22.06.2018 перед вылетом, п. п. Лангепас
Предполетный медицинский осмотр	Самоконтроль, п. п. Лангепас
Предполетный отдых	В гостиничных условиях, более 12 ч
АП и инциденты в прошлом	Не имел

После окончания Актюбинского высшего летного училища ГА в 1995 г. КВС начал
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

свою трудовую деятельность в Березниковском муниципальном авиапредприятии в должности авиатехника ГСМ 3 разряда (приказ ГД от 13.06.1995 № 82 /л).

С 10.01.1999 переведен в летную службу на должность второго пилота ВС Ан-24 (приказ от 10.01.1999 № 2/к).

В 2004 г. принят на работу в ФГУП «Пермские авиалинии Поляр-Авиа» на должность второго пилота Ан-2 (приказ от 07.05.2004 № 503/л).

В 2005 г. переведен на должность второго пилота вертолета Ми-8 отдельной АЭ (приказ от 03.11.2005 № 1258/л).

В 2008 г. принят в летную службу на должность второго пилота вертолета Ми-8 во «Второе Свердловское авиапредприятие» (приказ от 08.09.2008 № 165/л).

В 2011 г. принят в летный отряд на должность второго пилота вертолета Ми-8 авиакомпании «Баркол» (приказ от 03.05.2011 № 197-к).

В 2012 г. принят в летную службу на должность второго пилота вертолета Ми-8 АО «Авиакомпания «Геликс» (приказ от 21.05.2012 № 317-л).

Прошел подготовку по программам:

- переучивание на вертолет Ми-2 в Уральском УТЦ ГА (г. Екатеринбург), свидетельство от 18.11.2013 № 6806;
- периодическая подготовка летного состава в области человеческого фактора в Уральском УТЦ ГА (г. Екатеринбург), свидетельство от 28.11.2015 № 6944;
- периодическая наземная подготовка членов летных экипажей ВС в области авиационной безопасности в ФГАУ ДПО «Коми региональный центр подготовки авиационного персонала» (г. Сыктывкар), удостоверение от 01.11.2017 № 1710603;
- АСП (суша) на этапе ежегодной подготовки в ФГАУ ДПО «Коми региональный центр подготовки авиационного персонала» (г. Сыктывкар), задание на тренировку от 12.12.2017;
- АСП (вода) на этапе ежегодной подготовки в Уральском УТЦ ГА (г. Екатеринбург), сертификат от 25.11.2016 № 2142;
- перевозка опасных грузов воздушным транспортом, сертификат от 24.11.2016 № 2574 DG-R выдан Уральским УТЦ ГА (г. Екатеринбург).

Вывод: уровень профессиональной подготовки КВС соответствовал установленным требованиям для выполнения полетов согласно полетному заданию.

1.6. Сведения о воздушном судне

На Рис. 6 показан вид вертолета до АП.



Рис. 6. Вид вертолета до АП

Тип воздушного судна	Вертолет Ми-2
Изготовитель, дата выпуска	PZL-Swidnik (Польская Народная Республика), 26.07.1985
Заводской номер	549315075
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-23728
Свидетельство о государственной регистрации	№ 5019, выдано 12.12.2017 Управлением инспекции по безопасности полетов Росавиации
Собственник	АО «Московский АРЗ ДОСААФ»
Эксплуатант	АО «Авиакомпания «Геликс», сертификат эксплуатанта от 16.10.2017 № АР-15-10-009 выдан Уральским МТУ Росавиации, действителен до 02.06.2020
Сертификат летной годности	№ 2152180006, выдан 30.03.2018 Уральским МТУ Росавиации, действителен до 31.05.2019
Назначенный ресурс / срок службы	12000 ч / 40 лет
Наработка СНЭ	4078 ч
Остаток назначенного ресурса / срока службы	7922 ч / 6 лет 11 месяцев
Межремонтный ресурс / межремонтный срок службы	1500 ч / 6 лет
Количество ремонтов	4
Дата и место последнего ремонта	31.05.2013, ЗАО «МАРЗ РОСТО» (Московская область)

Наработка ППР	548 ч
Остаток межремонтного ресурса / срока службы	952 ч / 11 месяцев
Сведения о двигателях	
Двигатель (тип) левый	ГТД-350 серия IV
Заводской номер	491601071
Изготовитель, дата выпуска	Завод «Жешув» (Польская Народная Республика), 08.03.1990
Назначенный ресурс	4000 ч
Наработка СНЭ	843 ч
Остаток назначенного ресурса	3157 ч
Ресурс / срок службы до первого ремонта	1000 ч / 6 лет
Количество ремонтов	Не имел
Сведения о продлении ресурса и срока службы	Ремонтно-восстановительные работы 11.06.2018, ЗАО «ПП «КМ-406» (г. Казань), срок службы до первого ремонта продлен до 11.06.2019
Остаток межремонтного ресурса / срока службы до первого ремонта	157 ч / 11 месяцев
Дата и место установки на ВС	06.04.2018, АО «АК «Геликс»
Двигатель (тип) правый	ГТД-350 серия IV
Заводской номер	481671063
Изготовитель, дата выпуска	Завод «Жешув» (Польская Народная Республика), 16.02.1987
Назначенный ресурс	4000 ч
Наработка СНЭ	971 ч
Остаток назначенного ресурса	3029 ч
Межремонтный ресурс / срок службы	750 ч / 15 лет.
Количество ремонтов	1
Дата и место последнего ремонта	30.11.1989, 64 АРЗ (г. Кутаиси)
Наработка ППР	722 ч

Сведения о продлении ресурса и срока службы	В соответствии с ремонтно-восстановительными работами на ЗАО «ПП КМ-406» (г. Казань) от 12.08.2014, межремонтный ресурс и срок службы продлены до 1000 ч / до 31.08.2018
Остаток межремонтного ресурса / срока службы	278 ч / 2 месяца
Дата и место установки на ВС	29.09.2016, АО «Московский АРЗ ДОСААФ»

Последнее периодическое ТО по форме Ф7 (525 ± 20 ч) выполнено 11.06.2018 при наработке ППР 527 ч 45 мин на п. п. Лангепас ИТС АО «АК «Геликс», карта-наряд от 11.06.2018 № 49. Налет после последнего периодического ТО составил 20 ч 19 мин.

Последнее оперативное ТО по форме ОВ₁ + ОВ, карта-наряд от 22.06.2018 № 1328, выполнено авиатехником Вид АО «Авиакомпания «Геликс», имеющим свидетельство специалиста по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники серия R-1 № 0042111, выданное 23.07.2015 Уральским МТУ Росавиации. Квалификационная отметка: «В2. ВС Ми-2».

Данные по главному редуктору, несущему и хвостовому винтам не приводятся, так как их работа не оказала влияния на исход полета.

На момент АП вертолет, его агрегаты и системы имели достаточный ресурс для выполнения полетного задания.

Техническая эксплуатация ВС соответствовала установленным требованиям.

1.7. Метеорологическая информация

22.06.2018 погоду по районам полетов в зоне ответственности МДП Нижневартовск РПИ Тюмень определяла ложбина циклона.

Выписка из прогноза погоды в формате GAMET по субрайонам Нижневартовска № 1–№ 11 РПИ Тюмень для полетов ниже эшелона 100 22.06.2018 сроком действия с 08:00 до 12:00 (АП произошло в районе № 2):

Раздел I

Видимость: локально 2000 м, ливневый дождь;

облачность: отдельные кучево-дождевые, нижняя граница 500 м, верхняя выше 3000 м от уровня земли;

локально значительная облачность, нижняя граница 200 м, верхняя граница 500 м от уровня земли;

турбулентность: умеренная в слое от земли до эшелона 100.

Раздел II

Барические образования: ложбина циклона

Прогноз ветра и температуры: у земли 220°–7 м/с порывы 13 м/с, +21 °С,
на высотах от 100 м до 500 м 210°–11 м/с, +19 °С

Уровень замерзания: 2000 м над средним уровнем моря

Минимальное давление QNH: 992 гПа/744 мм рт. ст.

Фактическая погода 22.06.2018 по данным наблюдений на аэродроме Нижневартковск, расположенном в 70 км юго-восточнее места АП:

Нижневартковск за 11:00: ветер у земли 230°–06 м/с, видимость более 10 км, нет существенной облачности, температура воздуха +22 °С, температура точки росы +10 °С, давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере, 0995 гПа, сцепление 0.65, прогноз на посадку – без изменений.

Нижневартковск за 11:30: ветер у земли 240°–04 м/с, видимость более 10 км, нет существенной облачности, температура воздуха +21 °С, температура точки росы +10 °С, давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере, 0995 гПа, сцепление 0.65, прогноз на посадку – без изменений.

Метеорологическое обеспечение полетов в субрайонах № 1–№ 11 Нижневартковска РПИ Тюмень соответствовало действующим нормативным документам.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

Средства навигации, посадки и УВД не использовались.

1.9. Средства связи

Средства связи работали в штатном режиме, на возникновение и развитие особой ситуации не повлияли.

1.10. Данные об аэродроме.

Не приводятся, так как АП произошло вне аэродрома.

1.11. Бортовые самописцы

Вертолет был оборудован барографом АД-2. Лента с барографа передана в лабораторию МАК.

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

Место АП расположено в равнинно-холмистой болотистой местности. Лес смешанный с преобладанием деревьев лиственных пород (березы) высотой 15–20 м, диаметром ствола 15–30 см.

Все элементы конструкции и агрегаты лежат компактно на месте АП. Характер повреждений деревьев, лопастей несущего и рулевого винтов, фюзеляжа, шасси свидетельствует о том, что столкновение ВС с деревьями и земной поверхностью произошло с большим углом наклона траектории на пикирование, с левым креном более 50° и большой вертикальной скоростью.

На Рис. 7 представлены кроки места АП.

