

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ
ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	АПБЧЖ
Тип воздушного судна	Вертолет Ми-8МТВ
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	РА-25116
Собственник	АО АК «Полярные Авиалинии»
Эксплуатант	АО АК «Полярные Авиалинии»
Авиационная администрация	Якутское МТУ Росавиации
Место происшествия	Республика САХА (Якутия), Алданский улус, в районе н. п. Чагда, координаты: 58°40'21.30" с. ш. и 131°06'25.40" в. д.
Дата и время	29.06.2022, 20:40 местного времени (11:40 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	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	11
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ	11
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ	16
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	17
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.....	22
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ	22
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ КОМАНД.....	22
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ	23
1.16.1. Результаты исследования трекера Иридиум 360 Рокстар.....	23
1.16.2. Результаты исследования БМС-индикатора.....	24
1.16.3. Математическое моделирование заключительного этапа полета.....	24
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	26
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	26
1.18.1. Расчет взлетных, полетных и посадочных масс, а также расчет расхода топлива .	26
1.18.2. Информация об уничтожении пожаром фрагментов вертолета на месте АП.....	30
1.18.3. Информация о предыдущих авиационных происшествиях КВС.....	30
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ.....	31
2. АНАЛИЗ.....	32
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	43
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ РАССЛЕДОВАНИЯ.....	44
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ	45

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

2П	– второй пилот
АК	– авиакомпания
АКЦПС	– авиационный координационный центр поиска и спасения
АМЦ	– авиационный метеорологический центр
АО	– акционерное общество
АОН	– авиация общего назначения
АП	– авиационное происшествие
АПБЧЖ	– авиационное происшествие без человеческих жертв
АСЦ	– авиационно-спасательный центр
АТБ	– авиационно-техническая база
АУЦ	– учебный авиационный центр
АЭ	– авиационная эскадрилья
Б/М	– бортмеханик
в. д.	– восточная долгота
ВЛЭК	– врачебно-летная экспертная комиссия
ВМУ	– визуальные метеорологические условия
ВП	– воздушная подушка
ВС	– воздушное судно
г.	– город (при названиях), год (при цифрах)
ГА	– гражданская авиация
ГБУ	– государственное бюджетное учреждение
ГБУЗ	– государственное бюджетное учреждение здравоохранения
ГМС	– гидрометеостанция
ГП	– государственное предприятие
ГУ	– Главное управление
ДФО	– Дальневосточный федеральный округ
ИАС	– инженерно-авиационная служба
ИВП	– использование воздушного пространства
ИТП	– инженерно-технический персонал
КВС	– командир воздушного судна
КРАП	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий
КПК	– курсы повышения квалификации

КлоАиОИСМКСП ПТ	– Комиссия по анализу и обработке информационных средств, моделированию конфликтных ситуаций и разработке программных технологий
КТВ	– комплексный тренажер вертолета
КЧС и ОПБ	– комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности
ЛТК	– летный технический колледж
МАК	– Межгосударственный авиационный комитет
МВЗ	– Московский вертолетный завод
МДП	– местный диспетчерский пункт
МП	– место пожара
МТУ	– межрегиональное территориальное управление
МЧС	– Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НВ	– несущий винт
н. п.	– населенный пункт
НЦВ	– Национальный центр вертолетостроения
ОАО «УЗГА»	– открытое акционерное общество «Уральский завод гражданской авиации»
ОДС	– оперативная дежурная служба
ООО	– общество с ограниченной ответственностью
ООП	– отдел организации перевозок
ОрВД	– организация воздушного движения
ОШ	– общий шаг
ПАЛ	– Полярные Авиалинии
ПВП	– правила визуальных полетов
ПЛГ ГВС	– поддержание летной годности гражданских воздушных судов
ППП	– правила полетов по приборам
ППР	– после последнего ремонта
ПСО	– поисково-спасательный отряд
ПСР	– поисково-спасательные работы
РВ	– радиовысотомер
РЛЭ	– руководство по летной эксплуатации

РПП	– руководство по производству полетов
РПСБ	– региональная поисково-спасательная база
РФ	– Российская Федерация
РЦ ЕС ОрВД	– региональный центр Единой системы организации воздушного движения
РЦМК	– республиканский центр медицины катастроф
с. ш.	– северная широта
СК	– Следственный комитет
СМЭ	– судебно-медицинская экспертиза
СНЭ	– с начала эксплуатации
СОТ	– следственный отдел на транспорте
СПДГ	– спасательная парашютно-десантная группа
СПУ	– средний путевой угол
СУТ	– следственное управление на транспорте
ТО	– техническое обслуживание
УВД	– управление воздушным движением
ТК	– турбокомпрессор
УТЦ	– учебно-тренировочный центр
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
ФБУ	– федеральное бюджетное учреждение
ФГБУ	– федеральное государственное бюджетное учреждение
ФГУП	– федеральное государственное унитарное предприятие
ЦВЛЭК	– Центральная врачебно-летная экспертная комиссия
ЦУКС	– центр управления в кризисных ситуациях
ЭРД	– электронный регулятор двигателя
ЯАТУ	– Якутское авиационное техническое училище
GAMET	– зональный прогноз погоды для полетов на малых высотах
GPS	– глобальная система определения местоположения
METAR	– регулярная авиационная сводка погоды (по авиационному метеорологическому коду)

- QNH – атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
- SIGMET – информация об условиях погоды на маршруте, могущих повлиять на безопасность полета воздушных судов
- UTC – скоординированное всемирное время

Общие сведения

29.06.2022, в 20:40 местного времени (11:40 UTC)¹, днем, в ВМУ, при выполнении лесоавиационных работ по заявке ФГБУ «Авиалесоохрана», в районе н. п. Чагда Алданского улуса Республики САХА (Якутия) произошло АП с вертолетом Ми-8МТВ RA-25116, принадлежащим АО АК «Полярные Авиалинии». На борту вертолета находились 23 человека (4 члена экипажа и 19 десантников-пожарных²), все граждане РФ. В результате АП экипаж и пассажиры получили травмы различной степени тяжести. ВС разрушено.

Информация об АП поступила в МАК в 00:23 30.06.2022 от Якутского МТУ Росавиации.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 30.06.2022 № 14/1021-р.

Расследование начато – 30.06.2022.

Расследование закончено – 25.08.2023.

Предварительное следствие проводилось Якутским СОТ Сибирского СУТ СК РФ.

¹ Далее, если не указано особо, приводится время UTC, местное время соответствует UTC + 9 ч.

² Далее по тексту также используется термин «пассажиры».

1. Фактическая информация

1.1. История полета

29.06.2022 экипаж вертолета Ми-8МТВ RA-25116 АО АК «Полярные Авиалинии» выполнял лесоавиационные работы по заявке ФГБУ «Авиалесоохрана» (договор от 16.03.2022 № 0348100075222000025_44682), рейс – ЯП-9936.

По информации филиала «Аэронавигация Северо-Восточной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», план полета на ИВП вертолетом Ми-8МТВ RA-25116 был подан представителем авиакомпании в Центр планирования и координирования ИВП РЦ ЕС ОрВД (Якутск) 29.06.2022, Центром было выдано уведомление на ИВП.

Представленный план предусматривал полет по маршруту: Маган – Алдан – МП – 13А – МП-12А – Усть-Мая – МП-12А – МП-13А – МП-20 – Алдан. Фактический маршрут полета соответствовал запланированному до МП-20 (место АП) и представлен на Рис. 1.

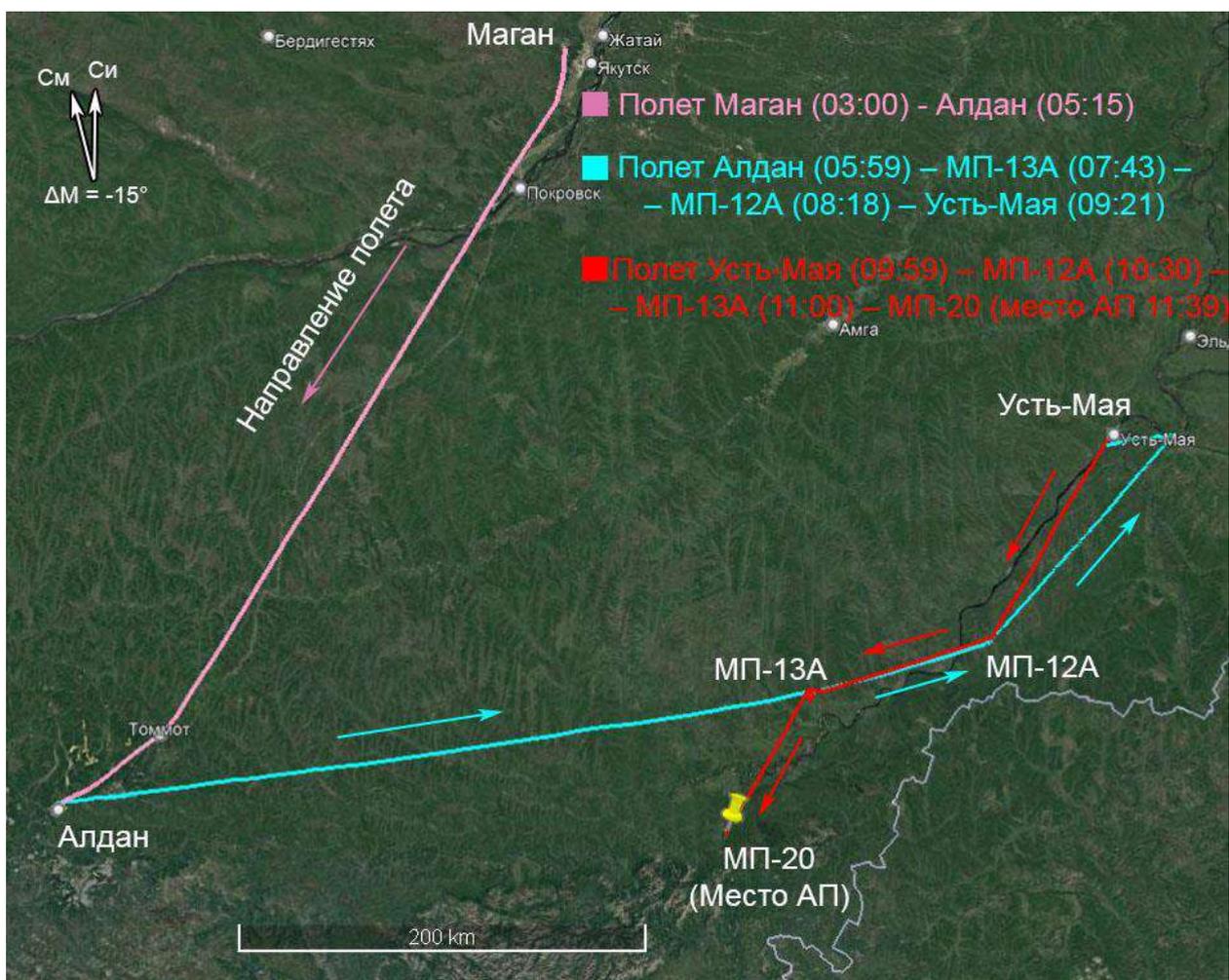


Рис. 1. Фактический маршрут полета

По заявленному маршруту полета и в районе АП установлено воздушное пространство класса «G». Нарушений порядка ИВП при выполнении полета не зафиксировано.

