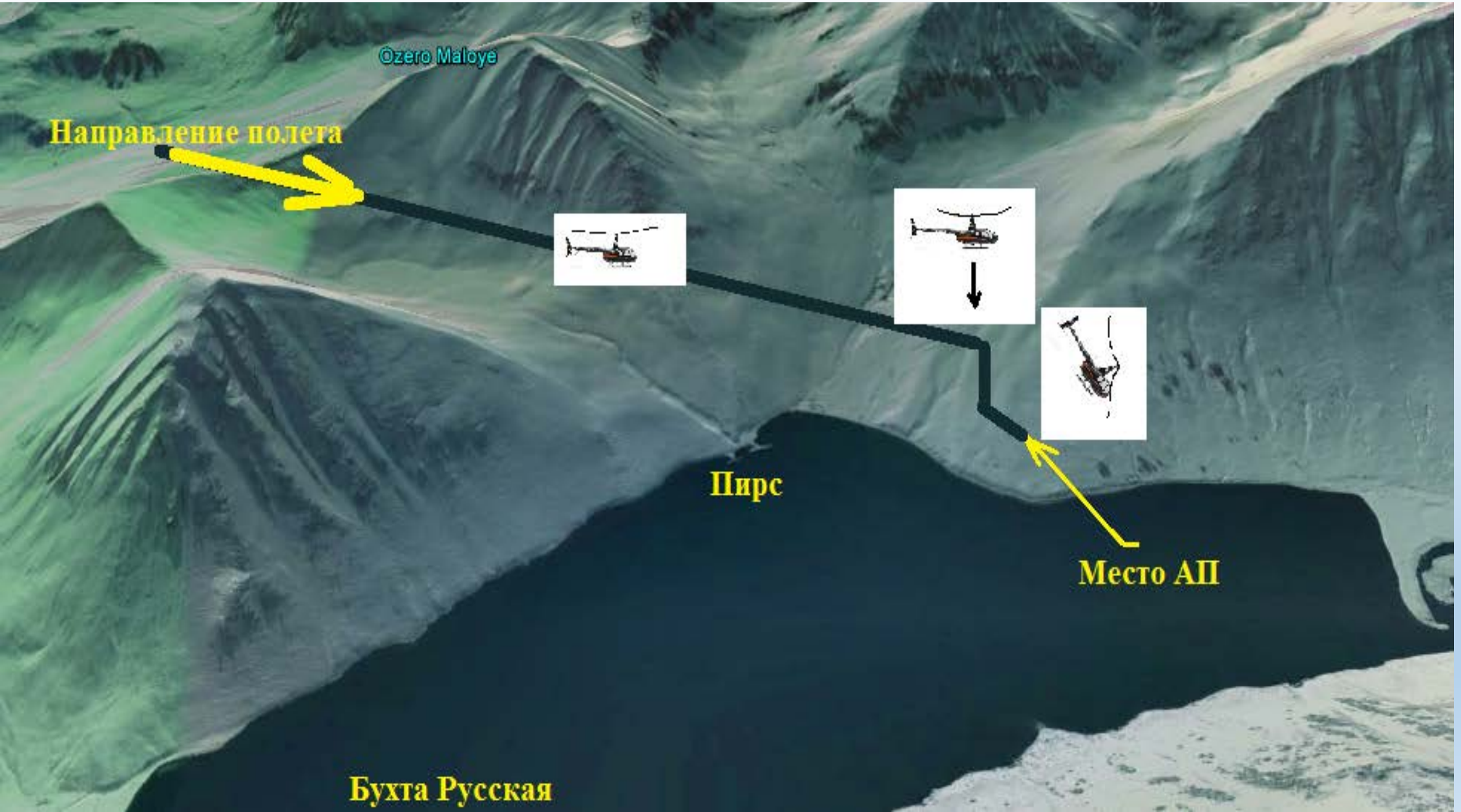
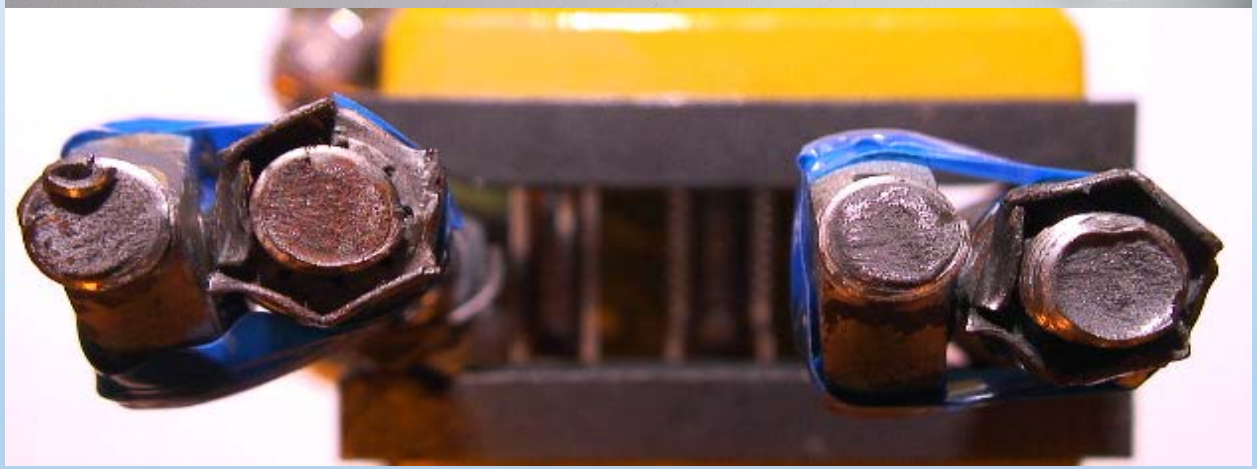
Проблемы,