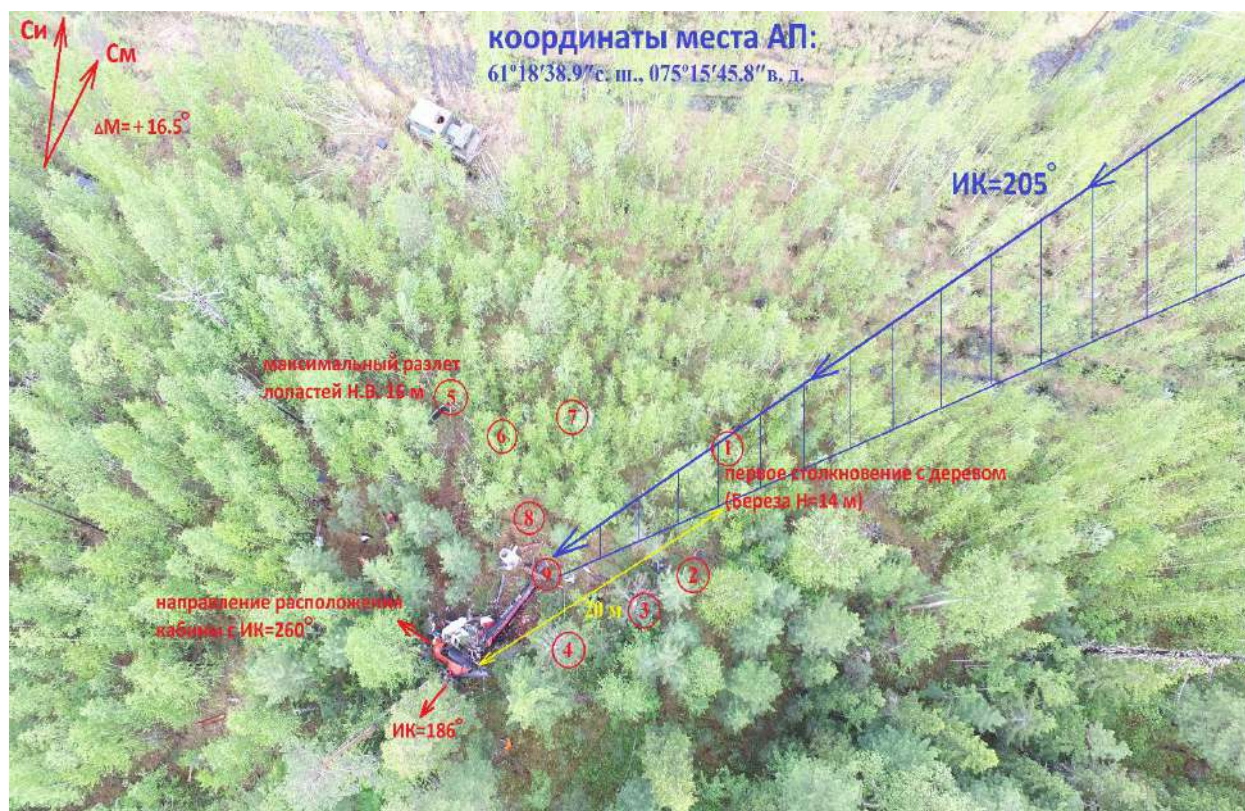


Рис. 7. Кроки места АП

В таблице приведены сведения об объектах, имеющих отношение к АП и указанных на кроки места АП цифрами в кружках:

Номер точки	Объект фиксации	Азимут истинный	Удаление от втулки НВ	Координаты места
1	Первое столкновение с деревом (береза) диаметром ствола 25 см, высотой 14 м, удар рулевым винтом	350°	20 м	$61^\circ 18' 39.4''$ с. ш. $075^\circ 15' 46.6''$ в. д.
2	Фрагмент лопасти рулевого винта	020°	13.5 м	$61^\circ 18' 39.3''$ с. ш. $075^\circ 15' 46.3''$ в. д.

3	Сосна диаметром ствола 20 см, высотой 3 м, след от удара лопастью НВ	023°	10 м	61°18'39.2" с. ш. 075°15'46.3" в. д.
4	Сосна диаметром ствола 20 см, высотой 5.5 м, след от удара лопастью НВ	026°	5 м	61°18'39.1" с. д. 075°15'46.3" в. д.
5	Элемент лопасти НВ	300°	17 м	61°18'39.2" с. ш. 075°15'44.8" в. д.
6	Элемент лопасти НВ	305°	14 м	61°18'39.2" с. ш. 075°15'45.0" в. д.
7	Элемент лопасти НВ	320°	16 м	61°18'39.2" с. ш. 075°15'45.7" в. д.
8	Пень сухого дерева диаметром 30 см, дерево разрушено от столкновения с кабиной пилота	320°	8 м	61°18'39.0" с. ш. 075°15'45.7" в. д.
9	Сухое дерево диаметром ствола 30 см, разрушено от столкновения с кабиной пилота	325°	7 м	61°18'39.1" с. ш. 075°15'45.7" в. д.

Комиссия проанализировала возможную причину расхождения фактического положения рычага «Шаг-газ» после АП (нижний упор) и показаний по указателю УШВ-1 (13°). Причиной такого несоответствия могло быть перемещение рычага «Шаг-газ» на минимальное значение уже после обесточивания вертолета, так как при обесточивании стрелка УШВ-1 «замирает» (остается на показаниях, которые были на момент обесточивания вертолета).

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

КВС имел действующее медицинское заключение.

По заключению эксперта филиала «Отделение в городе Лангепасе» казенного учреждения ХМАО-Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» от 02.07.2018 № 063: *«смерть пилота наступила от травм несовместимых с жизнью, полученных при АП».*

При судебно-химическом исследовании биологических объектов от тела пилота спирты, лекарственные, наркотические, токсичные и ядовитые вещества не обнаружены.

По заключению независимого судебно-медицинского эксперта сделан вывод: *«в момент столкновения с землей (с большой вертикальной и относительно небольшой поступательной скоростью) КВС сохранял работоспособность и находился в активной рабочей позе, отклоняя максимально ручку управления вертолета «на себя» и оказывая давление правой нижней конечностью на правую педаль управления».*

«Из материалов расследования известно, что последний выход пилота на связь с диспетчером был примерно за минуту до катастрофы и ничего тревожного не предвещал. Следовательно, продолжительность аварийной ситуации, если таковая имела место, была менее одной минуты. В установившейся экспертной практике каких-либо лабораторных методов с целью посмертного установления факта «стресс-реакции» организма человека при кратковременном стрессорном воздействии (в частности, менее одной минуты) не существует.

Что касается адреналина в крови, который мог бы косвенно служить диагностическим критерием для установления «стресс-реакции» организма, то после смерти человека он подвергается быстрому распаду и ко времени судебно-медицинского исследования трупа уже не обнаруживается. Лишь в случае длительного стрессорного воздействия (в течение нескольких минут и более) по ряду биохимических показателей углеводного обмена (например, по суммарному содержанию углеводов и гликогена в печени) можно судить о наличии или отсутствии «стресс-реакции» организма и о примерной продолжительности стрессорного воздействия (минуты или десятки минут).

Следовательно, в рассматриваемом случае судить о наличии или отсутствии реакции организма пилота на кратковременное (менее минуты) стрессорное воздействие (если оно в действительности имелося) в силу объективных причин не представляется возможным».

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

В момент АП КВС находился на рабочем месте и был пристегнут привязными ремнями.

Особенностей конструкции ВС, повлиявших на тяжесть последствий АП, не выявлено.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

В 11:35 первичная информация об АП поступила в Уральский координационный центр поиска и спасания от ОД ЦУКС ХМАО, который получил информацию от очевидца события.

В 11:38 РП аэродрома Нижневартовск довел информацию до ВС AS-350 RA-07239, работавшего в предполагаемом районе авиационного события.

Руководителем ПСО (Р) Уральской зоны АКПС принято решение о перенацеливании указанного ВС, с задачей – осуществить попутный поиск воздушного судна, потерпевшего бедствие.

В 11:46 объявлен сигнал «ГОТОВНОСТЬ» для дежурных авиационных сил поиска и спасания на аэродроме Нижневартовск.

В 12:18 получена информация от РП Нижневартовска о местонахождении ВС, потерпевшего бедствие, в координатах 67°18'60" с. ш. 075°15'40" в. д. Место АП обнаружил экипаж вертолета AS-350 RA-07239.

Руководителем ПСО (Р) в Уральской зоне АКПС принято решение о подъеме авиационных сил поиска и спасания для выполнения полета в район авиационного события с задачей визуального обнаружения, десантирования и оказания помощи.

В 12:20 объявлен сигнал «ТРЕВОГА» для экипажа ПСВС Ми-8 RA-24726 и СПДГ на аэродроме Нижневартовск.

В 12:21 по АФТН поступило аварийное оповещение (АЛР) «о жесткой посадке»² Ми-2 RA-23728.

В 12:28 экипаж ПСВС с СПДГ произвел взлет к месту АП.

В 13:09 экипаж ПСВС, обнаружив визуально место АП, выполнил посадку на площадку, подобранную с воздуха, в целях десантирования СПДГ.

В 13:10 экипаж ПСВС выполнил взлет с площадки с задачей наведения СПДГ к месту АП и возвращения на площадку, подобранную с воздуха.

В 13:20 СПДГ прибыла к месту АП, обнаружила существенно поврежденный вертолет Ми-2 RA-23728, тело пилота без признаков жизни, произвела видео и фотофиксацию места АП, организовала охрану и сохранение средств объективного контроля.

В 16:40 к месту АП прибыли представители СК.

В 18:26 спасатели совместно с представителями СК извлекли тело пилота.

² Данный термин применен в АЛР.

В 18:31, по завершении совместных действий с группой СК, экипаж ПСВС со спасателями СПДГ на борту выполнил взлет на аэродром базирования Нижневартовск.

18:40–19:00 транспортировка и передача тела пилота сотрудникам морга больницы № 1 н. п. Лангепас.

1.16. Испытания и исследования

Комиссией с места АП были изъяты и переданы для исследования в лабораторию МАК:

- портативный приемник спутниковой навигации Garmin GPSmap 296;
- терминал ADM300;
- терминал АвтоГРАФ GSM;
- индукционный тахометр электрический ИТЭ-2;
- лента с барографа-высотописца АД-2.

1.16.1. Результаты исследования информации

Портативный приемник спутниковой навигации GARMIN GPSmap 296

При анализе содержимого микросхемы памяти установлено, что она не содержит какой-либо траекторной информации за день авиационного происшествия.

Терминал АвтоГРАФ GSM

На вертолете Ми-2 RA-23728 был установлен контроллер АвтоГРАФ-GSM (устройство) – компактный электронный самописец, регистрирующий все перемещения транспортного средства (ТС) путем записи времени и маршрута в виде точек с географическими координатами. Дополнительно с записью координат производится запись ряда других параметров устройства, а также состояния дискретных и аналоговых входов устройства. Накопленные данные передаются через сеть оператора сотовой связи стандарта GSM 900/1800 посредством технологии пакетной передачи данных GPRS на выделенный сервер, с которого могут быть получены через сеть Интернет для дальнейшего анализа и обработки. Питание АвтоГРАФ-GSM осуществляется постоянным током напряжением 27В от бортсети.

При внешнем осмотре устройства (рис. 8) установлено, что корпус не имеет каких-либо повреждений помимо сколов и царапин.