Около 02:00 экипаж прибыл в аэропорт Маган и приступил к предполетной подготовке.

Предполетный медицинский осмотр был проведен в здравпункте аэропорта Маган, о чем имеется отметка в журнале медицинского предполетного осмотра членов экипажей и в задании на полет от 29.06.2022 № 4064. Экипаж был допущен к полету.

В 02:20 экипажем по электронной почте с сайта MetAvia2 Росгидромета был получен площадной прогноз погоды. Прогноз не препятствовал выполнению полета по ПВП.

Оперативное ТО по форме «ВС+А1+ОВ» было выполнено 29.06.2022 (карта-наряд от 29.06.2022 № 3766) подготовленным техническим персоналом АО «АК «ПАЛ». Последнее периодическое ТО ВС, в соответствии с картой-нарядом от 29.06.2022 № 3746, было выполнено по форме «Ф-2» подготовленным техническим персоналом АО «АК «ПАЛ». В процессе периодического и оперативного ТО неисправностей на вертолете не выявлено.

На момент вылета общее количество топлива составляло 4300 л (3403 кг), то есть вертолет был полностью заправлен.

Взлетный вес ВС составлял 11106 кг и не превышал максимальный взлетный вес, установленный РЛЭ вертолета Ми-8МТВ – 13000 кг. Центровка ВС составила плюс 120 мм и не превышала установленных РЛЭ вертолета Ми-8МТВ значений (от плюс 300 до минус 95 мм).

Вертолет был принят КВС от ИТП без замечаний.

29.06.2022 было выполнено 7 полетов, включая аварийный.

В 03:00 был осуществлен взлет с аэропорта Маган с 2 служебными пассажирами (наземными техниками) на борту. Полет выполнялся по отдельному заданию от 29.06.2022 № 4064, целью полета был перегон вертолета с места основной базировки на оперативную точку.

Полет по маршруту: аэропорт Маган – аэропорт Алдан продолжался 2 ч 15мин и прошел в штатном режиме. В аэропорту Алдан служебные пассажиры (наземные техники) покинули борт.

В аэропорту Алдан на борт был взят летчик-наблюдатель³. Все дальнейшие полеты выполнялись по полетному заданию от 29.06.2022 № 4090 в интересах ФГБУ «Авиалесоохрана».

³ РЛЭ вертолета Ми-8МТВ, п. 2.3.2: *Примечание: 1. При полетах по выполнению работ для борьбы с лесными пожарами в состав экипажа включается летчик-наблюдатель.*

В 05:58 был выполнен взлет с аэропорта Алдан и в 9:23 произведена посадка в аэропорту Усть-Мая. В процессе перелета было выполнено 2 посадки без выключения двигателей по указанию летчика-наблюдателя. Полеты прошли штатно.

При стоянке вертолета в аэропорту Усть-Мая была произведена дозаправка ВС, общее количество топлива составило 4300 л (3403 кг). Комиссии был представлен паспорт качества от 17.01.2022 № 557 на заправляемое топливо ТС-1.

В 09:58 был произведен взлет из аэропорта Усть-Мая. При выполнении посадки (без выключения двигателей) на МП-12А (место пожара) на борт был взят один десантник-пожарный. При выполнении второй посадки (без выключения двигателей) на МП-13А на борт было взято 18 десантников-пожарных и груз 600 кг для доставки на место пожара. После прибытия на МП-20 был выполнен облет пожара и мест возможной посадки. Т. к. подходящей площадки не было, летчик-наблюдатель и КВС приняли решение о десантировании с висения 4 десантников-пожарных на спусковых устройствах для подготовки площадки.

В процессе зависания произошло снижение и столкновение ВС с отдельно стоящими сухостойными деревьями с последующим падением на левый борт.

Локальное возгорание (в районе НВ), произошедшее после падения ВС, было оперативно ликвидировано.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	0	0	0
Серьезные	3	14	0
Незначительные/отсутствуют	1/0	5/0	0/0

1.3. Повреждения воздушного судна

ВС разрушено. Повреждения ВС приведены на Рис. 2.



Рис. 2. Повреждения ВС

1.4. Прочие повреждения

Других повреждений нет.

1.5. Сведения о личном составе

Должность	Командир воздушного судна
Пол	Мужской
Возраст	51 год
Образование	Среднее специальное: Кременчугское летное училище гражданской авиации в 1994 году, диплом от 28.07.1994 ПТ № 830178, специальность – летная эксплуатация вертолетов, квалификация – пилот ГА
Свидетельство авиационного персонала ГА	Свидетельство линейного пилота № 0031823, выдано 14.10.2016 Красноярским МТУ Росавиации, квалификационные отметки: «вертолет MI-8, Инструктор MI-8» ⁴
Результаты прохождения годовых медицинских освидетельствований и периодических медосмотров	1 класс, ВТ №189196, ВЛЭК Филиал «Аэронавигация Центральной Сибири» ФГУП «Госкорпорация ОрВД», выдано 25.02.2022, действительно до 25.02.2023, заключение: « <i>Годен к летной работе линейным пилотом</i> »
Налет общий	9121 ч
Налет на Ми-8Т/в качестве КВС	8359 ч 25 мин/4625 ч
Налет на Ми-8МТВ/в качестве КВС	289 ч 15 мин/289 ч 15 мин
Налет за последние 30 дней	55 ч 55 мин
Налет за последние трое суток	08 ч 45 мин
Налет в день АП	07 ч 55 мин
Перерывы в полетах за последний год	Не было
Рабочее время в день АП	09 ч 30 мин
Минимум	ПВП (день): 100х1000х25, ПВП (ночь): 450х4000х 25, ППП: 150х1500х25

⁴ На основании Приложения 4 к ФАП-32, квалификационная отметка MI-8 свидетельствует о том, что обладатель свидетельства допущен к управлению вертолетами Ми-8, Ми-8МТВ и Ми-171.

Последняя проверка техники пилотирования	30.12.2021, Ми-8МТВ, ведущим пилотом-инструктором АЭ, инструктором-экзаменатором АО «АК «ПАЛ», оценка – «пять»
Последняя проверка вертолетождения	30.12.2021, Ми-8МТВ, ведущим пилотом-инструктором АЭ, инструктором-экзаменатором АО «АК «ПАЛ», оценка – «пять»
Предварительная подготовка к полету	03.05.2022, пилотом-инструктором АО «АК «ПАЛ»
Предполетная подготовка	29.06.2022, в полном объеме, самостоятельно
Предполетный отдых	Более 12 ч, в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Здравпункт АО АК «Полярные Авиалинии»
Прохождение КПК	17.11.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в условиях сдвига ветра; 11.12.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», аварийно-спасательная подготовка членов летного экипажа ВС Ми-8Т (МТВ); 27.01.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в особых условиях; 14.02.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение маневров и действий при срабатывании системы предупреждения о близости земли (СРПБЗ)
Тренажер	06.06.2022, КТВ Ми-8МТВ АУЦ ЯАТУ ГА
Авиационные происшествия в прошлом	АП (катастрофа) 17.10.2012 (смотри раздел 1.18.3 настоящего отчета)

Должность	Второй пилот
Пол	Мужской
Возраст	58 лет
Образование	Среднее специальное: Краснокутское летное училище гражданской авиации в 1988 году, диплом от 27.06.1988 ИГ № 796464, специальность – летная эксплуатация самолетов, квалификация – пилот ГА. Переподготовка: Омский ЛТК в 1992 году, свидетельство от 06.03.1992 № 2624, свидетельство от 17.12.1992 № 1449
Свидетельство авиационного персонала ГА	Свидетельство линейного пилота № П П 001203, выдано 24.12.1996 Региональным управлением ВТ РС (Я), квалификационные отметки: <i>«вертолет Ми-8 (Co pilot)»</i>
Результаты прохождения годовых медицинских освидетельствований и периодических медосмотров	1 класс, ВТ № 171599, ВЛЭК АО «АК «Якутия», выдано 27.06.2022, действительно до 27.06.2023. Заключение: <i>«Годен к летной работе линейным пилотом»</i>
Налет общий	11657 ч
Налет на Ми-8Т/МТВ	828 ч 55 мин / 936 ч 05 мин
Налет за последние 30 дней	33 ч 45 мин
Налет за последние трое суток	Нет
Налет в день АП	07 ч 55 мин
Перерывы в полетах за последний год	Не было
Рабочее время в день АП	09 ч 30 мин
Последняя проверка техники пилотирования	03.01.2022, Ми-8МТВ, ведущим пилотом-инструктором АЭ, инструктором-экзаменатором АО «АК «ПАЛ», оценка – «пять»
Последняя проверка вертолетождения	03.01.2022, Ми-8МТВ, ведущим пилотом-инструктором АЭ, инструктором-экзаменатором АО «АК «ПАЛ», оценка – «пять»

Предварительная подготовка к полету	27.04.2022, пилотом-инструктором АО «АК «ПАЛ»
Предполетная подготовка	29.06.2022, в полном объеме, под руководством КВС
Предполетный отдых	Более 12 ч, в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Здравпункт АО «АК «ПАЛ»
Прохождение КПК	10.11.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», аварийно-спасательная подготовка членов летного экипажа ВС Ми-8Т (МТВ); 09.12.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в особых условиях; 28.12.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение маневров и действий при срабатывании системы предупреждения о близости земли (СРПБЗ); 14.01.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в условиях сдвига ветра; 10.03.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», водная аварийно-спасательная подготовка членов летного экипажа ВС Ми-8Т (МТВ)
Тренажер	26.04.22, КТВ Ми-8МТВ АУЦ ЯАТУ ГА
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел
Должность	Бортмеханик вертолета
Пол	Мужской
Возраст	33 года
Образование	Средне-специальное: Якутское АТУ ГА в 2008 году, диплом 90 БА 0237983, специальность – техническая эксплуатация пилотажно-навигационных комплексов, квалификация – техник. Переподготовка на Ми-8МТВ: Центр подготовки персонала (г. Тюмень), дополнительная профессиональная программа по подготовке

	бортмехаников на вертолет Ми-8МТВ (Ми-171), удостоверение от 15.03.2021 № 279-045640
Свидетельство авиационного персонала ГА	Свидетельство бортмеханика №0122638, выдано 15.07.2021 С (Я) МГУ ВТ Росавиации, квалификационные отметки: «вертолет Ми-8, Ми-8МТВ»
Результаты прохождения годовых медицинских освидетельствований и периодических медосмотров	1 класс, ВТ № 171209, ВЛЭК АО АК «Якутия», выдано 25.10.2021, действительно до 25.10.2022. Заключение: « <i>Годен к летной работе бортмехаником</i> »
Налет общий	889 ч 32 м
Налет на Ми-8Т/МТВ	775 ч 02 мин / 114 ч 30 мин
Налет за последние 30 дней	42 ч 20 мин
Налет за последние трое суток	02 ч 55 мин
Налет в день АП	07 ч 55 мин
Перерывы в полетах за последний год	Не было
Рабочее время в день АП	09 ч 30 мин
Последняя проверка практической работы	27.06.2022, Ми-8МТВ, старшим бортмехаником АЭ, бортмехаником-экзаменатором АО «АК «ПАЛ», оценка – «четыре»
Предварительная подготовка к полету	22.04.2022, пилотом-инструктором АО «АК «ПАЛ»
Предполетная подготовка	29.06.2022, в полном объеме, под руководством КВС
Предполетный отдых	Более 12 ч, в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Здравпункт АО АК «Полярные Авиалинии»
Прохождение КПК	28.12.2021 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение маневров и действий при срабатывании системы предупреждения о близости земли (СРПБЗ);