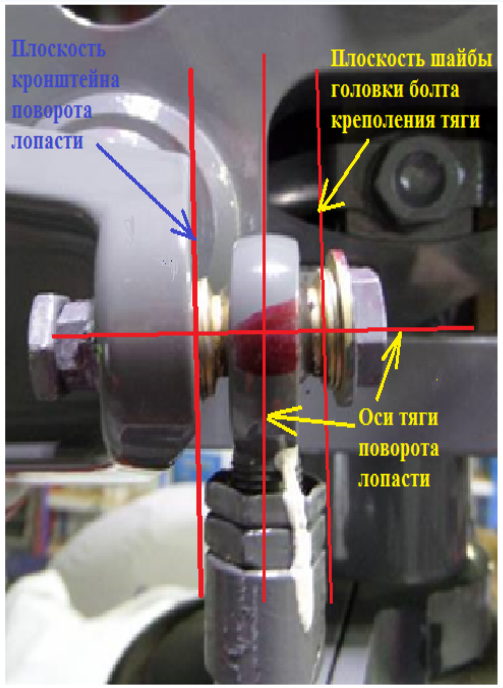
выявленные при проведении расследований АП с легкими вертолетами.

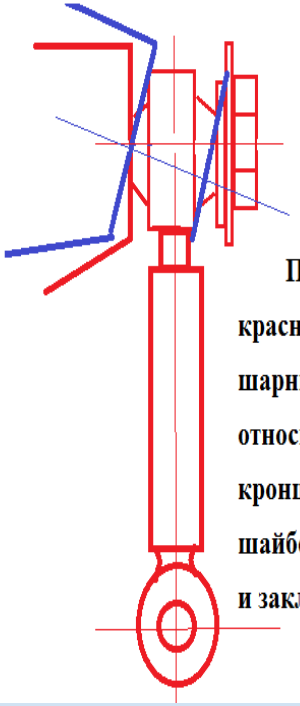
В процессе расследования катастрофы вертолета ЕЭВС «Кенди» RA-2118G (на базе R-44), на Камчатке (бухта Русская), были выявлены две проблемы, которые могут существенно увеличить процент АП, связных с техническими причинами.