Рис. 8. Терминал АвтоГРАФ GSM

Анализ считанной информации показал, что она соответствует 14 полетам вертолета Ми-2 RA-23728 за 22 июня 2018 года в интервале времени 05:24 - 11:22:11. Последняя запись соответствует полету вертолета с п.п. Подачи в направлении п.п. Лангепас, окончившемуся АП. На данном терминале АвтоГРАФ был установлен акселерометр, на основании сигнала которого в 11:22:07 и в 11:22:11 было сформировано событие 135: «Воздействие на прибор ускорения более 2g». Прекращение записи могло быть обусловлено обесточиванием устройства (пропаданием питания 27В) вследствие столкновения вертолета с земной поверхностью.

Терминал ADM300

На вертолете Ми-2 RA-23728 был установлен терминал ADM300 № 862462031729899, который обеспечивает регистрацию информации о местоположении, скорости и направлении движения с использованием сигналов ГЛОНАСС/GPS, а также величину внешнего и внутреннего питания терминала и количество наблюдаемых спутников. Все события и состояния, зафиксированные терминалом, сохраняются в энергонезависимой памяти.

Накопленные данные передаются через сеть оператора сотовой связи стандарта GSM 850/900/1800/1900 посредством технологии пакетной передачи данных GPRS на выделенный сервер, с которого могут быть получены через сеть Интернет для дальнейшего анализа и обработки на пультах диспетчеров.

На вертолете ADM300 был запитан от АЗС изделия «020» левого щитка верхнего электропульты. Данный АЗС на Ми-2 не задействован ввиду отсутствия изделия «020», но питание на нем присутствует. АЗС запитан от аккумуляторной шины. В полете шина запитана от генераторов постоянного тока СТГ-3, при отказе генераторов питание шины происходит от аккумуляторных батарей. При этом устройство имеет также независимый внутренний источник питания (встроенный аккумулятор).

При внешнем осмотре устройства (Рис. 9) установлено, что корпус не имеет каких-либо повреждений, кроме небольших сколов и царапин.



Рис. 9. Терминал ADM300

На крышке корпуса расположены два тумблера и две светодиодные лампочки, которые не предусмотрены типовой конструкцией устройства и были установлены после покупки устройства у производителя.

При вскрытии корпуса устройства была изучена схема подключения дополнительных тумблеров и установлено, что:

- тумблер черного цвета встроен в электрическую цепь питания устройства от встроенного аккумулятора устройства (т.е. пользователь может отключить питание устройства от аккумулятора, например, на стоянке);
- тумблер красного цвета подает высокое напряжение на 5-ый контакт терминала, что, в соответствии с инструкцией терминала, приведет к формированию и выдаче на сервер определённого сигнала, например, сигнала SOS;
- светодиоды выполняют функцию индикации состояния тумблеров;
- дополнительные тумблеры не влияют на внешнее напряжение, подаваемое на разъем терминала, т.е. экипаж не может обесточить терминал посредством этих тумблеров в случае наличия бортового напряжения.

Информация, зарегистрированная устройством, была получена от ООО «Тахограф Мастер». Анализ полученной информации показал, что она соответствует полетам вертолета Ми-2 RA-23728 за 22 июня 2018 года. Начало записи соответствует 05:18:25, окончание - 13:26:28. Прекращение записи обусловлено выемкой устройства со штатного места и его выключением после авиационного происшествия членами СПДГ, которые прибыли на место АП в 13:20.

В интервале времени 11:21:50 - 11:21:58 на записи терминала ADM300 наблюдается снижение напряжения внешнего питания с 28 В до 25.3 В, что может свидетельствовать о переходе питания потребителей на аккумуляторы.

С 11:22:12 до 13:26:28 зарегистрировано пропадание питания от внешнего источника. Информация о местоположении ВС в интервале времени 11:22:12-11:22:57 зарегистрирована с большой погрешностью из-за уменьшения количества наблюдаемых спутников (количество наблюдаемых спутников уменьшилось с 7 до 2). После восстановления устойчивого сигнала за счет увеличения наблюдаемых спутников до 7 точность регистрации местоположения восстановилась (значения соответствуют координатам места АП с погрешностью не более 10 м).

В процессе выполнения полетов за 22.06.2018 терминал дважды на продолжительное время терял внешнее питание (от бортовой сети), но регистрация параметров продолжала осуществляться в полном объеме от внутреннего источника питания (встроенный аккумулятор). Причиной временной потери внешнего питания, согласно объяснениям представителя производителя терминала, мог быть: *«плохой контакт в разъеме устройства или результат воздействия вибрации вследствие некорректной установки устройства на борт ВС»*.

Время последней зарегистрированной точки устройством АвтоГРАФ и время пропадания питания от внешнего источника на устройстве ADM-300 отличается всего на одну секунду. Это могло быть обусловлено одновременным прекращением питания этих устройств от бортового источника постоянного тока 27В вследствие столкновения вертолета с землей и его разрушения в период 11:22:11-11:22:12.

Информация с устройства АвтоГРАФ (координаты и высота полета) идентична информации с терминала ADM-300 на протяжении всей записи (Рис. 10), за исключением последних примерно 15 секунд записи АвтоГРАФ (рис. 11), в течение которых наблюдается увеличение погрешности в определении координат местоположения вертолета и высоты полета.

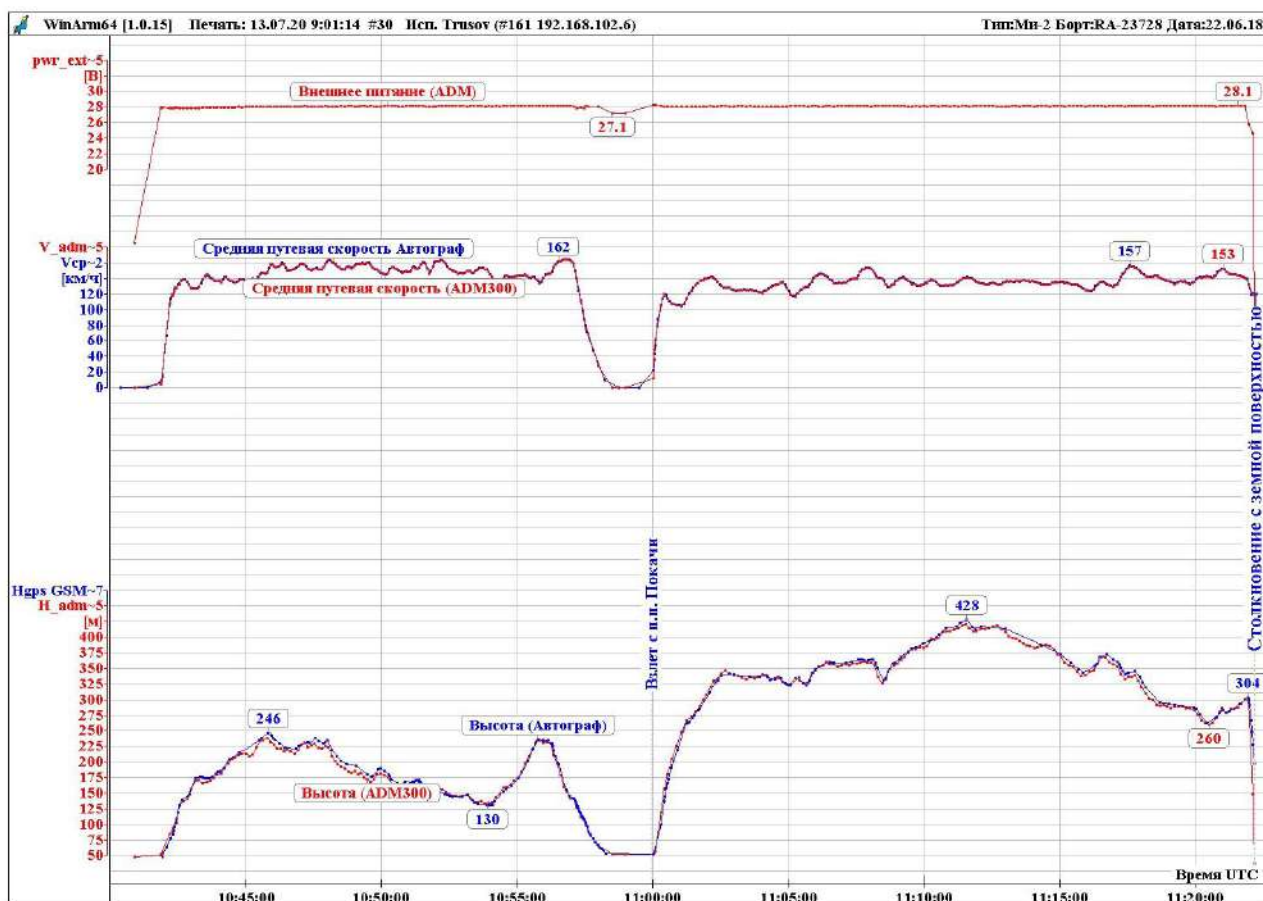


Рис. 10. Синхронизация записи АвтоГРАФ и ADM300 двух последних полетов

Регистрация координат с погрешностью именно устройством АвтоГРАФ, а не ADM300, подтверждается тем, что координаты, зарегистрированные ADM300 в 11:22:12, соответствуют фактическим координатам места АП, а координаты, зарегистрированные АвтоГРАФ в это же время, отличаются на 100 м. Увеличение погрешности зарегистрированных значений координат и высоты устройством АвтоГРАФ совпадает с моментом начала уменьшения напряжения бортсети, которое зарегистрировано ADM300.