	18.03.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», аварийно-спасательная подготовка членов летного экипажа ВС Ми-8Т (МТВ); 23.03.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в условиях сдвига ветра; 25.03.2022 АУЦ АО «АК «ПАЛ», выполнение полетов в особых условиях
Тренажер	29.04.2022, КТВ Ми-8МТВ АУЦ ЯАТУ ГА
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел
Должность	Старший летчик-наблюдатель
Пол	Мужской
Возраст	33 года
Образование	Высшее: Марийский государственный университет в 2016 году
Свидетельство авиационного персонала ГА	Переподготовка: ФБУ «Центральна база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана», Диплом о профессиональной переподготовке от 12.05.2021 № 502406496828
Результаты прохождения годовых медицинских освидетельствований и периодических медосмотров	II класс, RA № 0026500, ВЛЭК ООО «МЧС «Полет», выдано 08.12.2022, действительно до 08.12.2023. Заключение: <i>«Признан годным к выполнению функций летчика-наблюдателя»</i>

1.6. Сведения о воздушном судне

Тип ВС	Вертолет Ми-8МТВ
Дата выпуска, завод-изготовитель	30.09.1991, Казанский авиационный завод
Заводской номер	95732
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-25116
Свидетельство о государственной регистрации	№ 3783 от 14.04.2016, выдано Росавиацией
Сертификат летной годности	№ 2112160341 от 23.04.2021, выдан Якутским МТУ Росавиации, действителен до 08.02.2027
Назначенный ресурс / срок службы	18000 ч / 35 лет 4 мес.

Наработка / срок службы СНЭ	8593 ч / 20 лет 3 мес.
Остаток назначенного ресурса / срока службы	9407 ч / 15 лет 1 мес.
Количество ремонтов	5
Последний ремонт	14.04.2020, ОАО «УЗГА» (г. Екатеринбург)
Межремонтный ресурс / срок службы	2000 ч / 10 лет
Наработка ППР / срок службы ППР	1400 ч / 2 года 2 мес.
Остаток межремонтного ресурса / срока службы	600 ч / 7 лет 10 мес.
Последнее периодическое ТО	По форме «Ф-2» в соответствии с картой-нарядом от 29.06.2022 № 3746, техническим персоналом АО «АК «ПАЛ» (сертификат организации по ТО от 03.05.2017 № 285-16-164, выдан Росавиацией)
Последнее оперативное ТО	По форме «ВС+А1+ОВ» в соответствии с картой-нарядом от 29.06.2022 № 3766, техническим персоналом АО АК «ПАЛ»

1.7. Метеорологическая информация

29.06.2022 погодные условия в Алданском улусе Якутии и на месте авиационного происшествия определялись малоградиентным барическим полем. У земли отмечались ветер неустойчивого направления со скоростью 1-2 м/с, видимость более 10 км, кучевая облачность высотой 1000-1500 м и облачность среднего и верхнего яруса, опасные явления погоды не отмечались. На картах барической топографии АТ-850 гПа и АТ-700 гПа за 00 и 12 29.06.2022 над районом полета, где произошло АП (район 53), прослеживался барический высотный гребень, ориентированный с юго-запада на северо-восток, направление ветра на высотах – западное, скорость – 18-20 км/час.

Прогноз погоды по аэродрому Усть-Мая выпущен в 11:00 29 июня 2022 года на период действия от 12:00 до 18:00: ветер у земли 050°-03 м/с порывы 08 м/с, видимость более 10 км, облачность разбросанная, кучево-дождевая с высотой нижней границы 750 м, временами с 12:00 до 15:00 ветер у земли неустойчивого направления, скорость 14 м/с, гроза, слабый ливневый дождь.

Фактическая погода на аэродроме Усть-Мая 29.06.2022 (находится в 269 км северо-восточнее места АП):

09:00: ветер у земли 300°-01 м/с, видимость более 10 км, облачность 3 октанта кучево-дождевая, 5 октантов верхняя, температура воздуха +27.2°C, температура точки росы +12.7°C, давление QNH 1002 гПа;

11:30: ветер у земли – штиль, условия погоды хорошие (видимость более 10 км, отсутствуют кучево-дождевые и мощные кучевые облака, облака ниже 1500 м, отсутствуют особые явления погоды), температура воздуха +25°C, температура точки росы +16°C, давление QNH 1004 гПа.

Зональный прогноз GAMET выпущен АМЦ Якутск в 05:00 29.06.2022 для РПИ МДП Усть-Мая, районы 52, 53, ниже эшелона 150, с периодом действия с 06:00 до 12:00 29.06.2022

Раздел 1

Видимость: местами 3000 м, слабый ливневый дождь

закрытие гор: выше 1600 м над средним уровнем моря

значительная облачность: частая кучево-дождевая с высотой нижней границы 1500 м и верхней границей выше 4500 м над средним уровнем моря, местами разбросанная с высотой нижней границы на 900 м и верхней границей на 1200 м над средним уровнем моря

турбулентность: умеренная от поверхности земли до 4500 м

Раздел 2

Барические системы: ложбина

ветер и температура: у поверхности земли 080°-03 м/с, порывы 10 м/с;

на высоте 1500 м: 300°-13 м/с, +10°C;

на высоте 2000 м: 280°-14 м/с, +07°C;

на высоте 3000 м: 290°-16 м/с, +02°C;

на высоте 4000 м: 290°-15 м/с, минус 04°C.

Облачность: сплошная высокослоистая с высотой нижней границы 2500 м и высотой верхней границы 3500 м над уровнем моря;

уровень замерзания: 3300 м над средним уровнем моря;

минимальное давление QNH:1001 гПа / 751 мм рт. ст.

вулканический пепел: отсутствует.

Фактическая погода 29.06.2022 на метеостанции Учур (расположена в н. п. Чагда в 31 км северо-западнее места АП), наблюдения производятся через три часа в основные синоптические сроки:

09:00: ветер у земли 130°-02 м/с, видимость 50 км, температура воздуха +30.5°C, температура точки росы +12.9°C, давление 1002.3 гПа/752 мм рт. ст.

12:00: ветер у земли – штиль, видимость 50 км, кучевая облачность 1 балл, нижняя граница 1000-1500 м, 8 баллов высококучевая, перистая, температура воздуха +23.1°C, температура точки росы +17.4°C, давление 1003.9 гПа/752 мм рт. ст.

Метеорологическое обеспечение полетов в зоне ответственности КДП МВЛ Усть-Мая соответствовало действующим нормативным документам.

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

В процессе выполнения полета и на момент АП 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 (посадочной площадки).

1.11. Бортовые самописцы

На вертолете Ми-8МТВ RA-25116 были установлены: регистратор полетной параметрической информации СДК-8 и речевой регистратор МС-61, которые после АП находились на штатных местах и были демонтированы с вертолета на месте АП.

Кроме того, на вертолете были установлены: БМС-индикатор, имеющей энергонезависимую память, и трекер Иридиум 360 Рокстар.

В лаборатории МАК были выполнены считывание и расшифровка информации с регистраторов.

Расшифрованный массив информации был использован при работе комиссии.

Дополнительная информация по трекеру приведена в разделе 1.16.1 настоящего отчета.

Дополнительная информация по БМС-индикатору приведена в разделе 1.16.2 настоящего отчета.

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

Место АП находится в точке с координатами: 58°40'21.30 с. ш. и 131°06'25.40" в. д., на удалении 29 км в истинном азимуте 107° от н. п. Чагда (ближайший населенный пункт) и на удалении 269 км в истинном азимуте 226° от н. п. Усть-Мая (место взлета).

На Рис. 3 показано географическое положение места АП.

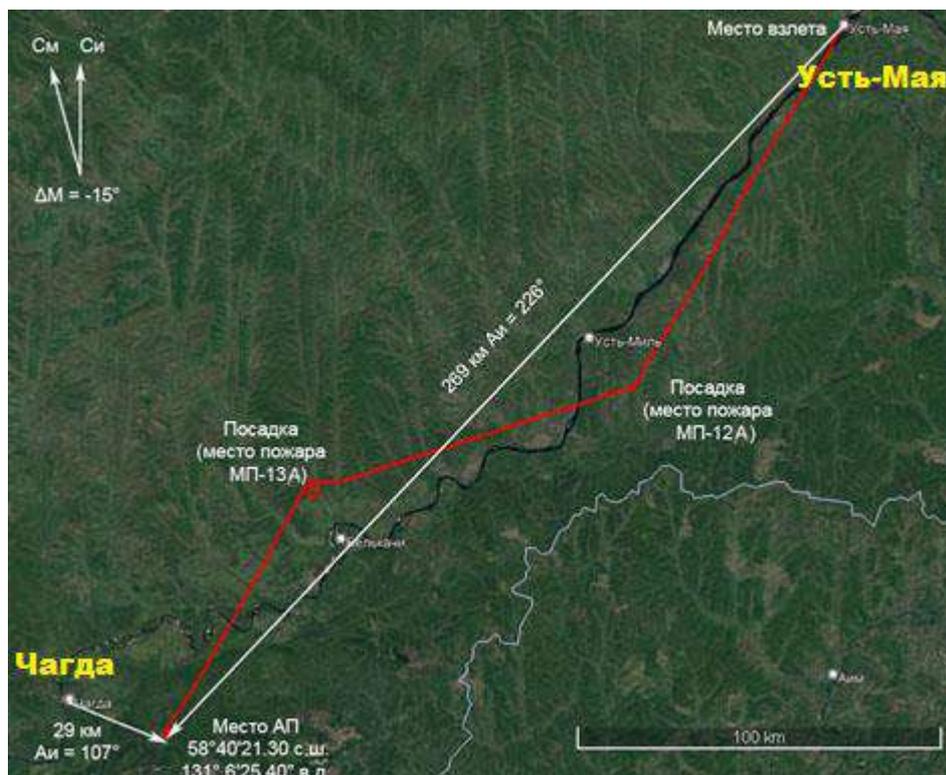


Рис. 3. Географическое положение места АП

Рельеф в районе места АП (радиус 25 км) – пересеченный с относительными превышениями от 150 м до 750 м над уровнем моря. Место АП представляет собой поляну, ограниченную лесом с высотой деревьев около 20 м, покрытую кустарником, редкостоящими деревьями (в т. ч. сухостоем) высотой около 20 м и поваленными деревьями.

Грунт - каменно-торфяной.

Превышение места АП – около 275 м, магнитное склонение – минус 15°.

Положение вертолета на месте АП и его повреждения приведены в разделе 1.3 настоящего отчета.

На Рис. 4 показан общий вид места АП.