Ozero Maloye
Направление полета
Пирс
Место АП
Бухта Русская

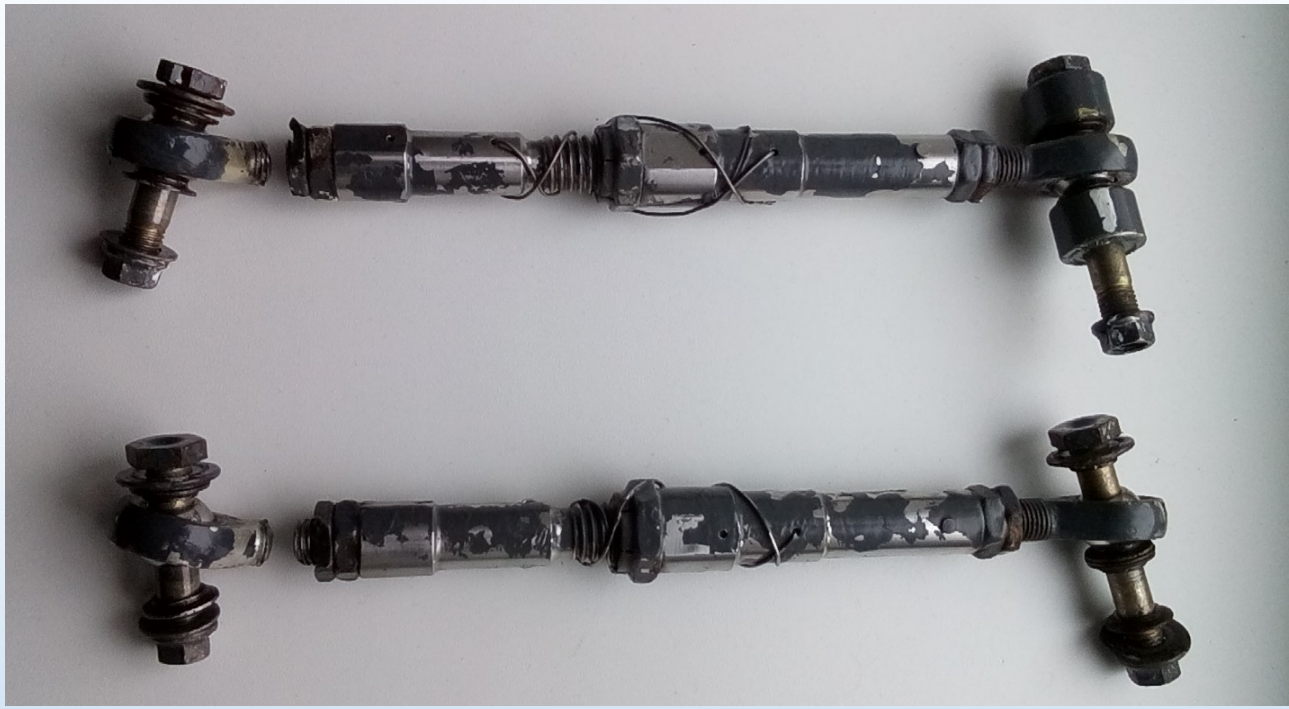


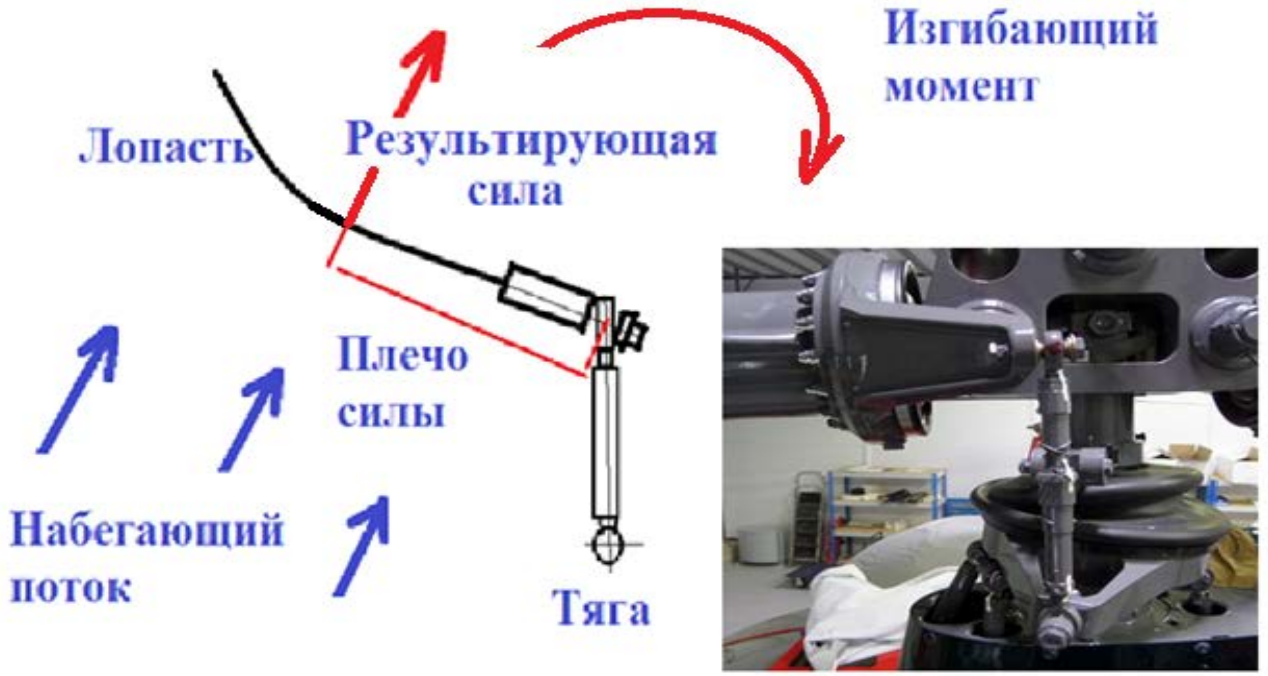
Разрушение наконечников тяг поворота лопастей вертолета явилось результатом циклического действия изгибающей нагрузки высокого уровня. Вязкий пластический механизм разрушения наконечников тяг в условиях повторно-статического нагружения позволяет квалифицировать эксплуатационное разрушение наконечников тяг как ускоренное малоцикловое разрушение.