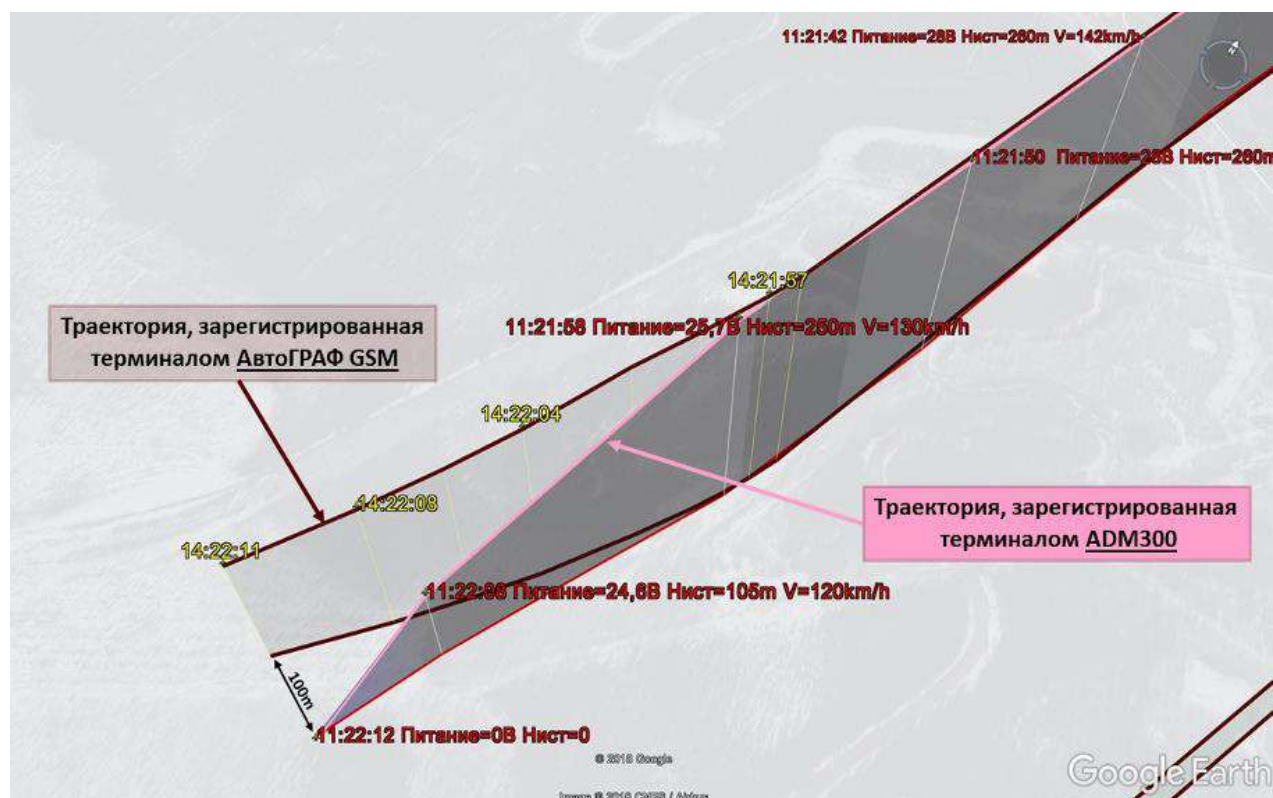


Рис. 11. Траектории движения вертолета на заключительном этапе полета по данным терминалов АвтоГРАФ и ADM300

Лента с барографа-высотописца АД-2

При внешнем осмотре ленты (Рис.12) установлено, что она имеет механические повреждения в виде разрывов, также присутствуют следы воздействия влаги. На ленте имеется надпись об ее установке «22.06.18, Лангепас, Ми-2 RA-23728, Ратм.739 мм рт. ст., $T_{\text{нв}} = +15^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{вкл}} 8:45 \text{ мест.}$ », номер ленты 002893. Состояние ленты и качество записи удовлетворительные и позволяют произвести анализ. Фактическая продолжительность записи превысила возможное время регистрации в течение одного оборота барабана, поэтому часть информации попала на лентодержатель и на предыдущую запись при втором обороте барабана.

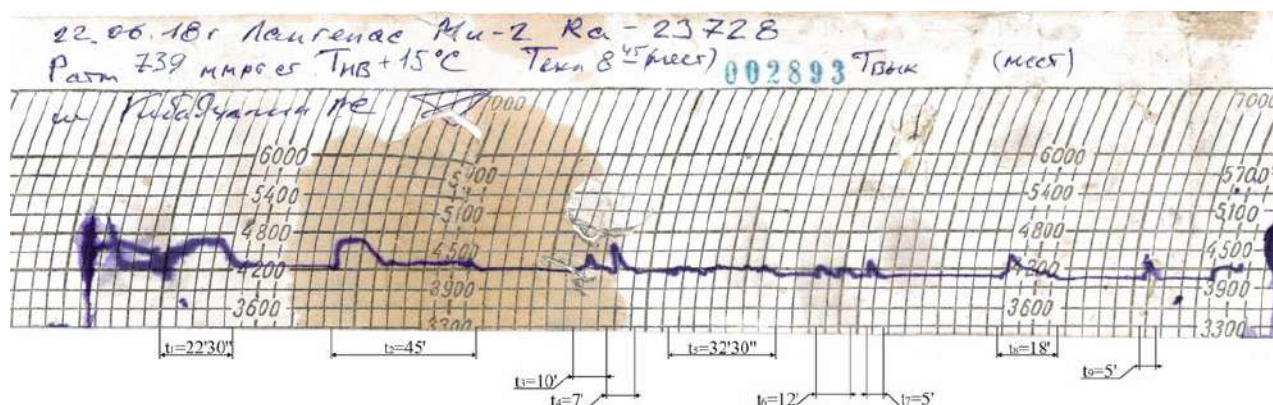


Рис. 12. Лента с барографа-высотописца АД-2

Результаты анализа показали, что при первом обороте барабана зарегистрировано примерно 9 полных полетов и часть 10-го полета (разделить полеты при стоянке менее одной минуты не представляется возможным). Суммарная продолжительность 9 полетов составила около 2 часа 37 минут. Учитывая, что лентодержатель занимает примерно 10 минут записи, а продолжительность записи параметров полета при втором обороте барабана составляет примерно 20 минут, то общее время записи после 9-го полета составило примерно 30 минут. Общая продолжительность полетов за 22.06.2018 (без учета нахождения вертолета на земле) по данным барографа АД-2 составила примерно 03:07 (точно определить по барограмме не представляется возможным), что не противоречит результатам определения общего времени полетов 03:04 по данным терминалов АвтоГРАФ GSM и ADM300, которое использовалось при анализе полета.

Индукционный тахометр электрический ИТЭ-2

В результате внешнего осмотра установлено, что стрелка с цифрой «2» (обороты правого двигателя) находится на нулевой отметке циферблата, а стрелка прибора с цифрой «1» (обороты левого двигателя) находится на отметке «70 %» (Рис. 13).



Рис. 13. Индукционный тахометр электрический ИТЭ-2

При выключении двигателя(ей) стрелка(и) указателя ИТЭ-2 за счет спиральной пружины обязательно должна(ы) вернуться в нулевое положение при условии исправного состояния механизма указателя.

При расследовании авиационных происшествий можно определить значения оборотов только по отпечатку стрелки (стрелок), однако в данном случае таких отпечатков не обнаружено.

На основании схемного анализа, результатов осмотра указателя, возможными причинами фиксированного положения стрелки оборотов двигателя №1 на значении 70% могло быть смещение шестерен зубчатой передачи относительно друг друга или стрелки

относительно нулевого положения в результате столкновения вертолета с земной поверхностью.

1.16.2. Результаты исследования ГСМ

Исследования образцов топлива, отобранных из фильтра топливной системы правого двигателя вертолета Ми-2 RA-23728 на месте АП и из заправочных емкостей на п. п. Лангепас, проводились в НЦ-28 ФГУП ГосНИИ ГА.

Из заключения от 09.12.2019 № 195-2019/ДС ГСМ-АП:

«На основании материалов проведенных исследований образцов топлива, отобранных из емкости топливозаправщика и из фильтра топливной системы правого двигателя вертолета, по полученным значениям физико-химических и эксплуатационных показателей качества, внешнему виду, ИК-спектрам и характеру поведения, идентифицировано как топливо для реактивных двигателей.

Установленные величины проверенных показателей качества топлива соответствуют требованиям ТР ТС 013/2011, ГОСТ 10227-86, ДВ-126 от 17.10.1992 и статистическим данным для топлива, отбираемого из средств хранения и заправки.

Замечаний к качеству топлива не установлено».

Исследования образцов масла, отобранных 24.06.2018 из масляных систем левого, правого двигателей и из главного редуктора вертолета Ми-2 RA-23728, проводились в НЦ-28 ФГУП ГосНИИ ГА.

Из заключения от 18.12.2019 № 196-2019/ДС ГСМ-АП:

«Представленное на исследование масло, отобранное из левого двигателя ВС, может быть идентифицировано как масло ТУРБОНИКОЙЛ-98 (TN-98). Замечаний к качеству масла не обнаружено...

Представленное на исследование масло, отобранное из правого двигателя ВС, может быть идентифицировано как масло ТУРБОНИКОЙЛ-98 (TN-98). Особенностью масла является значительное снижение вязкости, которое может быть обусловлено присутствием в маслосистеме помимо масла TN-98 примесей масел других марок, например, Б-3В...

Представленное на исследование масло, отобранное из главного редуктора ВС, может быть идентифицировано как масло СМ-9. Значения проверенных физико-химических и эксплуатационных показателей масла находятся на уровне статистических данных для работавшего масла СМ-9».

1.16.3. Результаты исследования рычага поворота лопасти и фрагмента лопасти № 2

Исследования проводились в ФАУ «Авиационный регистр Российской Федерации».

Закключение от 04.07.2019 № 9961-АП/103 по результатам специального исследования: «...разрушения рычага 50.21.400.01.00 № 112125 поворота лопасти несущего винта НВ № 104022 и лонжерона лопасти № 2 НВ 22-2700-300 № В2015660912 вертолета Ми-2 RA-23728 носят статический или повторно-статический характер и произошли под действием нерасчетных нагрузок, связанных с соударением лопасти НВ с препятствием».

1.16.4. Натурный эксперимент

По заданию комиссии, специалистами Московского авиаремонтного завода был выполнен летный эксперимент на вертолете Ми-2 по выключению двигателей с рабочего режима с целью определения:

- времени выбега роторов турбокомпрессоров двигателей с режима не менее 80% путем остановки их стоп-кранами;
- величины оборотов двигателей, при которых прекращается работа генераторов;
- величины напряжения на шине, с которой происходило питание ADM300.

Для регистрации напряжения на указанной шине был установлен вольтметр.

Эксперимент показал, что:

- напряжение на шине при работе генераторов 28 В;
- время полного выбега роторов турбокомпрессоров двигателей с режима 82 – 90 % составляет примерно 30 секунд;
- при выключении одного двигателя с режима 82% второй двигатель выходит на повышенный режим 90%, при этом питание осуществляется от генераторов и составляет 28 В;
- время выбега ротора турбокомпрессора двигателя с режима 90% с момента его выключения до 60 % составляет не более 2 секунд;
- при оборотах турбокомпрессоров обоих двигателей ниже 60% происходит переход на питание потребителей от аккумуляторов, при этом напряжение с 28 В падает до 24 В в течение примерно 3 секунд.

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

Вертолет Ми-2 RA-23728 принадлежит АО «МАРЗ ДОСААФ». На основании договора аренды ВС без экипажа от 21.03.2018 № 18-047 вертолет был передан АО «Авиакомпания «Геликс».