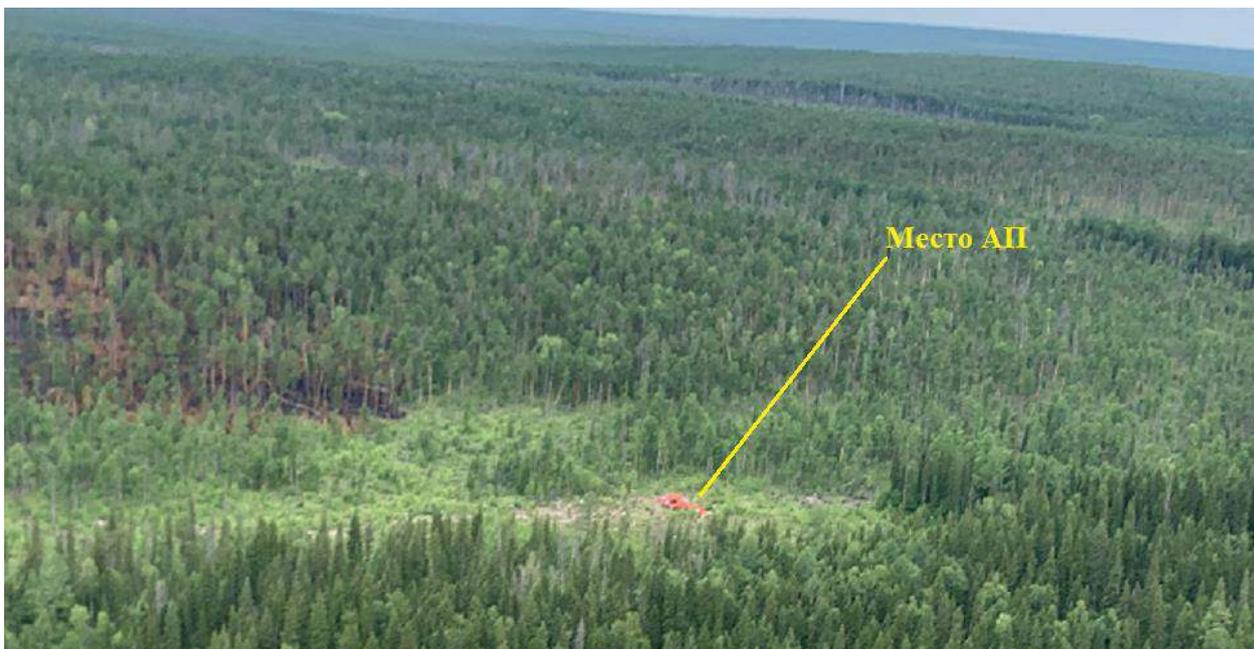


Рис. 4. Общий вид места АП

Расположение на местности обнаруженных фрагментов ВС показано на кроки места АП (Рис. 5).



Рис. 5. Кроки места АП

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

КВС, второй пилот, бортмеханик и летчик-наблюдатель имели действующие медицинские заключения ВЛЭК.

В результате АП КВС, второй пилот, бортмеханик и летчик-наблюдатель получили телесные повреждения различной степени тяжести.

Химические исследования крови КВС, второго пилота, бортмеханика и летчика-наблюдателя на наличие (отсутствие) этилового спирта, наркотических средств и психотропных веществ не проводились из-за отсутствия у Республиканской больницы №2, куда был эвакуирован экипаж, лицензии на проведение освидетельствования.

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

В момент АП КВС и второй пилот занимали штатные рабочие места в вертолете и были пристегнуты привязными ремнями.

Бортмеханик и летчик-наблюдатель находились в грузовой кабине для подготовки пожарных к десантированию на спусковых устройствах.

Определить, кто из десантников-пожарных был пристегнут привязными ремнями, не представилось возможным.

В результате АП десантники-пожарные получили травмы различной степени тяжести.

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

1.15. Действия аварийно-спасательных команд

09.06.2022, в 11:42, КВС по спутниковому телефону вышел на связь с МДП Якутск и доложил о «жесткой посадке» вертолета.

В 11:57 информация была передана в АКЦПС.

В 12:01 дежурной сменой АКЦПС объявлена «Тревога» для ПСВС Ан-26 RA-26604 (АО «АК «ПАЛ») и СПДГ на аэродроме Якутск.

В 12:01 Руководителем Якутского РПСБ (по согласованию с руководством АО АК «Полярные линии») к ПСР был привлечен вертолет Ми-8Т RA-22639.

В 13:30 вертолет Ми-8Т RA-22639 вылетел с аэродрома Маган на аэродром Якутск. Посадка в Якутске в 13:40.

В 13:33 Руководителем Якутского РПСБ принято решение о перебазировании Ан-26 RA-26604 с врачами медицины катастроф и СПДГ на аэродром Усть-Мая. В 14:40 ПСВС

Ан-26 RA-26604 с семью врачами и СПДГ на борту вылетел из Якутска, посадка в Усть-Мая – 15:33.

В 15:32 из г. Якутска вылетел вертолет Ми-8Т Хабаровского АСЦ МЧС России RA-31352 с 5 спасателями Якутского ПСО ГУ МЧС России по РС(Я). В 19:45 вертолет прибыл на место происшествия.

В 15:41 вертолет Ми-8Т RA-22639 вылетел из г. Якутска. На борту находилось 4 медицинских работника РЦМК, 4 спасателя, 2 техника и 2 следователя СК.

В 16:07 из п. Усть-Мая на место происшествия направлен вертолет Ми-8МТВ RA-25132 АО «АК «ПАЛ» с семью врачами на борту, посадка на месте АП – в 17:33, взлет с места АП – в 19:20, посадка на площадке Республиканского Центра медицины катастроф в Якутске – в 21:18. Были эвакуированы 4 лежачих и 4 средней степени тяжести пострадавших в сопровождении 4 врачей.

Первая медицинская помощь пострадавшим была оказана непосредственно на месте АП двумя бригадами Республиканского Центра медицины катастроф.

В 17:40 вертолет Ми-8Т RA-22639 прибыл на место происшествия, место для посадки подобрать не смог и проследовал для дозаправки в п. Усть-Мая. Посадка в п. Усть-Мая произведена в 19:17.

В 20:11 вертолет Ми-8Т RA-22639 вылетел из п. Усть-Мая на место АП, посадка на месте АП – в 21:30, взлет с места АП – в 22:35, посадка на площадке Республиканского Центра медицины катастроф в Якутске – в 00:29. Были эвакуированы 9 пострадавших, в том числе 3 члена экипажа.

В 20:30 вертолетом Ми-8Т RA-31352 Хабаровского АСЦ МЧС России были эвакуированы оставшиеся 6 пострадавших. В 22:26 вертолет совершил посадку на площадке РЦМК в г. Якутске.

Все пострадавшие были доставлены в Республиканскую больницу № 2 г. Якутска.

Аварийный радиомаяк АРМ-406П в момент АП не сработал, так как не были выполнены условия для его включения – перегрузка была ниже порогового значения, при котором АРМ автоматически включается в рабочий режим. При АП кабина экипажа была смята и возможности извлечь АРМ-406П для активации в ручном режиме не было.

1.16. Испытания и исследования

1.16.1. Результаты исследования трекера Иридиум 360 Рокстар

На момент АП в портфеле второго пилота находился трекер Иридиум 360 Рокстар. Полетная информация с трекера за 29.06.2022 была получена от авиакомпании в электронном виде. Анализ полученной информации показал:

- трекер регистрирует широту, долготу, высоту (относительно геоида), температуру (прибора), остаточный заряд батареи и расчетную путевую скорость;
- дискретность записи – 1 раз в ≈ 3 минуты;
- полученные данные хранят в себе полетную информацию о полетах вертолета Ми-8МТВ1 RA-25116 по маршруту: Маган – Алдан – МП-13А – МП-12А– Усть-Мая – МП-12А – МП-13А – МП-20 (место АП).

Сравнение зарегистрированных трекером значений температуры с фактической температурой наружного воздуха на аэродромах вылета показало, что значения температуры завышены, наиболее вероятно, из-за нахождения прибора в портфеле. В связи с тем, что информация по температуре не являлась достоверной, она не была использована при работе комиссии.

1.16.2. Результаты исследования БМС-индикатора

Вертолет Ми-8МТВ RA-25116 был оборудован штатной навигационной системой, которая имеет энергонезависимую память.

При проведении работ на месте АП блок системы был демонтирован со своего штатного места установки на борту и отправлен в лабораторию МАК для исследования.

При анализе считанных данных установлено, что БМС-индикатор сохранил траекторную информацию, в том числе и информацию о полете, окончившимся АП. Информация была использована при анализе причин АП.

1.16.3. Математическое моделирование заключительного этапа полета

По заданию комиссии на АО «НЦВ Миль и Камов» было выполнено математическое моделирование заключительного этапа полета. Математическое моделирование движения вертолета выполнялось по расчетным методикам, разработанным на МВЗ им. М. Л. Милья.

Определение параметров движения вертолета выполнялось путем решения обратной задачи динамики полета. Согласно этому методу моделирования задаются известные по записям средств объективного контроля изменения по времени (относительно значений, принятых за исходные) углов тангажа и величины общего шага. Кроме того, для параметров, определяемых интегрированием (скорости полета, высоты, обороты НВ и др.), задаются начальные значения (желательно, балансировочные). В результате моделирования определяются регистрируемые и не регистрируемые бортовым самописцем полетные параметры.

Задачей проведенного моделирования движения вертолета было определение возможной полетной массы вертолета на заключительном этапе полета.

Математическое моделирование заключительного этапа полета проведено для различных посадочных масс вертолета, в условиях $T_{нв} = +23^{\circ}\text{C}$, $P = 753$ мм рт. ст., штиль. На Рис. 6 показаны результаты математического моделирования (красная линия – зарегистрированные СДК-8 параметры, синяя линия – $G_{в} = 13050$ кг, голубая линия – $G_{в} = 13230$ кг, розовая линия $G_{в} = 13490$ кг).

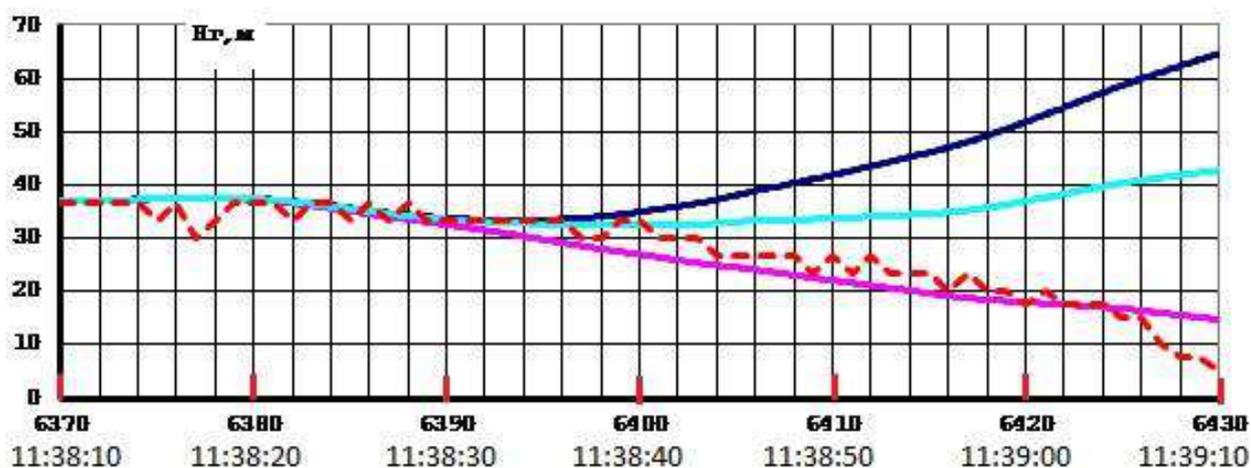


Рис. 6. Результаты математического моделирования заключительного этапа полета для различных полетных масс

По результатам математического моделирования были сделаны следующие выводы:

1. Выполненные расчеты показали, что масса вертолета при выполнении взлета с МП-13А превышала максимально-допустимую массу для вертолета Ми-8МТВ1 – 13000 кг.
2. Наилучшая сходимость расчетных и зарегистрированных параметров на заключительном этапе полета достигается при посадочной массе вертолета $G_{пос} = 13490$ кг.
3. Согласно проведенному моделированию, висение вне зоны влияния земли в данных условиях было невозможно и единственным способом предотвратить неконтролируемое снижение вертолета был уход на второй круг.
4. Как показало моделирование, прекращение снижения вертолета при $G_{в} = 13490$ кг могло быть достигнуто переводом вертолета в разгон с изменением угла тангажа на пикирование до $\sim 5...10^{\circ}$ с момента падения оборотов до $N_{нв} \sim 92\%$ ($t \sim 6411$ с). При этом потеря высоты составит 3...7 м, а потребная дистанция 30...75 м в соответствии с изменением угла тангажа.
5. В момент посадки с провалом частоты вращения НВ до 89% оба двигателя вышли на ограничение частоты вращения ТК в соответствии с программой ЭРД по ограничению взлетного режима в зависимости от температуры и давления наружного воздуха.