При движении лопасти вверх, из красного положения в синее, верхний шарнир тяги (развернутый на 90° относительно нижнего) зажимается между кронштейном поворота лопасти и шайбой головки болта его крепления и заклинивается.





1. **Эксплуатация лопастей несущего и рулевого винтов вертолетов ЕЭВС на базе R-44 за пределами максимального срока службы 12 лет, установленного Разработчиком вертолета –компанией «Robinson Helicopter Company»**

Было установлено, что ЕЭВС «Кенди» является вертолетом, созданным на базе вертолета Robinson R-44 (модель “Clipper”), серийный номер 0780, произведеного в мае 2000 года.

По срокам видно, что в 2012 году в связи с окончанием срока службы (12 лет) вертолет должен был проходить первый капитальный ремонт на предприятии – изготовителе или на аффилированных предприятиях. На тот момент вертолет находился в Германии.

В конце 2012 году вертолет в виде конструктивного набора был продан в Россию по цене 68 000 Евро.

В 2013 году вертолет был переоборудован в ЕЭВС.

09.06.2014 Центром по сертификации единичных экземпляров ВС АОН ООО «ЛТЦ «ЭЛИТ СЛА» было выдано положительное Комплексное Заключение № 2293 по оценке соответствия ЕЭВС «Кенди» требованиям летной годности.

У ЕЭВС «Кенди» RA-2118G отпала необходимость выполнения капитального ремонта, т.к. далее он должен был эксплуатироваться по техническому состоянию.

В составе воздушного судна были сертифицированы (как компоненты вертолета) лопасти несущего и рулевого винтов, которые согласно Комплексного Заключения тоже далее должны были эксплуатироваться по техническому состоянию.

Вместе с тем, согласно Руководству по техническому обслуживанию вертолетов типа R-44, раздел 3.300 «Ограничения по летной годности»:

Номер запчасти	Описание	Максимальный срок службы
CO16-2,-5,-7	Лопасть НВ	2200 часов или 12 лет
CO29-1,-2,-3	Лопасть РВ	2200 часов или 12 лет

На запрос МАК специалисты компании «Robinson Helicopter Company» подтвердили, что после 12 лет эксплуатации лопасти должны быть утилизированы. Бюллетени на продление назначенного срока службы лопастей не выпускались.

Ресурс ограничивался по следующим параметрам:

- прочность клеевых соединений;
- коррозия на входящих в состав лопастей биметаллических парах;
- абразивный износ передних кромок лопастей.

Центром по сертификации единичных экземпляров ВС АОН ООО «ЛТЦ «ЭЛИТ СЛА» производился только визуальный осмотр лопастей.

Таким образом, эксплуатация лопастей НВ и РВ по техническому состоянию приводит к их эксплуатации за пределами назначенных Разработчиком сроков службы без какого-либо обоснования.

Разрушение лопастей в полете однозначно приведет к катастрофе.

Комиссий по расследованию было направлено письмо в адрес Минтранса с рекомендациями привести в соответствие требования ФАП-118 "Положение о порядке допуска к эксплуатации единичных экземпляров воздушных судов авиации общего назначения" с требованиями Разработчика о максимальном сроке службы лопастей несущего и рулевого винтов

2. Сертификация двигателей Лаикоминг, уже имеющих Сертификат типа, в составе воздушного судна при переводе в ЕЭВС и дальнейшая эксплуатация двигателя по техническому состоянию (без выполнения капремонта).

В составе воздушного судна был сертифицирован двигатель LYCOMING O540 F1B5, зав. номер L-25601-40A, который согласно Заключению, далее должен был эксплуатироваться по техническому состоянию, без выполнения установленного Разработчиком двигателя капитального ремонта через 12 лет эксплуатации. Двигатель был выпущен в 2000 году.