АО «Авиакомпания «Геликс» зарегистрировано по адресу: 620085, г. Екатеринбург, улица 8 Марта, дом 212, офис 352.

АО «Авиакомпания «Геликс» имеет:

- сертификат эксплуатанта от 16.10.2017 № АР-15-10-009, выданный Уральским МТУ Росавиации на право осуществлять авиационные работы в соответствии с спецификацией к настоящему сертификату. Действителен до 02.06.2020;

- спецификацию к сертификату эксплуатанта от 25.04.2018 № АР-15-10-099, выданную на следующие виды авиационных работ: лесоавиационные работы, воздушные съемки, работы с целью оказания медицинской помощи, строительно-монтажные, погрузочно-разгрузочные работы;

- сертификат эксплуатанта от 02.11.2017 № 382, выданный Росавиацией на право осуществлять коммерческие воздушные перевозки. Действует до приостановления или аннулирования уполномоченным органом в области ГА.

ВС Ми-2 RA-23728 включено в вышеуказанные сертификаты эксплуатанта.

Государственный контроль (надзор) за исполнением юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями и их уполномоченными представителями требований, установленных международными договорами Российской Федерации, федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в области гражданской авиации, транспортной безопасности, в месте АП осуществляет УГАН НОТБ УФО Ространснадзора. Почтовый адрес: 620089, г. Екатеринбург, улица Белинского, дом 246.

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Проведение математического моделирования

Согласно техническому заданию комиссии по расследованию АП с вертолетом Ми-2 RA-23728, специалисты АО «Московский вертолетный завод имени М. Л. Миля» выполнили расчет расхода топлива в полетах за 22.06.2018.

Вывод по результатам расчетов: *«На основании расчетов расходов топлива в полете, выполненных согласно РЛЭ, можно сделать вывод, что авиационное происшествие может являться результатом полной выработки топлива в ходе предшествующих полетов».*

Техническая справка по результатам математического моделирования, выполненная АО «Московский вертолетный завод имени М. Л. Миля», находится в материалах дела по расследованию АП с вертолетом Ми-2 RA-23728.

1.18.2. Оценка работоспособности АРМ-406 П

С места АП с вертолетом Ми-2 RA-23728 изъят аварийный радиомаяк АРМ-406П № 7524324883 с блоком автономного питания АРМ-043 № 7529350729, который был передан в лабораторию АО «Авиакомпания «Геликс» для оценки его работоспособности. При проверке в тестовом режиме аварийный радиомаяк работоспособен. При переводе переключателя в положение «Контроль» срабатывает световая индикация.

Аварийный радиомаяк внешних повреждений не имеет. Паспортные номера АРМ-406П и блока автономного питания совпадают.

Вывод: аварийный радиомаяк во время АП находится в работоспособном состоянии.

Причиной отсутствия аварийного сигнала от АРМ-406П, наиболее вероятно, явился обрыв высокочастотного кабеля от рамы АРМ-406П до антенны АНТ-406В в процессе разрушения вертолета после столкновения с земной поверхностью.

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы при расследовании не использовались.

2. Анализ

22.06.2018 на вертолете Ми-2 RA-23728 планировалось выполнение полетов по заявке от 20.06.2018 № 281. Заданием на полет от 22.06.2018 № 6/7-23 предусматривались полеты по маршруту: п. п. Лангепас – п. п. Покачи – облет Щучьего лицензионного участка (с выполнением посадок на указанные Заказчиком посадочные площадки, подобранные с воздуха) – п. п. Покачи – п. п. Лангепас.

Заправка вертолета была осуществлена 20.06.2018. Остаток топлива после облета вертолета 20.06.2018, вызванного заменой РВ, составил 800 кг, о чем КВС сделал запись в бортовом журнале: *«Замечаний нет. Остаток 800 кг»*.

Комиссия провела проверку всех имеющихся документов, подтверждающих количество топлива перед выполнением полетов 22.06.2018:

- карта-наряд от 20.06.2018 № 1448 на оперативное ТО ВС Ми-2 RA-23728 перед выполнением контрольного полета после замены РВ. *Остаток топлива на борту 850 кг;*

- карта-наряд от 20.06.2018 № 1449 на оперативное ТО ВС Ми-2 RA-23728 после выполнения контрольного полета после замены рулевого винта. *Остаток топлива на борту 800 кг;*

- карта-наряд от 22.06.2018 № 1328 на оперативное техническое обслуживание ВС Ми-2 RA-23728 перед летным днем. *Остаток топлива на борту 800 кг;*

- задание на полет от 22.06.2018 от № 6/7-23;

- рабочий план полета, в котором указан фактический остаток топлива на борту – 800 кг;

- бортовой журнал вертолета Ми-2 RA-23728 (Рис.14).

На основании вышеуказанных документов Комиссия пришла к заключению, что перед первым вылетом 22.06.2018 на борту ВС было 800 кг топлива.

КВС выполнил предполетный осмотр ВС (о чем сделана запись в бортовом журнале) и в 05:24 произвел взлет для выполнения перелета на п. п. Покачи.

При взлете с п. п. Лангепас фактическая масса вертолета составляла ~3480 кг (максимально-допустимая взлетная масса – 3700 кг, согласно Изменению № 40 к «РЛЭ вертолета Ми-2», выпущенному в соответствии приказом Департамента Воздушного Транспорта от 20.03.1996 № ДВ-31). Центровка при взлете составляла +175 мм и не выходила за пределы летных ограничений, установленных РЛЭ вертолета Ми-2.

Дата	Отказы и неисправности, выявленные во время полета	Фамилия и подпись члена экипажа	Причина и метод устранения отказа неисправности, № карты наряда и отметка о составлении учета отказов	Фамилия подписавшего (подпись)
20.06.18	Прекращение работы двигателя Замечаний нет Пролетано 850 км (по показаниям приборов)	Березин	Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176 Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176 Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176	Березин
20.06.18	ВК к ближайшему контрольному полету рулевое винта подготовлено. Взлет разрешено Замечаний нет Взлет 08:00, 08:00, 14:45 (по показаниям приборов)	Березин	Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176 Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176	Березин
20.06.18	Замечаний нет Взлет 08:00, 08:00, 14:45 (по показаниям приборов)	Березин	Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176 Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176	Березин
22.06.18	Прекращение работы двигателя Замечаний нет Пролетано 850 км (по показаниям приборов)	Березин	Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176 Взлет 08:00, 08:00, 14:45 масса 174 + 2 - 176	Березин

Рис. 14. Страница 40 боржурнала Ми-2 RA-23728

В 05:46 КВС совершил посадку на п. п. «Покачи», где на борт было принято четыре представителя Заказчика. В 06:16 произведен взлет с п. п. «Покачи». Взлетная масса вертолета составляла 3700 кг (масса вертолета 3380 кг + масса четырех пассажиров 320 кг) не выходила за пределы летных ограничений. Погодные условия не препятствовали выполнению полета.

Выполнив двенадцать полетов с представителями Заказчика, КВС в 10:58 осуществил посадку на п. п. Покачи. После высадки представителей Заказчика в 11:00 произвел взлет для перелета на п. п. Лангепас.

Через 2.5 минуты была набрана истинная высота 300 м. В 11:02:50 КВС доложил диспетчеру Нижневартонск-Информация о выполнении взлета и полете на высоте 200 м по приведенному давлению 744 мм рт. ст., которое ему было передано диспетчером ранее: «728, взлет с Покачей на Лангепас, на 200 приведенного, прибытие в двадцатую минуту».

Полет осуществлялся на средней путевой скорости 135 км/ч (155 км/ч по прибору) со средним путевым углом - 200°.

Примечание: Средняя приборная скорость определена по путевой скорости и данным ветра: у земли 230-240°—04-06 м/с, на высотах от 100 м до 500 м 210°—11 м/с.

В интервале с 11:20:23 по 11:20:45 КВС вышел на связь с диспетчером Нижневартонск-Информация и сообщил об изменении времени прибытия в Лангепас: «728, прибыл Лангепас, посадка двадцать пятую минуту, стоянка до двенадцати».

Примерно через ~22 минуты полета, в 7 км севернее п. п. «Лангепас», при нахождении над болотистой лесистой местностью, на истинной высоте 250 м и путевой скорости 140 км/ч (150 - 160 км/ч по прибору) и путевом угле 200° вертолет резко перешел на снижение. Пролетев практически прямолинейно порядка 500 м, в 11:22:11-12 ВС столкнулось с лесным массивом на путевой скорости примерно 100 км/ч со значительной вертикальной скоростью снижения (15-20 м/с).

Подтверждением того, что в этот момент полет был окончен, являются:

- прекращение регистрации на записи терминала ADM300 напряжения питания внешнего источника 27 В;
- прекращение записи терминала АвтоГРАФ и зафиксированные им события 135 (ускорение более 2g по встроенному акселерометру), что может свидетельствовать об интенсивном торможении и/или ударе по прибору;
- зафиксированные терминалом ADM300 координаты совпадают с фактическими координатами места АП.