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

АО «Авиакомпания «Полярные авиалинии» осуществляет коммерческие воздушные перевозки пассажиров и грузов на территории Российской Федерации в Республике Саха (Якутия), а также выполняет авиационные работы. Авиакомпания имеет следующую разрешительную документацию на выполнение летной деятельности:

– Сертификат эксплуатанта на право осуществления коммерческих воздушных перевозок от 23.07.2012 № 528; – Сертификат эксплуатанта на право осуществления авиационных работ от 25.11.2021 № AP-48.

– Лицензию на осуществление деятельности по перевозкам воздушным транспортом пассажиров от 06.03.2013 № ПП 0160;

– Лицензию на осуществление деятельности по перевозкам воздушным транспортом грузов от 06.03.2013 № ПГ 0161.

Вертолет Ми-8 МТВ RA-25116 был включен в указанные сертификаты.

АО «Авиакомпания «Полярные авиалинии» имеет собственную авиационно-техническую базу, что позволяет выполнять ТО и регламентные работы на эксплуатируемых ВС. Инженерно-авиационная служба АО «АК «ПАЛ» сертифицирована на все формы технического обслуживания эксплуатируемой техники и имеет сертификат организации по техническому обслуживанию от 25.11.2016 № 285-16-164.

Надзор за организацией авиационной деятельности в месте АП осуществлял Саха (Якутский) ТО УГАН НОТБ ДФО Ространснадзора. Адрес юридического лица: 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Орджоникидзе, д 10.

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Расчет взлетных, полетных и посадочных масс, а также расчет расхода топлива

Согласно РПП AP АО «АК «ПАЛ», Глава 6 «Стандартные эксплуатационные процедуры (SOP)», Раздел 6.8. «Указания в отношении контроля за массой и центровкой»: *«Перед каждым полетом КВС обязан рассчитать (проверить расчет) взлетной массы и центровки ВС».*

Согласно РПП AP АО «АК «ПАЛ», Подраздел 6.8.1 «Взлетная масса вертолета»: *«Взлетная масса ВС не должна превышать максимально допустимую массу, определяемую по номограммам РЛЭ ВС и не выходить за пределы, установленные РЛЭ ВС соответствующего типа».*

Взлетная масса складывается из:

массы конструкции - указана в бортовом журнале ВС;

массы снаряжения – определяется ИАС и сообщается летному экипажу;

массы экипажа – определяется перед полетом из расчета 80 кг каждый член летного экипажа;

массы технической аптечки и спасательного снаряжения – определяется ИАС и сообщается летному экипажу;

массы топлива - фактическая;

массы загрузки - указывается «Заказчиком» в «Заявке» на полет.

Величина максимально допустимой взлетной массы, определенная в процессе предполетной подготовки экипажа, может быть увеличена на величину массы топлива, расходуемого на земле (прогрев, проба, руление).

Масса ВС в начале взлета не должна превышать максимальную взлетную массу, указанную в РЛЭ для барометрической высоты, соответствующей превышению аэродрома, а также для любых других местных атмосферных условий, если они используются в качестве параметров для определения максимальной взлетной массы».

Согласно данным, представленным экипажем вертолета Ми-8МТВ RA-25116, и расчетам, проведенным руководством авиакомпании (командиром АЭ), взлетная и посадочные массы вертолета на участке маршрута МП-13А – МП-20 составляли:

- экипаж вертолета: 12600 кг (взлетная масса), 12200 кг (посадочная масса);
- командир АЭ: 12800 кг (взлетная масса), 12400 кг (посадочная масса).

Как указано в разделе 1.16.3 настоящего отчета, фактическая посадочная масса вертолета составляла примерно 13500 кг, то есть на 1100 – 1300 кг превышала указанные в предыдущем абзаце величины. В связи с этим, комиссия по расследованию уделила особое внимание данному вопросу.

Расчеты, проведенные комиссией по расследованию

Превышение рельефа местности по маршруту полета составляло от 200 до 300 м.

Расчет взлетной массы при вылете из аэропорта Усть-Мая:

1. Масса пустого вертолета = 7379 кг (7242 кг масса пустого вертолета при взвешивании при проведении последнего ремонта + масса возимого имущества).
2. Масса экипажа = 320 кг (экипаж 3 чел. + летчик-наблюдатель) (п. 3.12 РЛЭ)
3. Масса масла = 72 кг (п. 3.12 РЛЭ).
4. Масса невырабатываемого остатка топлива = 20 кг (п. 3.12 РЛЭ).
5. Масса сидений = 36 кг (п. 3.12 РЛЭ).
6. Масса входного трапа = 7 кг (п. 3.12 РЛЭ).
7. Масса заправленного топлива = 3403 кг (Требование ГСМ, задание на полет).

Взлетная масса = 11237 кг.

Расчет расхода топлива по маршруту Усть-Мая – МП-12А:

1. Запуск, прогрев двигателей = 36 кг (п. 3.1.18 РЛЭ).
2. Взлет по вертолетному в зоне ВП, набор высоты $H_b \approx 500 \dots 600$ м (1.5 мин) = 30 кг (3.1.3 РЛЭ).
3. Горизонтальный полет с $V_{пр} \approx 220$ км/ч на расстояние 95 км (время полета 24 мин) = 256 кг (Номограмма 3.1.15 РЛЭ).
4. Снижение, посадка по-вертолетному в зоне ВП (расстояние 6 км, время 6 мин) = 45 кг (Таблица 3.1.4 РЛЭ).
5. Суммарный расход топлива за полет Усть-Мая – МП-12АА = 367 кг.

Посадочная масса = $11237 - 367 = 10870$ кг.

Загрузка на МП-12А: 1 пассажир = 86 кг, личные вещи + экипировка = 30 кг.

Примечание: После АП летчиком-наблюдателем был проведен опрос пожарных, находившихся в момент АП на вертолете, об их весе. Средний вес пожарного составил 86 кг.

При проведении допроса КВС показал, что при расчете взлетного веса груз на человека (личные вещи + экипировка лесного пожарного) составлял около 30 кг. При этом КВС считал, что указанный вес личных вещей и экипировки входит в таборное имущество (подробнее смотри ниже по тексту).

Стоянка на земле $N_{тк} = 95\%$, 30 секунд = 3 кг (РЛЭ 3.1.18).

Взлетная масса = 10983 кг.

Расчет расхода топлива по маршруту МП-12А – МП-13А:

1. Взлет по вертолетному в зоне «воздушной подушки», набор $H_b \approx 600$ м (время набора 1 мин 30 сек) = 30 кг.
2. Горизонтальный полет с $V_{пр} \approx 220$ км/ч на расстояние 78 км (время полета 20 мин) = 210 кг.
3. Снижение, посадка по вертолетному в зоне влияния ВП (7 минут, расстояние 10 км) = 45 кг.
4. Суммарный расход топлива за полет МП-12А – МП-13А = 285 кг.

Посадочная масса = 10698 кг.

Стоянка на земле 4 минуты, $N_{тк} = 91\%$, расход топлива 24 кг.

Загрузка на МП-13А: 18 десантников-пожарных, при среднем весе 86 кг = 1548 кг; их личные вещи и экипировка пожарного 30 кг x 18 = 540 кг. Вес заявленного Заказчиком таборного имущества, которое учитывал при расчетах экипаж, составлял = 600 кг.

Примечание: Под таборным имуществом понимается все имущество пожарных, за исключением личных вещей и экипировки лесного пожарного.

Из допросов летчика-наблюдателя, проведенных СК:

1. «На борту воздушного судна было не более 600 кг противопожарного оборудования, личных вещей и продуктов питания. Подсчет каждого предмета был осуществлен примерный, перед вылетом не было возможности взвешивать. При приеме груза на борт воздушного судна взвешивание не происходило».

2. «По поводу расчета данной массы могу пояснить следующее. На момент происшествия на борту судна находилось три группы. Как правило, исходя из практики, могу сказать, что одна группа возит с собой около 200 кг имущества. Список имущества одинаков, с учетом сезона. Перед вылетом данное таборное имущество специально не взвешивалось».

Список таборного имущества, с учетом сезона, примерно одинаков, однако вес входящих в него предметов может варьироваться. Например, вес бензогенераторов составляет от 12 до 50 кг.

По информации, полученной от Восточного межрегионального СУТ СК России (письмо от 02.05.2023 № 213/2-000019-23: «В ходе следствия допрошены сотрудники ФГБУ «Авиалесохрана», находившиеся на борту воздушного судна, в ходе допросов уточнен их вес, а также вес личного имущества. Из ФГБУ «Авиалесохрана» истребованы справочные сведения о весе перевозимого таборного имущества. Также проведен следственный эксперимент, которым установлено, что фактически заявленное имущество имеет больший вес».

Примечание: Из допроса старшего группы пожарных: «...могу сказать примерный груз весом 1000 кг. При вылете из аэропорта производится взвешивание груза, а в лесу уже ориентируются по предыдущим данным».

Исходя из материалов допроса и содержания письма, указанных выше, следует, что фактическая масса таборного имущества была больше заявленной Заказчиком на ≈ 400 кг. С учетом повышенной массы таборного имущества взлетная масса составила 13762 кг.

Расчет расхода топлива по маршруту МП-13А – МП-20 (место АП):

1. Взлет по вертолетному в зоне ВП, набор Нб ≈ 600 м, время набора 7 мин = 70 кг.
2. Горизонтальный полет с $V_{пр} \approx 190$ км/ч, на расстояние 63 км (время полета 19 мин) = 192 кг.
3. Снижение (до момента перехода на осевую обдувку) $L=7$ км, время = 7 мин = 45 кг.

4. Суммарный расход топлива до момента зависания составил: 307 кг.

Полетная масса на момент АП = 13455 кг.

Таким образом, рассчитанная комиссией по расследованию величина посадочной массы хорошо коррелируется с результатами моделирования.

1.18.2. Информация об уничтожении пожаром фрагментов вертолета на месте АП

31.06.2022 комиссией были завершены работы на месте АП.