Согласно приложению №1 ФАП 118 «Положение о порядке допуска к эксплуатации единичных экземпляров воздушных судов авиации общего назначения» (утв. приказом Минтранса РФ от 17 апреля 2003 г. N 118): «п.8. Двигатели. Если двигатель не имеет Сертификата типа, то он должен сертифицироваться в составе ЕЭВС в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Программой».

Однако, на указанную модель двигателя имеется действующий сертификат типа от 18.01.2002 № С205-АМД и, следовательно, двигатель должен эксплуатироваться по документации Разработчика, т.е. с выполнением капремонта через 12 лет эксплуатации.

Комиссий по расследованию было направлено письмо в адрес г-жи Петровой (Минтранс) с просьбой сообщить позицию Минтранса России об обоснованности сертификации двигателя LYCOMING O540 F1B5 в составе воздушного судна ЕЭВС «Кенди» Центром по сертификации единичных экземпляров ВС АОН ООО «ЛТЦ «ЭЛИТ СЛА».

Данные примеры «обхода» капитального ремонта могут быть заразительными, поэтому необходима разъяснительная работа, что с легкой руки сертификационных центров частные пилоты превращаются в пилотов-испытателей.

Незначительные доработки ВС, имеющих сертификат типа, необоснованно используются в качестве подтверждения отнесения воздушного судна к ЕЭВС, тем самым, давая возможность не учитывать или неоправданно снимать установленные летные ограничения.

Ночные полеты по ПВП

По результатам расследования катастрофы вертолета R-44 RA-04347 (Чита) были выявлены проблемы, связанные с полетом ночью по ПВП.

Заключение

Причиной АП с вертолетом R-44 RA-04347, наиболее вероятно, явилась потеря экипажем пространственной ориентировки при полете ночью по ПВП. Причиной потери ориентировки, наиболее вероятно, явилось отсутствие видимости линии естественного горизонта и наземных световых ориентиров. Способствующим фактором, возможно, явилось выполнение полета одним из членов экипажа в состоянии алкогольного опьянения.

Согласно пункту 3.33.1 ФАП-128, полет по ПВП на истинных высотах менее 300 м выполняется:

а) при видимости земной или водной поверхности;

б) вне облаков;

г) ночью, при видимости не менее 4000 м.

Параметр «при видимости земной поверхности» в ФАП-128 не регламентируется. При планировании полета по наземным ориентирам «при видимости земной поверхности» существует целый ряд очевидных факторов риска, которые следует учитывать при полете по ПВП ночью, даже при благоприятной фактической погоде:

- ночной полет будет проходить при отсутствии луны;
- полет будет проходить над безориентирной местностью, без наземных световых ориентиров;
- при отсутствии видимости линии естественного горизонта;
- при отсутствии визуальных ориентиров на поверхности земли.
- воздушное судно не сертифицировано для полетов по ППП.

На основании указанных факторов риска должны быть разработаны четкие требования, предъявляемые к ночным полетам по ПВП и устанавливающие определение визуальных ориентиров/условий освещенности. Требования должны быть внесены в ФАП-128 и использоваться пилотом при планировании и выполнении полета. Так, например, в одном из FAR имеется следующая информация о том, что никто не может выполнять полеты на вертолете по ПВП ночью, если не имеет "визуальных световых ориентиров на поверхности, достаточных для безопасного управления вертолетом".

Если не будет четких требований, предъявляемых к ночным полетам по ПВП и устанавливающих критерии «видимости земной и водной поверхности», а также условия освещенности, то велика вероятность того, что авиационные происшествия, связанные с потерей пространственной ориентировки, будут повторяться.

Отсутствие указанных требований и неучет факторов риска приводит к принятию необоснованных решений на вылет в ночное время.

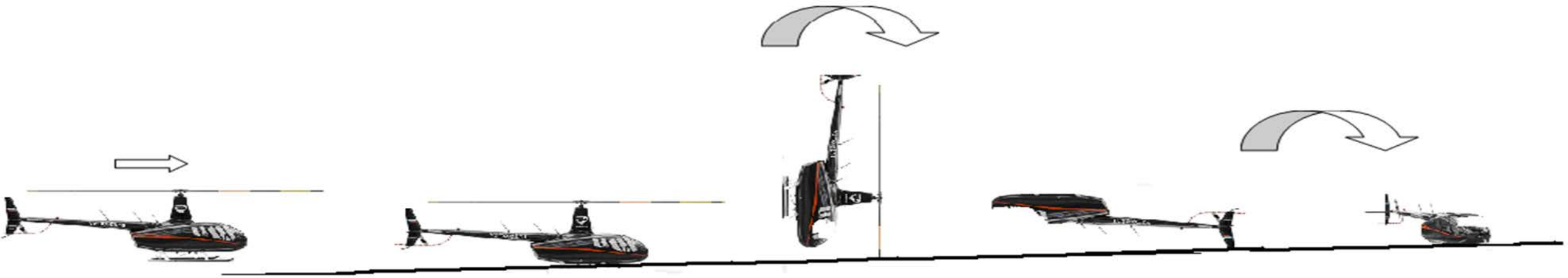
В Окончательном отчете по результатам расследования АП с вертолетом R-44 RA-04347 авиационным властям России дана рекомендация: «Уточнить требования, предъявляемые к ночным полетам по ПВП и устанавливающие критерии «видимости земной и водной поверхности».