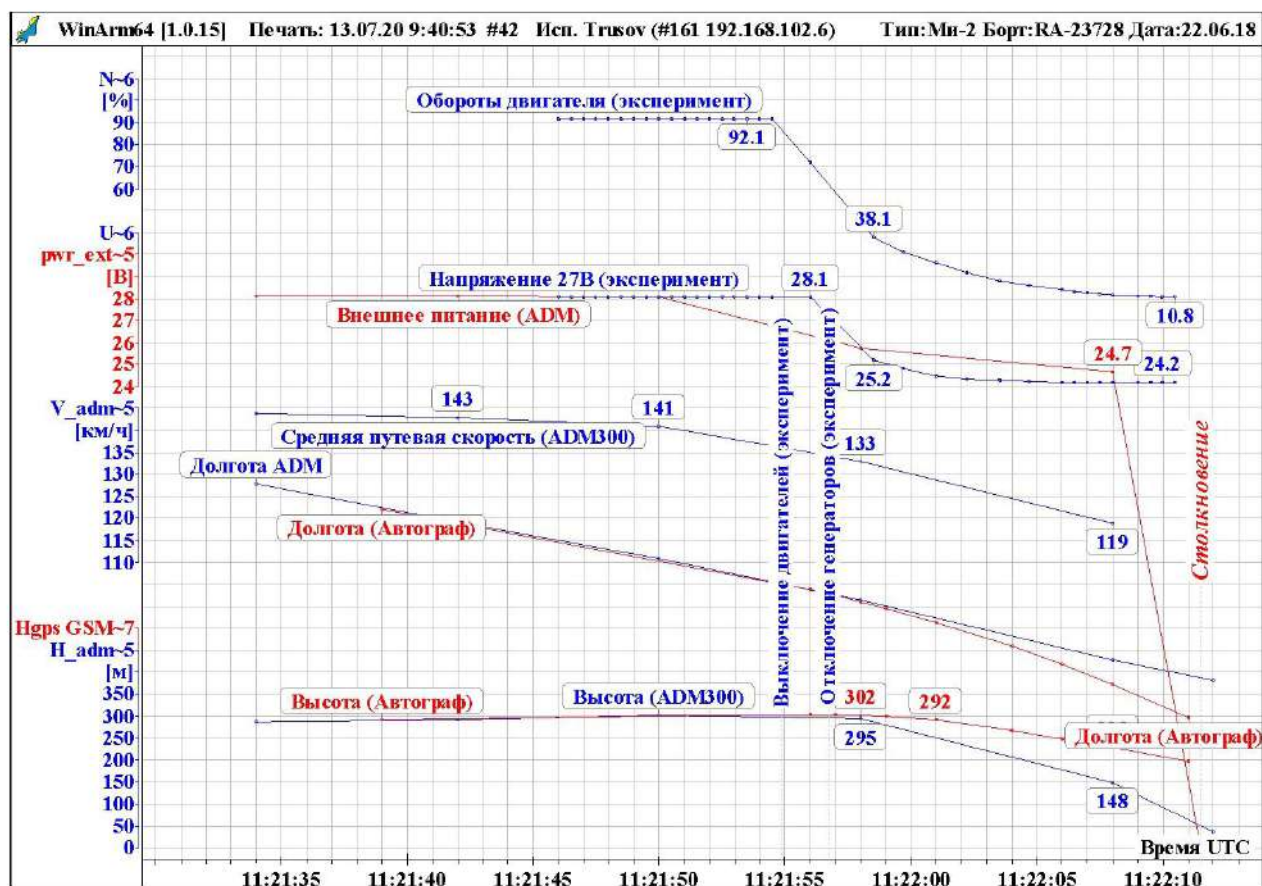


Рис. 15. Параметры движения вертолета на заключительном этапе полета с наложением материалов натурного эксперимента

Показания свидетелей, наблюдавших катастрофу, также подтверждают, что вертолет по прямой снизился и столкнулся с земной поверхностью. Никаких других эволюций вертолет не совершал: *«Я обратил внимание на летящий около 1000 м от меня вертолет. Я обратил внимание на то, что обороты двигателя падали, судя по звуку, и в какой-то момент прозвучал негромкий хлопок и двигатель затих, при этом винты на небольшой скорости продолжали вращаться. Вертолет на большой скорости стал снижаться, при этом падал он ровно, вокруг своей оси не вращался, резких движений не было...»*.

Первое касание произошло лопастью РВ о верхушку дерева на высоте около 14 метров и расстоянии 20 метров от места расположения фюзеляжа и основных обломков. Фрагменты вертолета расположены компактно, в радиусе 17 м.

Масштабы разрушений указывают на большую поступательную скорость в момент удара, что подтверждается данными терминала ADM300 (примерно 100 км/ч) и показаниями разбитого указателя скорости (90 км/ч). Разброс обломков лопастей и повреждения деревьев указывают на то, что винты (НВ и ХВ) вращались с малой частотой вращения.

Комиссией была рассмотрена версия повреждения лопастей НВ в воздухе, в том числе из-за столкновения с дроном (БПЛА). Согласно материалам инженерно-технической подкомиссии, все фрагменты лопастей найдены, за исключением отсеков 19 и 20 с законцовкой, принадлежащим лопасти № 2. Все три сигнализатора системы сигнализации повреждения лонжеронов (ССПЛ) были работоспособны, что свидетельствовало об отсутствии повреждения лонжеронов. Лопасты были из одного комплекта и, учитывая состояние уцелевших частей, их разрушение в полёте маловероятно. С учетом мнения разработчика вертолета, следует отметить, что отрыв 19 и 20 отсеков мог привести только к повышенной вибрации, но не к интенсивному снижению вертолета и потере управления. Если бы возник дисбаланс лопастей, то произошло бы их соударение с конструкцией вертолета в воздухе и ее повреждения, в результате чего фрагменты вертолета и лопастей должны были располагаться на значительном расстоянии от места АП, что противоречит кроки. В результате дополнительного осмотра местности шириной 200 м по траектории полета вертолета и на удалении до 400 метров от места АП, выполненного группой под руководством Председателя летной подкомиссии 30.05.2019, фрагментов вертолета, БПЛА, лопастей НВ обнаружено не было.

Осмотр газоздушных трактов двигателей ГТД-350 № 491601071 и ГТД-350 № 481671063 вертолета Ми-2 RA-23728 с применением эндоскопа технического жесткого ЭЖ.5.250.90 и эндоскопа технического гибкого ЭГ.8.1500.0 показал, что посторонних

предметов, механических повреждений деталей, следов перегрева и прогара, отложений нагара в пределах видимости не обнаружено. Отсутствие посторонних предметов в газоздушных трактах, повреждения лопаток компрессоров и турбин свидетельствует о том, что двигатели в момент столкновения с деревьями и земной поверхностью не работали.

По опыту расследований АП с вертолетами, при условии подвода мощности к НВ на лопастях образуются характерные механические повреждения при соударении с препятствиями, так называемая «саблевидность» - изгиб лопастей в плоскости вращения НВ (Рис. 16).



Рис. 16. Примеры «саблевидности» лопастей

При анализе повреждений лопастей НВ Ми-2 RA-23728 (Рис. 16) «саблевидности» не выявлено, что позволяет сделать вывод об отсутствии подвода мощности к НВ (т.е. двигатели не работали), а изгиб на одной из лопастей - следствие соударения с препятствиями (деревья) и земной поверхностью.





Рис. 17. Лопастей НВ Ми-2 RA-23728

Результаты анализа материалов инженерно-технической подкомиссии и эксперта АО «Московского АРЗ ДОСААФ» позволяют сделать вывод, что на момент АП вертолет, его агрегаты и системы были в исправном состоянии и имели достаточный ресурс для выполнения полетного задания. Все повреждения ВС получены в результате столкновения с препятствиями (деревьями) и земной поверхностью.

На основании данных терминалов ADM300 и АвтоГРАФ (снижение напряжения внешнего питания, начало интенсивного снижения вертолета), а также по результатам натурного эксперимента на Московском авиаремонтном заводе (раздел 1.16.4, рис. 15) установлено, что, наиболее вероятно, в интервале времени 11:21:54 - 11:21:56 произошло выключение обоих двигателей и переход питания потребителей на аккумуляторы.

С целью установления причины выключения двигателей в полете в лаборатории МАК был произведен расчет расхода топлива в течение летного дня. С момента первого взлета вертолета с п.п. «Лангепас» вертолет выполнил 14 полетов общей продолжительностью нахождения ВС в воздухе 3 часа 04 минуты согласно данным терминалов ADM300 и «АвтоГРАФ» (таблица 1). Пройденное расстояние составило 380,5 км.

На основании данных терминала ADM300 (высота, этап полета, длительность этапа) и расхода топлива по этапам полета с учетом данных РЛЭ и заправленного топлива на момент взлета с п.п. «Лангепас» 800 кг (1000 л) были выполнены расчеты расхода топлива за весь день. Результаты расчета топлива представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ Полета	Работа на земле, мин	Набор, мин	Горизонтальный полет, мин	Снижение, мин	Длительность полета, мин	Расход топлива за полет, кг	Остаток (кг)	Остаток (л)
							800	1000
1	2.00	4.4	14.7	3.2	22.27	91	709	886
2	4.00	3.0	35.0	5.8	43.78	177	532	665
3	4.00	4.5	-	5.0	9.48	43	489	611
4	1.48	1.5	-	4.6	6.15	24	465	581
5	4.00	0.5	-	0.9	1.42	13	452	565
6	0.98	0.5	6.0	1.0	7.50	31	421	526
7	1.03	1.0	19.2	1.0	21.25	85	336	420
8	4.00	1.0	-	3.8	4.82	24	312	390
9	1.40	0.5	3.4	1.0	4.87	21	291	364
10	4.53	1.3	-	1.6	2.93	20	271	339
11	4.00	3.0	7.6	6.3	16.87	70	201	251
12	7.58	2.8	-	1.5	4.28	32	169	211
13	4.00	1.0	14.0	1.5	16.52	72	97	121
14	1.67	1.5	20.4	-	21.90	91	6	8
Итого:	44.67	26.5	120.3	37.2	184.04	794		

Для подтверждения правильности принятых значений часовых расходов топлива по этапам полета за 22 июня был выполнен расчет топлива в полете за 9 июня, когда было известно общее количество расходуемого топлива за летный день и имелись данные треков. Анализ показал, что принятые часовые расходы по этапам полета 22 июня корректны.

По заданию Комиссии специалисты АО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля» также выполнили расчет расхода топлива согласно РЛЭ. Специалисты также пришли к заключению, что выключение двигателей: *«может быть результатом полной выработки топлива»*.

Таким образом, с учетом данных по расходу топлива, приведенных в таблице выше, и результатов расчетов, выполненных специалистами АО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля», наиболее вероятной причиной выключения двигателей явилась полная выработка топлива.

Результаты расчетов расхода топлива за 22.06.2018 показали, что при взлете с п. п. Покачи (после окончания работ и высадки всех пассажиров) остаток топлива на борту составлял ≈ 120 л (95 кг).

Как следует из объяснения представителя заказчика, находившегося в пилотской кабине на правом кресле, при выполнении посадки на п. п. Покачи табло аварийного остатка топлива не горело. Данное заявление не противоречит результатам расчетов и РЛЭ вертолета, в котором предусмотрено, что табло сигнализатора аварийного остатка топлива «ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 ЛИТРОВ» загорается при остатке в баках 100 л и менее.

Согласно пункту 1, главы 9, части «А», РПП АО «АК «ГЕЛИКС», «Особенности принятия решения на вылет по ПВП», КВС обязан убедиться, что *«количество топлива на борту вертолета позволяет выполнить полет до аэродрома назначения и затем продолжить его на запланированной крейсерской скорости в течение 20 минут»*.

Ориентировочное время полета до п. п. Лангепас, с учетом ветровой обстановки, могло составлять 25 минут. Таким образом, КВС должен был рассчитывать количество топлива на полет длительностью примерно 45 минут (не менее 200 кг / 250 л).

Табло «ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 ЛИТРОВ», согласно расчетам, могло загореться примерно через 5 минут после взлета с п. п. Покачи. При загорании светового табло КВС необходимо проверить количество топлива по топливомеру, оценить возможность полета до расчетного пункта посадки и принять решение о посадке в расчетном пункте или на запасной аэродром (выбранную площадку).