По информации ФБУ «Авиалесоохрана», 04.07.2022 года на удалении 3,6 км от лесного пожара МП-20 обнаружен лесной пожар МП-37 Алданского лесничества.

По указанному лесному пожару КЧС и ОПБ РС(Я) было принято решение о нецелесообразности тушения в связи с удалённостью и труднодоступностью территории (протокол от 06.07.2022 года № 133).

В процессе развития данного пожара он распространился на место АП, фюзеляж вертолета Ми-8МТВ RA-25116 с установленными на нем агрегатами и оборудованием сгорел.

На Рис. 7 показаны фрагменты вертолета после пожара.

Сгоревший вертолет был повторно осмотрен комиссией на месте АП.



Рис. 7. Фрагменты вертолета, оставшиеся после пожара

1.18.3. Информация о предыдущих авиационных происшествиях КВС

КВС входил в состав экипажа вертолета Ми-8Т RA-24267 ГП Красноярского Края «КрасАвиа», потерпевшего авиационное происшествие (катастрофа) 17.10.2012 на посадочной площадке «Юрубчён-5БПО» ООО «РН-Бурение» (Эвенкийский муниципальный район, Красноярский Край). Активное пилотирование в ходе аварийного полета выполнял КВС. По материалам Окончательного отчета причиной авиационного происшествия с вертолетом Ми-8Т RA-24267 явилась потеря путевой управляемости вертолета, возникшая на этапе выполнения посадки в условиях снежного вихря из-за

попадания хвостового винта в режим «вихревого кольца», что привело к левому вращению вертолета, столкновению с земной поверхностью вне посадочной площадки и опрокидыванию на правый борт. Окончательный отчет: https://mak-iac.org/upload/iblock/e61/report_ra-24267.pdf.

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы при расследовании не использовались.

2. Анализ

29.06.2022 экипаж вертолета Ми-8МТВ RA-25116 АО АК «Полярные Авиалинии» выполнял лесоавиационные работы по заявке ФГБУ «Авиалесоохрана». История выполнения полетов приведена в разделе 1.1 настоящего отчета.

В 09:58 был произведен взлет из аэропорта Усть-Мая.

На Рис. 8 приведена траектория полета от аэропорта Усть-Мая до МП-20 (место АП).

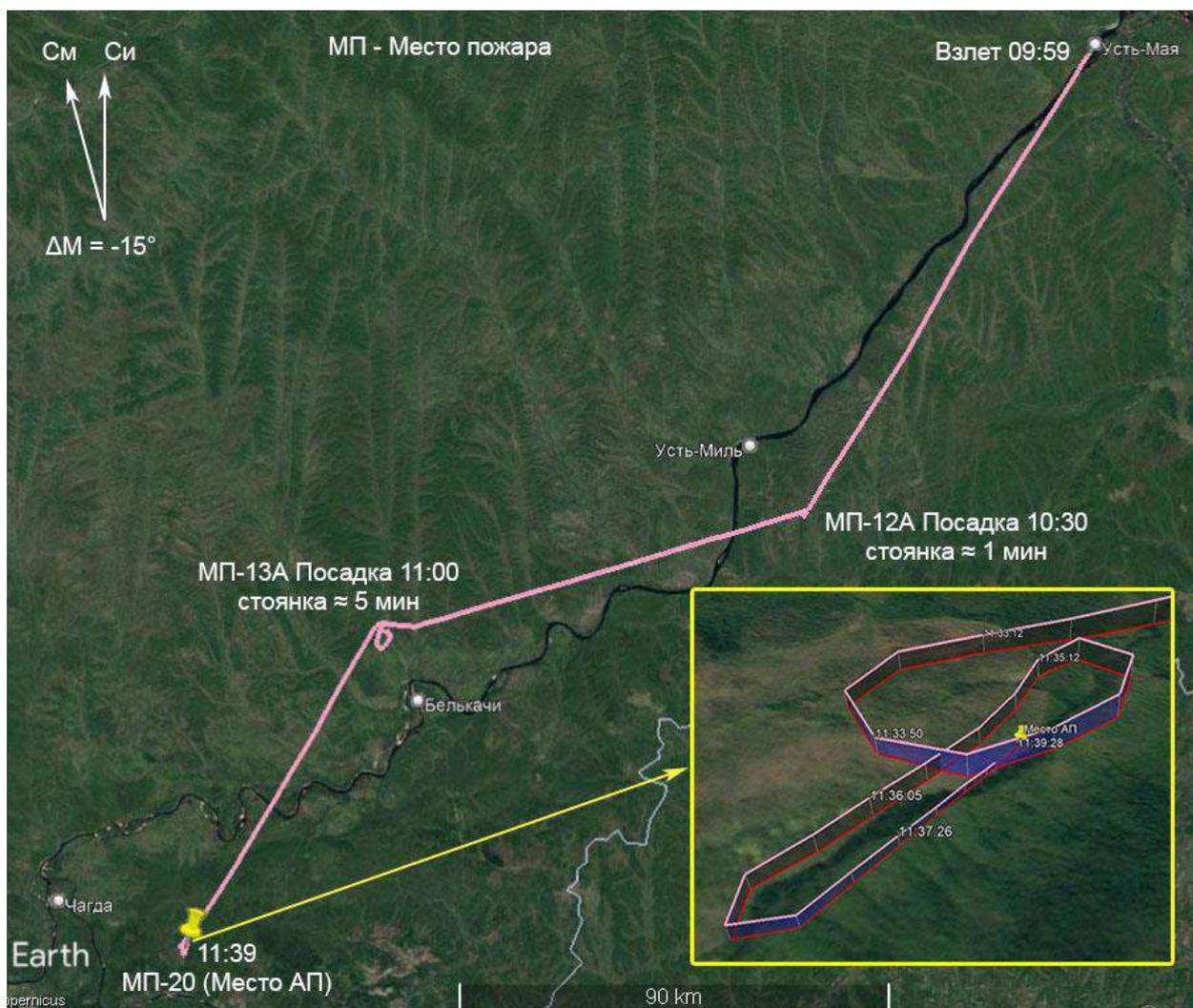


Рис. 8. Траектория полета от н. п. Усть-Мая до МП-20 (места АП)

Целью полета был сбор десантников-пожарных с МП-12А и МП-13А и доставка их на место действующего пожара МП-20. В процессе полета планировались две посадки, облет места пожара, подбор площадки для посадки и высадка пожарных.

Обе посадки выполнялись без выключения двигателей. Со слов КВС, грунт в местах посадок был заболоченным.

При выполнении первой посадки на МП-12А, в 10:30, на борт был взят 1 пожарный с багажом. Взлет был выполнен в 10:31.

В 10:59 была выполнена посадка на МП-13А.

Взлет с МП-13А был произведен в 11:04 с 19 десанниками и грузом на борту.

Анализ внутрикабинных переговоров показал, что выполнения раздела Карты контрольных проверок «На исполнительном старте» на речевом регистраторе не зафиксировано, метод взлета командиром ВС не был определен.

ФАП-128, раздел «Особенности полетов на вертолетах», п. 3.97: «Перед каждым полетом вертолета КВС обязан выполнить контрольное висение в целях определения возможности и выбора метода взлета по запасу тяги, проверки расчета центровки, исправности органов управления. Высоту контрольного висения вертолета определяет КВС». По зафиксированной информации, контрольное висение было выполнено на высоте 3 м, замечаний не было.

Взлет с МП-13А был выполнен по-вертолетному в зоне влияния ВП.

Примечание: Согласно РЛЭ вертолета Ми-8МТВ, Раздел 4.3.2. «Взлет по-вертолетному с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки», п. 4.3.2.1: «Взлет по-вертолетному с разгоном в зоне влияния «воздушной подушки» выполняется в том случае, когда вертолет может висеть на высоте не менее 3 м над землей на взлетном режиме работы двигателей».

п. 4.3.2.2: «Для выполнения взлета необходимо:

- установить вертолет по возможности против ветра;
- плавным увеличением общего шага НВ отделить вертолет от земли и выполнить контрольное висение;
- убедиться, что показания приборов контроля работы двигателей нормальные, высота висения и запас мощности достаточны для разгона вертолета;
- снизиться до высоты 1 м;
- плавным отклонением ручки управления от себя перевести вертолет в разгон с одновременным увеличением мощности двигателей вплоть до взлетной, не допуская уменьшения частоты вращения НВ ниже 92%.

Разгон вертолета выполняется с одновременным набором высоты, так чтобы на высотах 1, 3, 5, 10 ... 15 и 20 м над землей (уровнем площадки взлета) скорость достигла соответственно 20, 40 и 60 км/ч по прибору».

На Рис. 9 приведены параметры полета при взлете с МП-13А.

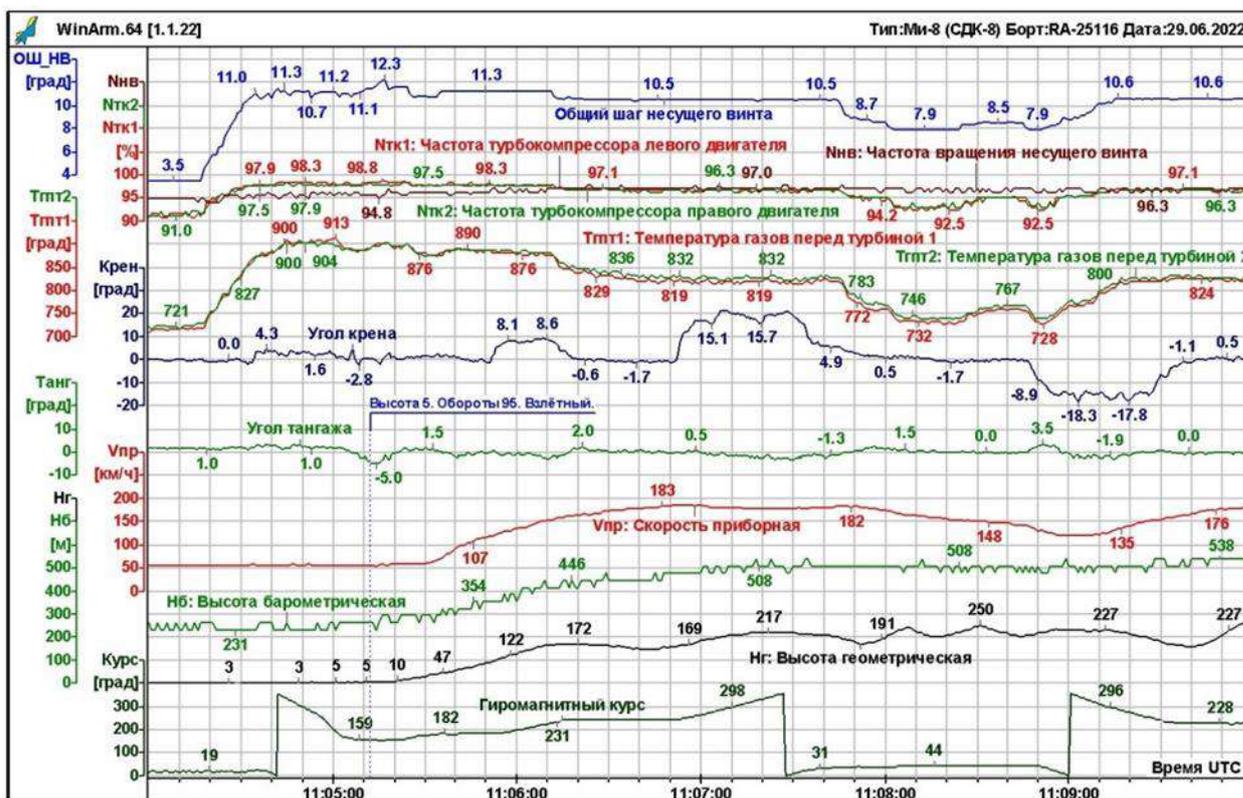


Рис. 9. Параметры полета при взлете с МП-13А

При изучении обстоятельств АП комиссией в качестве рабочей версии было сделано предположение о перегрузе вертолета. Для отработки версии комиссией был проведен расчет взлетных, полетных и посадочных масс, а также расчет расхода топлива по маршруту (смотри раздел 1.18.1 настоящего отчета).