Потеря управляемости в полете.

Системная проблема - выполнение пилотами недопустимых маневров на высотах и скоростях, ниже минимально установленных, с кренами и тангажами, превышающими эксплуатационные ограничения.

Характерный пример - авиационное происшествие с вертолетом R-66 RA-05783 в районе н. п. Нарва Красноярского края
В процессе взлета для выполнения лесоавиационных работ произошло АПБЧЖ с вертолетом R-66.
Причиной АП явилась ошибка КВС в пилотировании, выразившаяся в несоразмерных по величине отклонениях рычагов управления в процессе взлета, что привело к неконтролируемому снижению и столкновению с земной поверхностью.
Способствующим фактором явился неучет пилотом положений раздела 5 «Летные характеристики» РЛЭ по рекомендованному профилю взлета.

АПБЧЖ с вертолётом R-66 RA-06293 произошедшего 02.02.2016 в районе населенного пункта Авиаторный, Кирсановского района, Тамбовской области.
Причиной авиационного происшествия с вертолетом R-66 RA-06239 явилось столкновение с земной поверхностью в управляемом полете, что, наиболее вероятно, вызвано утратой КВС контроля за высотой полета над безориентирной заснеженной поверхностью, имеющей плавное повышение рельефа до высоты в месте первого касания, сопоставимой с высотой полета вертолета