Примечание: п. 6.18.1 РЛЭ вертолета Ми-2:

«При выполнении полета с работающими насосами ЭЦН-75 после загорания табло «ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 ЛИТРОВ» возможен полет в течение 17 минут на крейсерском режиме.

При выполнении полета с фактическим остатком топлива 100 литров пилотировать вертолет плавно, развороты производить координировано, не допуская скольжения».

В сложившейся ситуации КВС необходимо было вернуться на площадку взлета Покачи и вызвать топливозаправщик с п. п. Лангепас, однако он продолжил полет до площадки базирования Лангепас.

Согласно данным терминалов ADM300 и АвтоГРАФ, результатам натурного эксперимента на Московском авиаремонтном заводе установлено, что выключение двигателей на вертолете Ми-2 RA-23728 произошло в интервале 11:21:54 - 11:21:56. Полет осуществлялся над лесным массивом на истинной высоте 250 м, с истинным курсом 200° и

путевой скоростью 140 км/ч (150-160 км/ч по прибору), полетная масса вертолета составляла около 2700 кг.

Примечание:

п. 6.6.1 РЛЭ вертолета Ми-2 «Действия пилота при отказе в полете двух двигателей»:

«При полном отказе двух двигателей пилоту необходимо:

немедленно взять ручку циклического шага «на себя» при отказе двигателей на скоростях не менее 70 км/ч, чтобы не допустить значительного провала оборотов (при этом на скорости полета более 100 км/ч уменьшать скорость до 90-100 км/ч, а при отказе двигателей на скоростях 70-100 км/ч уменьшить скорость не более чем на 15-20 км/ч). Одновременно со взятием ручки циклического шага «на себя» перевести вертолет на полет в режиме самовращения несущего винта, для чего уменьшить общий шаг до минимального значения, одновременно удерживая вертолет ручкой циклического шага от пикирования и крена вправо, а педалями – от разворота вправо; не допускать падения оборотов несущего винта ниже 76%, а при энергичном торможении скорости – заброса оборотов выше 92%.

Предостережения:

1. При отказе в полете двух двигателей резко падают обороты несущего винта. Поэтому задержка в уменьшении общего шага недопустима, так как значительное падение оборотов несущего винта приводит к потере эффективности управления вертолетом.

2. При отказе двух двигателей в полете на скорости с запасом высоты над препятствиями запрещается отдача ручки управления «от себя» до перехода на установившиеся обороты несущего винта, поскольку это приводит к ухудшению аэродинамических условий работы несущего винта и резкому падению его оборотов даже при немедленном (вслед за отказом двигателей) и энергичном сбросе шага;

- установить рычагом «Шаг-газ» обороты несущего винта 80–84%;

- выключить двигатели, закрыв стоп-краны³;
- закрыть пожарные краны двигателей⁴;
- установить скорость планирования вертолета, обеспечивающую наивыгоднейшие условия для посадки на режиме самовращения несущего винта на площадку, подобранную с воздуха».

Согласно зависимостям вертикальной скорости и глиссады планирования от поступательной скорости на РСНВ (лист 16 раздела 6.6.1 РЛЭ вертолета Ми-2, Рис. 18), минимальная вертикальная скорость (7.5 м/с) для полетной массы 3450 кг обеспечивается на скорости 100 км/ч по прибору, а на поступательной скорости 140 км/ч по прибору обеспечивается максимальная дальность планирования, вертикальная скорость планирования при этом равна 8.5-9.0 м/с, а угол планирования 13° .

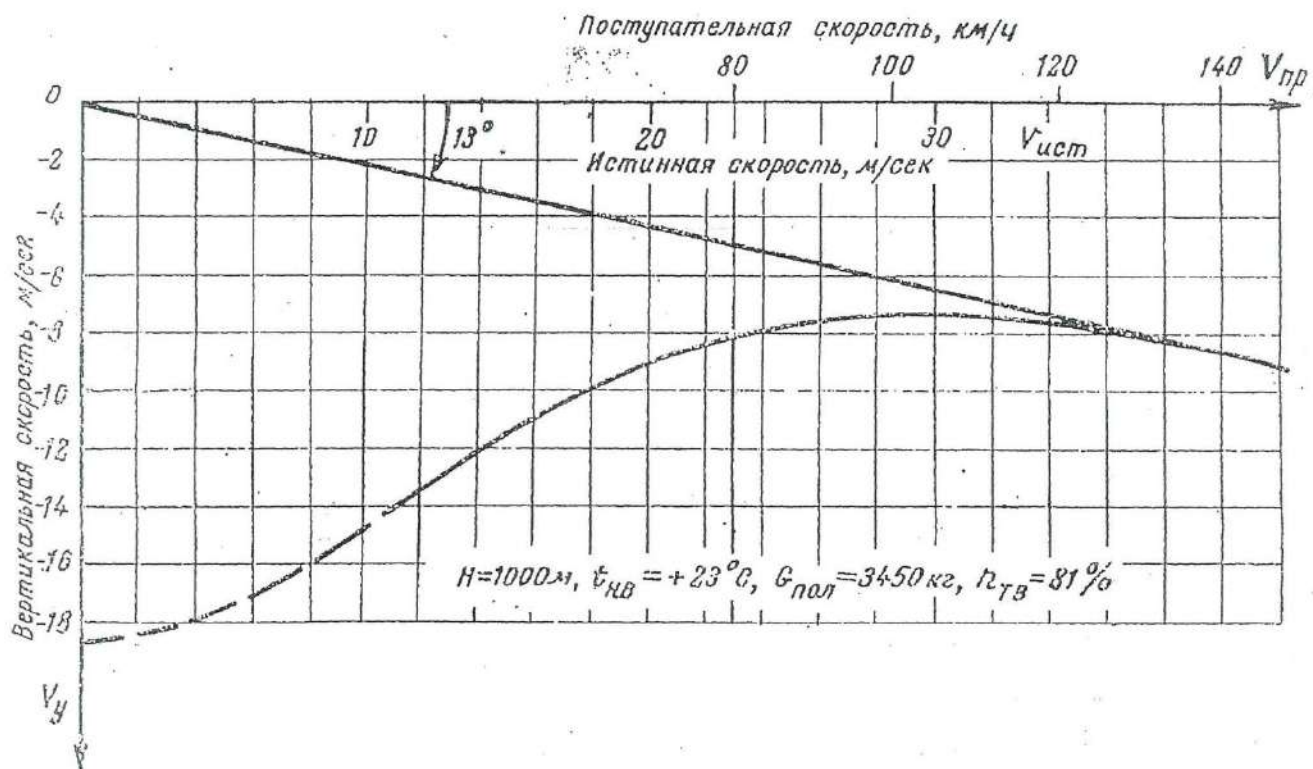


Рис. 18. Зависимость вертикальной скорости снижения на режиме авторотации от поступательной скорости

Данные зависимости в РЛЭ приведены для веса вертолета 3450 кг, поэтому для полетной массы 2700 кг вертикальная скорость планирования будет меньше примерно на 1 м/с.

Примечание: п. 6.6.1 РЛЭ вертолета Ми-2, стр. 16.

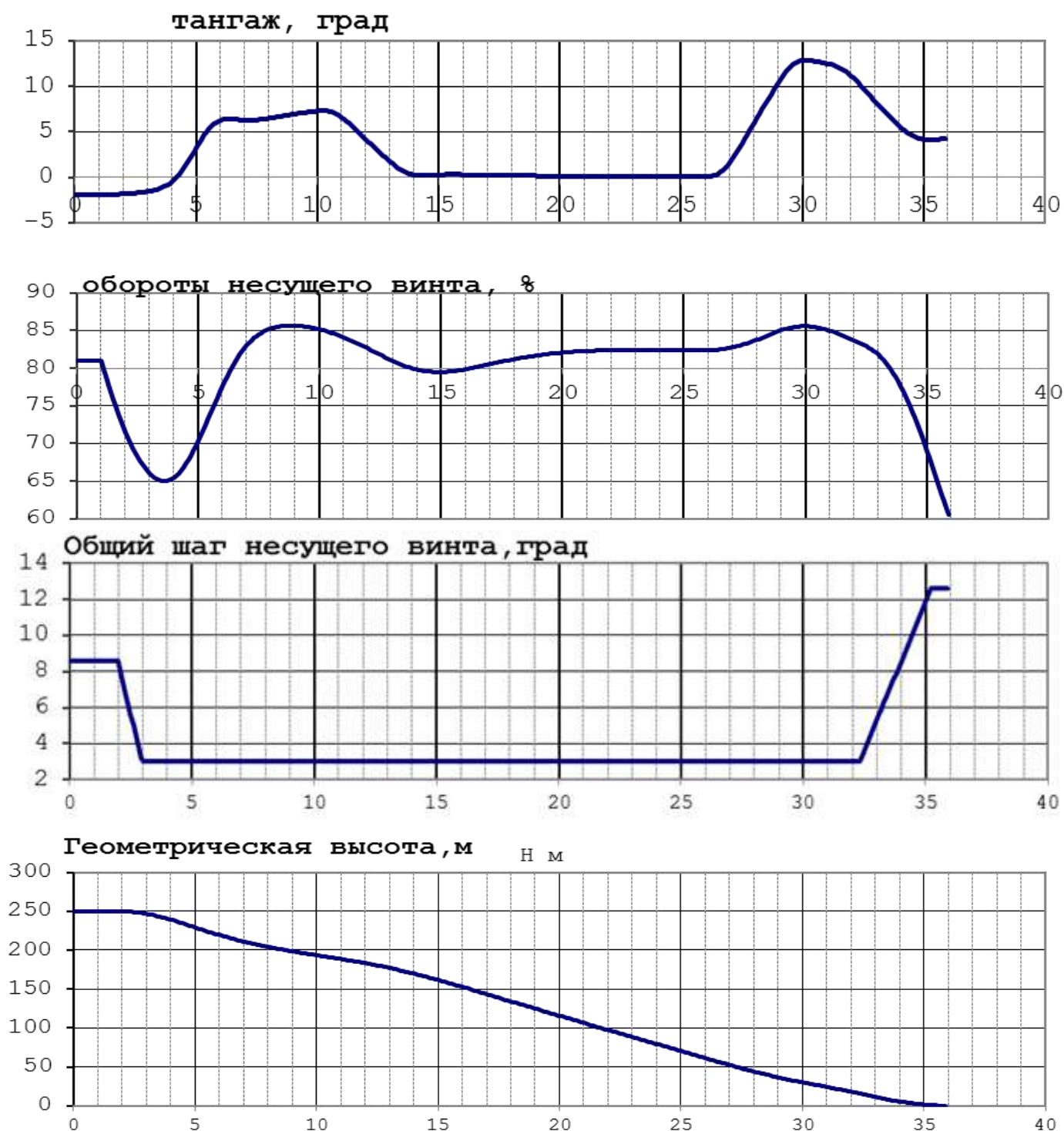
«Для изменения вертикальной скорости на 1 м/с необходимо

³ На месте АП стоп-краны находились в открытом положении.