Согласно РЛЭ Ми-8МТВ, Раздел 2.5. «Общие летные ограничения» п. 2.5.2.1: «Максимальная взлетная масса – 13000 кг».

Из приведенного комиссией расчета следует, что взлет с МП-13А был произведен с превышением максимальной взлетной массы, которая фактически составляла 13762 кг.

Примечание: Согласно номограмме 3.1.3 РЛЭ вертолета Ми-8МТВ, максимальная тяга двигателей при данных условиях позволяла выполнить взлет в зоне влияния воздушной подушки.

Полет до МП-20 выполнялся на истинных высотах 160...450 м (Нб⁵ – 600...700 м) с приборной скоростью $V_{пр} \approx 180...190$ км/ч. Параметры работы силовой установки в процессе полета соответствовали ТУ и были следующие: Ntk обоих двигателей $\approx 95,5\%$, Tпт обоих двигателей $\approx 800^\circ\text{C}$, Ннв $\approx 96\%$, ОШ НВ $\approx 10^\circ$.

На Рис. 10 приведена траектория заключительного этапа полета.

⁵ Здесь и далее значения Нб приводятся по приведенному давлению.

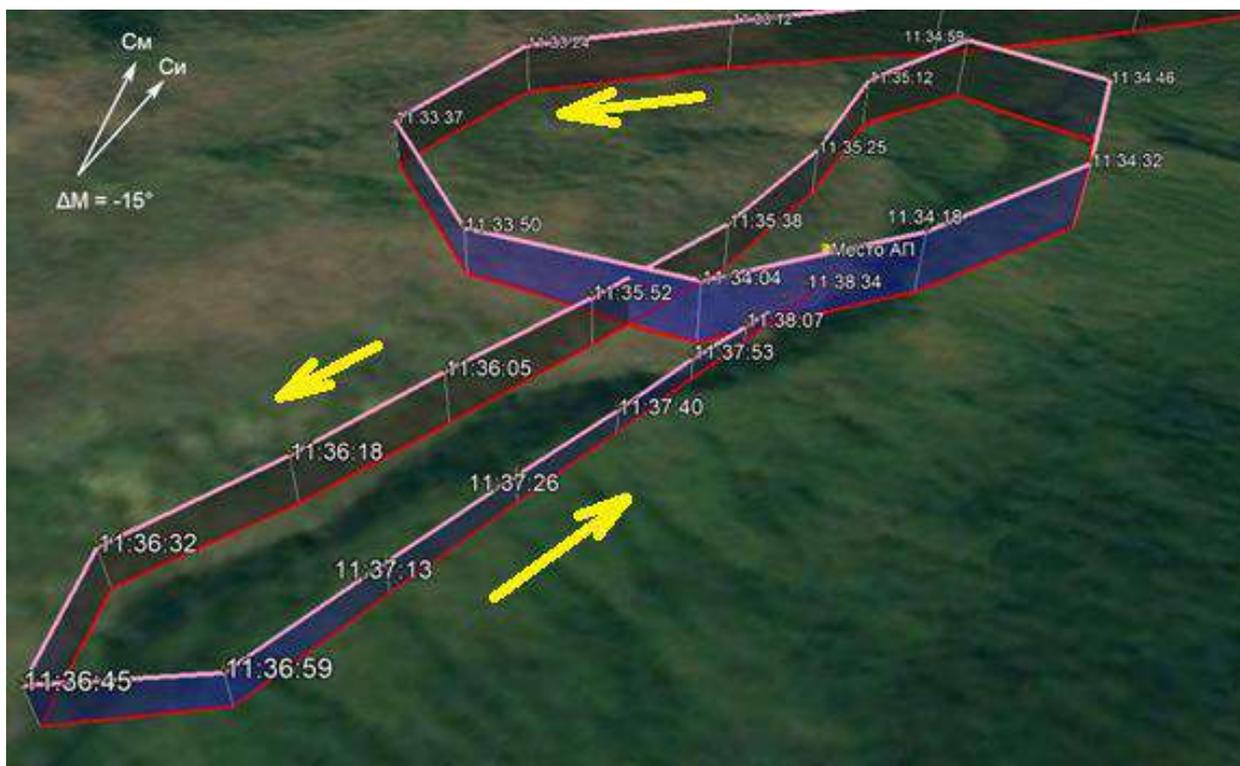


Рис. 10. Траектория заключительного этапа полета

В 11:30:40 экипаж приступил к снижению с высоты $H_6 \approx 700$ м.

В 11:32:15 экипаж приступил к гашению приборной скорости с ≈ 190 км/ч до 120...100 км/ч. После прибытия на МП-20, в интервале времени 11:34 – 11:36, на истинной высоте 150...100 м и приборной скорости 100...130 км/ч был выполнен осмотр места предполагаемой посадки. По объяснениям КВС, подходящей для посадки площадки не было и он, совместно с летчиком-наблюдателем, принял решение о десантировании с висения 4-х человек на спусковых устройствах для подготовки площадки.

В 11:36:31 экипаж приступил к выполнению левого разворота с креном до $\approx 16^\circ$ и к 11:37:00 вывел вертолет на МК $\approx 30^\circ$ для следования в сторону намеченной точки высадки пожарного десанта. По мере приближения к точке высадки экипаж плавно уменьшал поступательную скорость и высоту полета, полет выполнялся с углом тангажа на кабрирование 3...4°, ОШ НВ был увеличен с 8.5° до 10.5° (частота вращения турбокомпрессоров двигателей при этом увеличилась до 97%).

Параметры заключительного этапа полета приведены на Рис. 11.

К 11:37:30 истинная высота составляла ≈ 60 м, приборная скорость – 60 км/ч.

Примечание: Из-за особенностей обтекания ПВД на вертолетах Ми-8 на малых скоростях, приборная скорость ниже 60 км/ч регистрируется со значительными погрешностями.

Экипаж продолжал уменьшать скорость (угол тангажа на кабрирование оставался 3.5°) и высоту полета, одновременно увеличивая ОШ НВ.

Примерно в 11:38:10 экипаж предпринял попытку зависания на истинной высоте ≈ 35 -30 м (≈ 10 м над верхушками деревьев), ОШ НВ составлял $\approx 11^\circ$, а обороты НВ – $\approx 96\%$.

Примечание: п. 4а.9.3.3 РЛЭ: «Висение над лесом при спуске десантников-пожарных разрешается выполнять при скорости ветра не более 10 м/с, при этом расстояние до верхушек деревьев должно быть не менее 10 м».

В 11:38:19 сработало ограничение подачи топлива электронным регулятором двигателя (ЭРД) по частоте вращения турбокомпрессоров⁶. Частоты вращения роторов турбокомпрессоров левого и правого двигателей для температуры $T_{НВ} = +23^\circ\text{C}$ соответствовали взлетному режиму ($N_{тк1} = 98.3 - 98.8\%$, $N_{тк2} = 98 - 98.7\%$). При этом значения частоты вращения роторов турбокомпрессоров находились ближе к верхней границе зоны взлетного режима.

ЭРД обоих двигателей сработали корректно, фактическая частота вращения роторов обоих турбокомпрессоров на взлетном режиме соответствовала графикам, полученным при испытаниях в ремонте.

По результатам моделирования установлено, что, наиболее вероятно, фактическая масса вертолета на момент попытки зависания превышала максимально-допустимую массу для вертолета Ми-8МТВ1 (13000 кг) на примерно 500 кг (подробнее смотри раздел 1.16.3 настоящего отчета). Результаты математического моделирования имеют хорошую сходимость с расчетами, проведенными комиссией по расследованию (смотри раздел 1.18.1 настоящего отчета). Зависание вертолета вне зоны влияния воздушной подушки при таком значении полетной массы было невозможно.

Примечание: По имеющейся информации не представляется возможным сделать однозначный вывод о том, знал ли экипаж о фактическом превышении посадочной массы предельно допустимых значений. Дальнейшие действия экипажа позволяют предположить, что либо такой информации он не имел, либо имел, но не считал, что это может критически повлиять на поведение вертолета при зависании.

⁶ ОШ НВ на данном этапе составлял 12° .

Для сохранения высоты полета экипаж продолжал увеличивать ОШ НВ.

В 11:38:31 при ОШ НВ около 13° обороты НВ уменьшились до 94%.

К 11:38:40 ОШ НВ составлял 13° , а обороты НВ уменьшились до 93%.

Начиная с 11:38:40 истинная высота полета начала уменьшаться несмотря на дальнейшее увеличение общего шага НВ.

Как следует из выводов математического моделирования: *«Единственным способом предотвратить неконтролируемое снижение вертолета был уход на второй круг»*. Прекращение снижения вертолета могло быть достигнуто переводом вертолета в разгон с изменением угла тангажа на пикирование до $\sim 5...10^\circ$. При этом потеря высоты составила бы 3...7 м, а потребная дистанция 30...75 м в соответствии с изменением угла тангажа. Таким образом, на данном этапе полета экипаж еще мог выполнить уход на второй круг.

В то же время, при условии, что экипаж не знал о фактическом превышении посадочной массы предельно допустимого значения, у него не было четких критериев для принятия такого решения.

В РЛЭ вертолета Ми-8МТВ действия экипажа при срабатывании ЭРД в процессе выполнения полета не оговорены. Контролировать факт срабатывания ЭРД от экипажа не требуется. Теоретически, срабатывание ЭРД экипаж мог определить по загоранию зеленого сигнализатора, расположенного на верхней панели по левому борту над головой КВС. Однако практически загорание сигнализатора определить трудно из-за малой интенсивности свечения и его расположения в зоне, которая экипажем в полете на регулярной основе не контролируется. Дефицит времени на таких напряженных режимах как висение еще больше затрудняет экипажу отслеживание срабатывания ЭРД.

В то же время, комиссия отмечает, что срабатывание ЭРД сигнализирует о наступлении условий, когда больше нет запаса располагаемой мощности, то есть любые управляющие действия экипажа, приводящие к дальнейшему увеличению потребной мощности (например, увеличение ОШ НВ), будут приводить к созданию условий, негативно влияющих на безопасность полета. Комиссия считает целесообразным внести дополнения в стандартные эксплуатационные процедуры по контролю срабатывания ЭРД (наступления ситуации «недостаточной энергии») и соответствующим действиям экипажа в зависимости от этапа полета. Для безошибочного определения начала срабатывания ЭРД необходима доработка соответствующей сигнализации.

К 11:38:56 ОШ НВ достиг максимального значения 13.5° , обороты НВ уменьшились до 92%, а истинная высота – до ≈ 20 м.