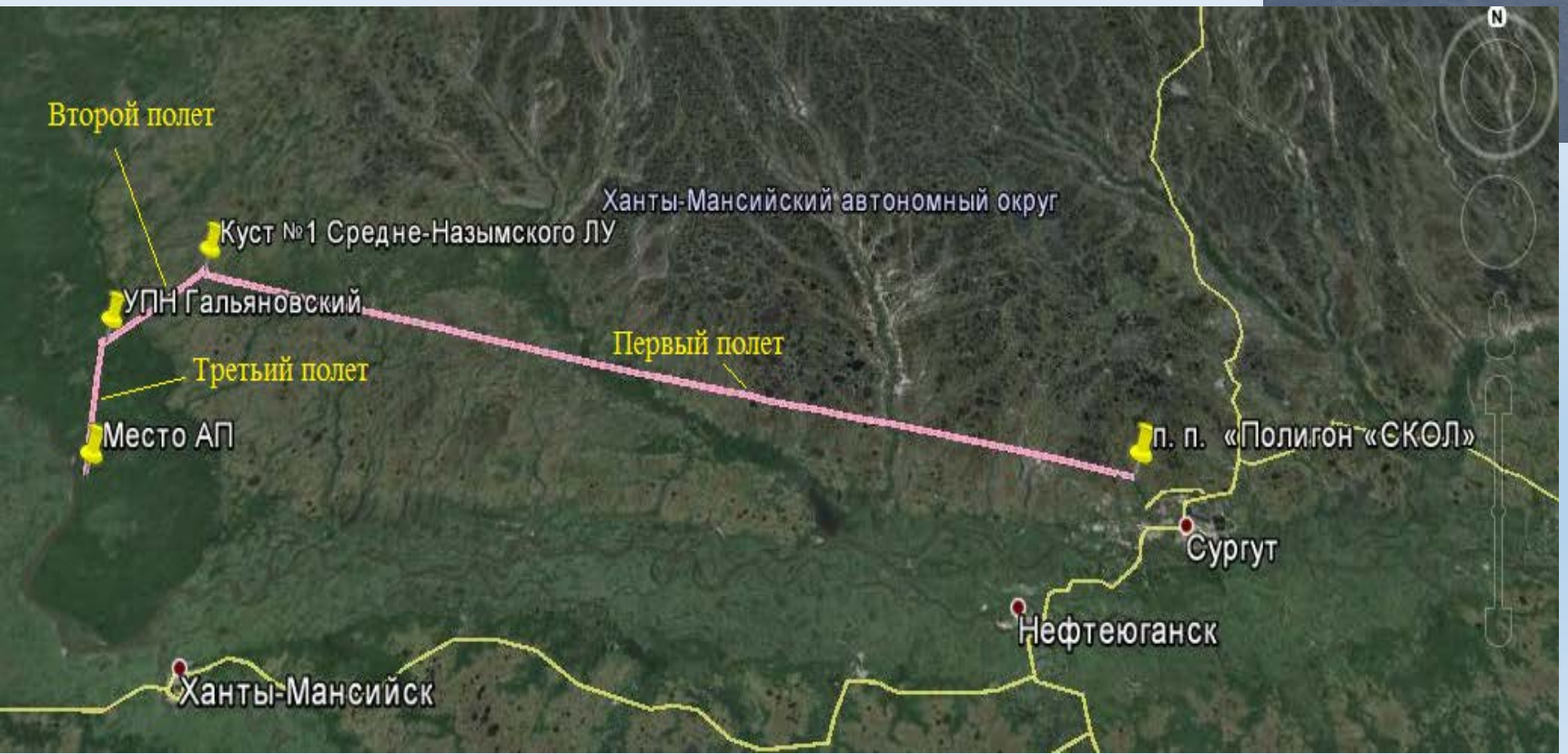


Полет | Касание поверхности шасси | Капотирование через лопасть НВ | Перевороты

DEMONSTRATED CONDITIONS:
SMOOTH HARD SURFACE
WIND CALM
1225 KG GROSS WEIGHT
HOVER POWER +10% TORQUE FOR TAKEOFF
AVOID OPERATION IN CROSS-HATCHED AREAS
METERS AGL
2380 METERS DENSITY ALTITUDE
SEA LEVEL
RECOMMENDED TAKEOFF PROFILE
2.4
KM/H
Вид по полету

Потеря пространственной ориентировки

29.11.15, в 05ч 28мин UTC (здесь и далее указано время UTC), днем, в процессе выполнения заявленного полета по маршруту потерпел катастрофу вертолет AS-350 B3 RA-04037.



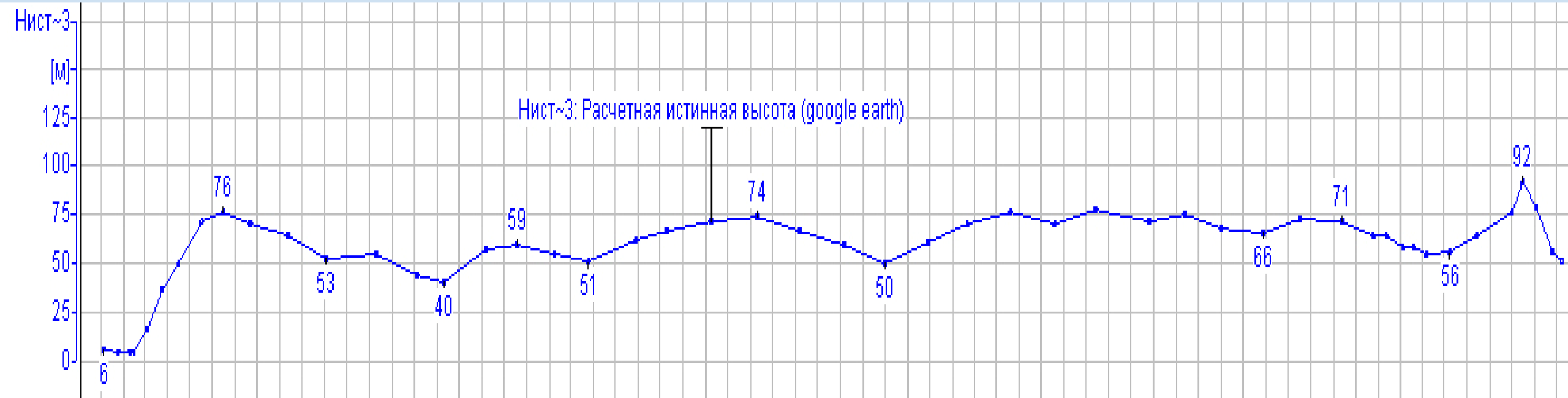
Н.п. Кедровый
Ханты - Мансийского
автономного округа