⁴ На месте АП пожарные краны двигателей находились в открытом положении.

изменить полетный вес на 600 кг».

Результаты математического моделирования, выполненного специалистами АО «НЦВ Миль и Камов», показали, что, при выполнении пилотом действий после отказа двух двигателей согласно положениям РЛЭ, располагаемый запас времени снижения с высоты 250 м мог составлять не менее 30 секунд (Рис. 19).



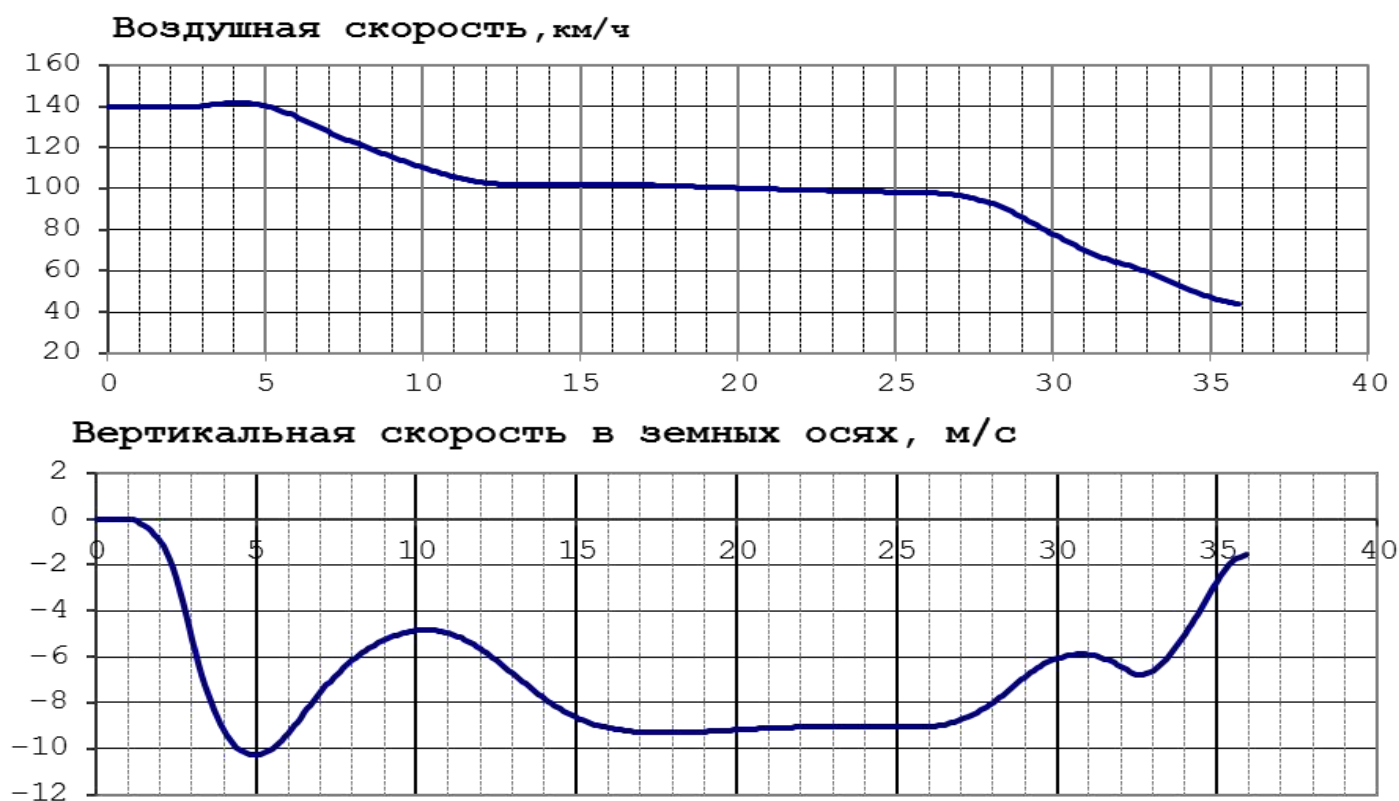


Рис. 19. Параметры движения вертолета при управляющих действиях пилота согласно РЛЭ при отказе двух двигателей

Дальность полета при снижении с истинной высоты 250 м на приборной скорости планирования 100 км/ч составляет 700 - 800 м, на скорости 140 км/ч – 800 - 900 м.

В рассматриваемом случае, с момента отказа двигателей до момента столкновения вертолета с земной поверхностью прошло примерно 17 секунд, вертолет пролетел около 650 м, то есть, наиболее вероятно, приборная скорость на РСНВ была менее 100 км/ч. Отсутствие на вертолете средств объективного контроля (только барограф АД-2), регистрация терминалом ADM300 значений высоты, широты и долготы с малой частотой опроса, а терминалом АвтоГРАФ на заключительном этапе с большой погрешностью, не позволили однозначно определить действия КВС и поведение вертолета после выключения двух двигателей в полете.

Возникновение и развитие особой ситуации в полете, наиболее вероятно, протекало следующим образом:

После отказа двигателей пилот попытался перевести вертолет на РСНВ и осуществить посадку на просеку с низкорослыми кустарниками (мелколесье), которая располагалась правее по полету, для чего начал выполнять доворот вправо, о чем свидетельствует траектория полета согласно данным терминала ADM300 (Рис. 20).



Рис. 20 Траектория полета вертолета после отказа двигателей по данным терминала ADM300 (желтым цветом показана уточненная траектория)

Ввиду того, что посадка с пробегом была невозможна (лес, болото, кустарник), наиболее вероятно, КВС пытался выполнить посадку без пробега.

На высоте не менее 40 м пилот приступил к торможению вертолета за счет энергичного увеличения угла тангажа и/или взятия общего шага, о чем свидетельствует формирование события 135 терминалом «АвтоГРАФ» (ускорение более 2g по встроенному акселерометру) в 11:22:07.

Примечание: *Высота 40 м определена на основании того, что время полета с момента формирования события 135 до столкновения составляет не менее 4 секунд, а вертикальная скорость не менее 10 м/с.*

При попытке погасить вертикальную скорость снижения, наиболее вероятно, произошло перетяжеление НВ, в результате частота его вращения уменьшилась ниже минимально-допустимой, что привело к резкому увеличению вертикальной скорости. Из-за ухудшения управляемости и уменьшения запаса управления, которые проявляются при перетяжении НВ, произошло левое кренение вертолета, так как в момент столкновения с деревьями вертолет находился, согласно схеме места АП, в левом крене более 50°. При этом, правая педаль могла оказаться на упоре, о чем свидетельствует заключение независимого судебно-медицинского эксперта: «в момент столкновения с землей КВС сохранял работоспособность и находился в активной рабочей позе, отклоняя максимально ручку управления вертолета «на себя» и оказывая давление правой нижней конечностью на правую педаль управления».

В ~11:22:11-12 ВС столкнулось с лесным массивом и далее с земной поверхностью с истинным курсом 205° на путевой скорости 110-100 км/ч (90 км/ч по прибору) со значительной вертикальной скоростью снижения (около 20 м/с) и левым креном $\approx 50^{\circ}$.

На развитие особой ситуации негативно могло повлиять стрессовое состояние пилота, обусловленное полетом в течение продолжительного времени с работающим табло «ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 ЛИТРОВ».

Комиссия проанализировала подготовку пилотов ГА на вертолетах Ми-2 по отработке навыков пилотирования на РСНВ при отказе двух двигателей и выяснила, что этот элемент (пилотирование на РСНВ) выполняется только на тренажах в кабине вертолета. Комиссия считает, что теоретическая подготовка и подготовка во время проведения тренажей в кабине вертолета недостаточна без практической отработки навыков. Тренажеров вертолетов Ми-2 нет.

3. Заключение

Авиационное происшествие с вертолетом Ми-2 RA-23728 произошло при выполнении вынужденной посадки на режиме самовращения НВ на болотистую лесистую местность, необходимость которой была вызвана самовыключением в полете двух двигателей в результате полной выработки топлива.

Наиболее вероятно, авиационному происшествию способствовали:

- ошибка КВС в определении (расчете) потребного количества топлива для выполнения перелета на площадку базирования;
- непринятие КВС решения о возврате на площадку вылета при загорании табло «ОСТАЛОСЬ ТОПЛИВА 100 ЛИТРОВ»;
- отсутствие пригодной площадки для производства вынужденной посадки «с пробегом» при самовыключении двух двигателей;
- отсутствие у КВС практических навыков по действиям при выполнении полета на режиме самовращения НВ из-за отсутствия соответствующих тренировок⁵ для их отработки и, как следствие, невыдерживание параметров полета, указанных в РЛЭ.

⁵ Тренажеры вертолета Ми-2 отсутствуют, а в реальных полетах тренировки не проводятся (не предусмотрены).

4. Другие недостатки, выявленные в ходе расследования

В процессе расследования АП Нижневартковским Центром ОВД в период с 2018 по первое полугодие 2020 года выявлены и зафиксированы в зоне действия РПИ Нижневартковск неоднократные случаи полетов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на высотах от 100 до 250 м без заявок и разрешений на использование воздушного пространства (письмо Начальника центра от 03.07.2020 № 554). Этот факт не исключает возможности столкновения БПЛА с другими ВС, находящимися в воздухе.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

Авиационным властям России⁶

5.1 Обстоятельства и причины авиационного происшествия довести до командно-летного, летного и инженерно-технического составов авиакомпаний, эксплуатирующих вертолеты.

5.2 С летным составом, выполняющим полеты на вертолетах, организовать проведение дополнительных занятий по расчету потребного количества топлива на полет и действиям при загорании табло аварийного остатка топлива, а также при отказе двигателя(ей).

5.3 Рассмотреть целесообразность дополнения ППЛС на вертолете Ми-2 отработкой РСНВ в реальном полете с соблюдением необходимых мер безопасности. Рассмотреть применимость данной рекомендации к другим типам вертолетов.

5.4 Владельцам ВС, на которых не предусмотрена установка штатных средств объективного контроля, рассмотреть возможность оборудования ВС видеорегистраторами.

⁶ Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость рекомендаций с учетом фактического положения дел в государствах.