В указанный период времени зафиксированы следующие внутрикабинные переговоры:

11:38:06 КВС: «Тычины, блядь, такие».

11:38:08 2П: «Сухостоины, ага».

11:38:13 2П: «(Не волнуйся), Иваныч».

11:38:52 КВС: «Сухостоины».

11:38:53 2П: «Справа тоже».

11:39:02 2П: «Тихо-тихо. Вправо не смещайся».

11:39:05 Б/М: «Слева (дерево тоже)».

В 11:38:56 произошло падение оборотов НВ на 2,3% (с 91.9 до 89.6) за 2 с.

При осмотре места АП (на земле) был обнаружен фрагмент сухостойного дерева со следами краски от касания законцовками лопастей НВ. Организованными поисками была обнаружена законцовка одной из лопастей НВ с механическими повреждениями.

На Рис. 12 показан фрагмент дерева со следами краски от касания законцовками лопастей НВ и повреждения одной из законцовок лопасти НВ.

Наиболее вероятно, в 11:38:56, в процессе неконтролируемого снижения вертолета, произошло первое касание законцовками лопастей НВ о ствол дерева на высоте около 20 м. Комиссия предполагает, что указанное выше падение оборотов могло быть связано с касанием препятствий. Механические повреждения законцовок привели к изменению конфигурации лопастей НВ, что подтверждается зафиксированным увеличением разбалансировки вертолета по крену и тангажу).



Рис. 12. Фрагмент дерева со следами касания законцовками лопастей НВ и повреждения одной из законцовок лопасти НВ

Кроме того, по результатам моделирования с 11:38:56 отмечается несоответствие расчетных и зарегистрированных значений оборотов НВ (Рис. 13). Согласно

моделированию, обороты должны были оставаться на уровне 92%, фактически идет провал оборотов до 89.6 %. Красной пунктирной линией нанесены обороты НВ по записи СДК-8, синяя линия – $G_v = 13050$ кг, голубая линия – $G_v = 13230$ кг, розовая линия $G_v = 13490$ кг.

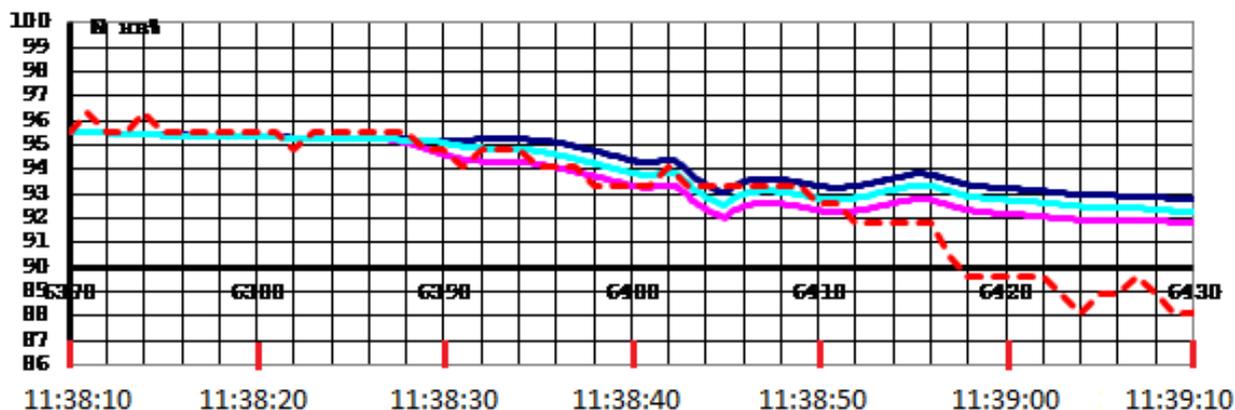


Рис. 13. Нарушение в сходимости по оборотам НВ

По мнению специалистов АО «НЦВ Миль и Камов», нарушение в сходимости по оборотам НВ могло быть вызвано внешним воздействием (касанием о дерево).

В процессе дальнейшего неуправляемого снижения произошли удары о сухостойные деревья лопастями НВ, которые привели к их механическим повреждениям.

Согласно кроки, зона разброса фрагментов лопастей НВ составила 40х60 м.

В этот период были зафиксированы следующие внутрикабинные переговоры:

11:39:11 Б/М: «Осторожно».

11:39:15 Б/М: «Осторожно! Не снижайся, не снижайся! Вверх! Вверх! Вверх!».

11:39:18 Б/М: «Лесина, Лесина».

11:39:19 Б/М: «Блядь!».

11:39:24 2П: «(Да), Иванович, (нрзб) (так) делать нехуй».

11:39:28 2П: «А, ещё упадет на лопасть нахуй».

11:39:32 2П: «Он лопастью ёбнул уже».

11:39:33 Б/М: «Да, да, да».

11:39:36 Б/М: «Не снижайся! Не снижайся! (Подожди)».

11:39:37 Б/М: «Да, блядь!».

11:39:39 Шумовой эффект от столкновения.

В 11:39:15, на высоте около 5 метров, КВС сбросил ОШ с $13,5^\circ$ до 11° , при этом произошла кратковременная раскрутка оборотов НВ до 97%. Вертолет набрал высоту около 15 м, после чего в снижении вертикально опустился на стоящее сухостойное дерево со срубленной вершиной диаметром ствола около 16 см, которое пробило обшивку фюзеляжа в районе передней стойки и вошло в кабину пилотов на 1,6 м. После этого вертолет левым бортом столкнулся с земной поверхностью.

Начавшийся в районе втулки НВ пожар был оперативно ликвидирован.

В результате АП экипаж и пассажиры получили травмы различной степени тяжести.

По заключению инженерно-технической подкомиссии, на момент АП признаков отказов вертолета и двигателей не выявлено. Все разрушения конструкции получены в результате воздействия нерасчетных нагрузок, возникших при столкновении ВС с деревьями и земной поверхностью.

Из приведенного выше анализа следует, что одним из факторов, приведших к АП, явилась выходящая за ограничения РЛЭ повышенная посадочная масса вертолета. Фактическая посадочная масса превышала рассчитанную экипажем величину на 1100-1300 кг. Как указано в разделе 1.18.1 настоящего отчета, «ошибка» в расчетах, наиболее вероятно, состояла из двух частей.

Первая часть связана с неточностью определения «среднего» веса пассажира. Согласно РПП авиакомпании, при расчете массы и размещении пассажиров экипаж должен исходить из того, что: *«масса взрослых пассажиров за исключением вещей, находящихся при них, составляет $M_{\text{масс}} = 75 (80) \text{ кг} \times n1$ (в зависимости от времени года), где $n1$ – количество взрослых пассажиров»*. Данное положение РПП базируется на приказе ФАС России от 29.12.1998 № 373, который содержит аналогичные положения. По имеющейся информации, средняя фактическая масса десантника-пожарного в аварийном полете (без учета личных вещей и экипировки) составляла 86 кг. Суммарная ошибка расчетов в рассматриваемой части составила около 200 кг.

Второй аспект, приведший к существенным ошибкам в расчетах (от 900 до 1100 кг), связан с некорректной информацией о весе таборного имущества, а также с неучетом веса личных вещей и экипировки десантника-пожарного. По информации КВС, в своих расчетах экипаж использовал величину 600 кг в качестве общей массы багажа и груза. Данная величина указана в Справке о массе багажа, груза ..., подписанной представителем Заказчика и представителем авиакомпании. По объяснениям КВС, он полагал, что личные вещи и экипировка десантников-пожарных также входят в указанную величину. Фактически же, вес таборного имущества, наиболее вероятно, был занижен, а вес экипировки вообще не учтен.

Примечание: п. 6.11. ФАП-128

Заказчик обеспечивает соответствие фактической загрузки значениям, указанным в заявке на полет. Соблюдение ограничений по взлетной и посадочной массам воздушного судна обеспечивает КВС.

Комиссия считает, что для исключения превышения взлетной и посадочной масс воздушных судов при вылете с оперативных точек авиакомпаниям совместно с заказчиками

необходимо в каждом конкретном случае оговаривать порядок контроля фактической загрузки в зависимости от конкретного вида выполняемых авиационных работ.

3. Заключение⁷

Авиационное происшествие с вертолетом Ми-8МТВ RA-25116 произошло при попытке зависания вне зоны влияния воздушной подушки с полетной массой, превышающей максимально-допустимую величину для фактических условий, что после штатного срабатывания ограничения подачи топлива электронными регуляторами двигателей привело к дефициту располагаемой мощности, самопроизвольному снижению вертолета и его столкновению с препятствиями и земной поверхностью.

Превышение максимально-допустимой величины полетной массы стало возможным из-за недостатков имеющихся процедур по определению и контролю загрузки вертолета на оперативной точке при выполнении авиационных работ.

Отсутствие в РЛЭ вертолета и технологии работы экипажа (стандартных эксплуатационных процедурах) информации по порядку контроля срабатывания ограничения подачи и рекомендуемым действиям не позволило экипажу своевременно распознать ситуацию и принять меры по прекращению зависания и уходу на второй круг.

⁷ Согласно Приложению 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов» к Чикагской конвенции, определение причин и способствующих факторов авиационного происшествия *«не предполагает возложения вины или установления административной, гражданской или уголовной ответственности»*.

4. Недостатки, выявленные в ходе расследования

Изложены по тексту отчета.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов⁸

5.1. Авиационным властям России⁹

5.1.1. Материалы расследования авиационного происшествия с вертолетом Ми-8МТВ RA-25116 изучить со всеми специалистами, выполняющими и обеспечивающими полеты вертолетов.

5.1.2. Рассмотреть целесообразность внесения дополнений в п. 3.97 ФАП-128 в части необходимости выполнения контрольного висения перед взлетом вне зоны влияния воздушный подушки, если посадку планируется выполнять «вне зоны».

5.1.3. Рассмотреть целесообразность внесения изменений и дополнений в воздушное законодательство в части порядка учета веса пассажиров, их личных вещей и профессиональной экипировки (при наличии) при различных видах перевозок и авиационных работ.

5.1.4. Совместно с АО «НЦВ Миль и Камов» внести в РЛЭ и технологию работы экипажа положения по контролю срабатывания ЭРД и действиям экипажа в этих случаях в зависимости от этапа полета.

5.2. Руководителям авиакомпаний (предприятий)

5.2.1. С летным составом провести занятия по порядку расчета полетной массы вертолета и контроля достоверности получаемых результатов, а также по распознаванию в полете ситуаций, связанных с недостатком располагаемой мощности силовой установки, а также по действиям в этих случаях.

5.2.2. Совместно с заказчиками авиационных работ определить дополнительный порядок и процедуры, исключающие предоставление недостоверных или неполных сведений о фактической загрузке вертолета в зависимости от конкретного вида выполняемых авиационных работ

⁸ Согласно Приложению 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов», к Конвенции ИКАО, разработка рекомендаций *«ни при каких обстоятельствах не ставит своей целью определение вины или установление ответственности за авиационное происшествие или инцидент»*.

⁹ Авиационным администрациям других государств – участников «Соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства» рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.

5.2.3. При необходимости десантирования десантников-пожарных с помощью спускового устройства рассмотреть целесообразность уточнения технологии работ в части обязательной высадки части пассажиров и выгрузки груза в безопасном месте.