Заключение

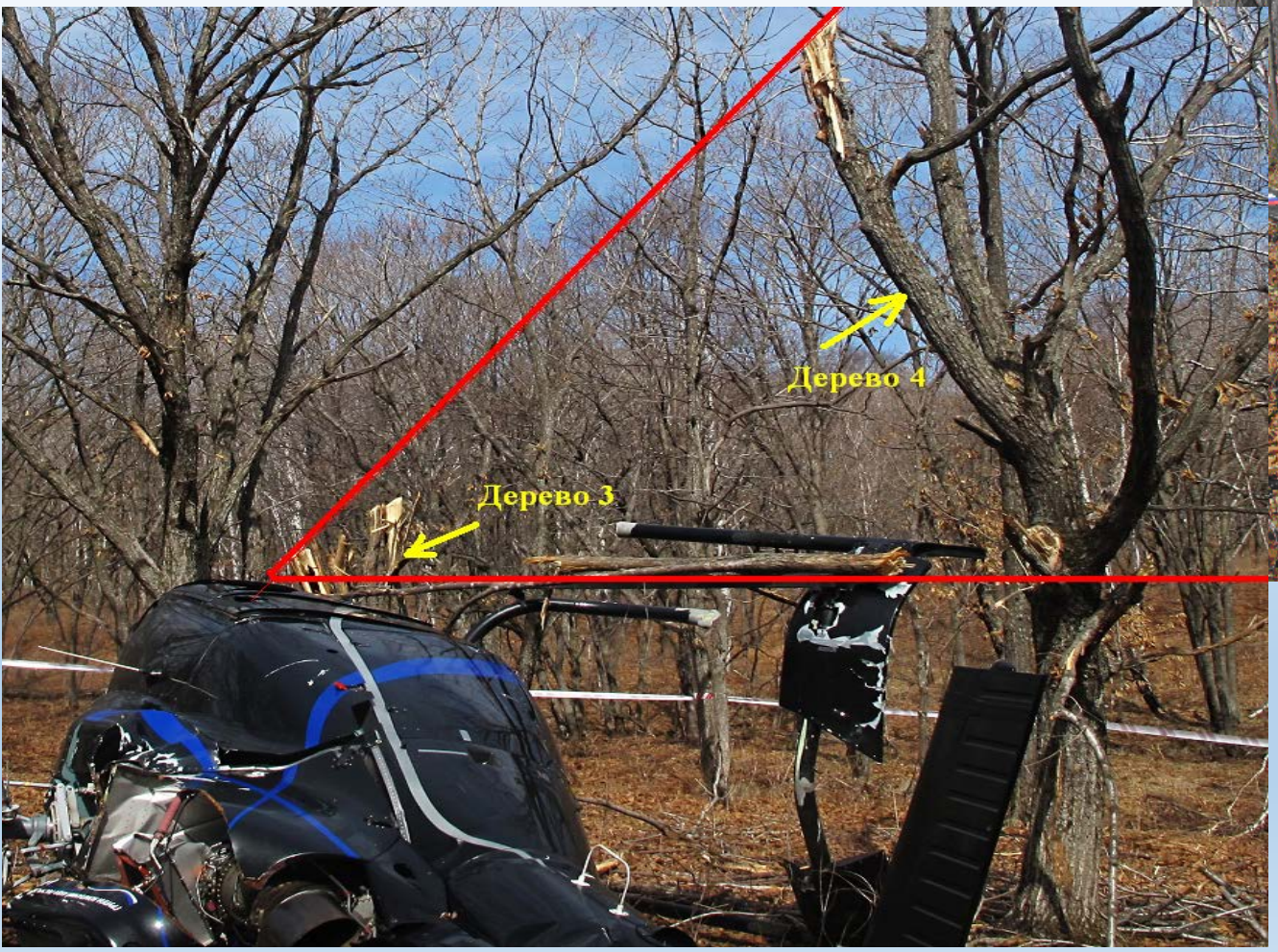
Причиной авиационного происшествия с вертолетом AS-350 B3 RA-04037 стала потеря КВС пространственной ориентировки при полете в условиях ограниченной видимости и «белизны» подстилающей поверхности (отсутствие контрастности, видимости естественного горизонта и удаленных ориентиров), не позволяющих продолжить полет по ПВП, что привело к неконтролируемому снижению с креном и столкновению вертолета с покрытой льдом поверхностью поймы реки.

Способствующими факторами стало:

- несвоевременное решение КВС о возврате на аэродром вылета или о полете на запасной аэродром при ухудшении метеоусловий до значений ниже установленных ПВП.



02.04.2016, в 06 ч 08 мин UTC (16 ч 08 мин местного времени) , днем, при выполнении полета в целях АОН произошла катастрофа вертолета EC-130B4 RA-07256.



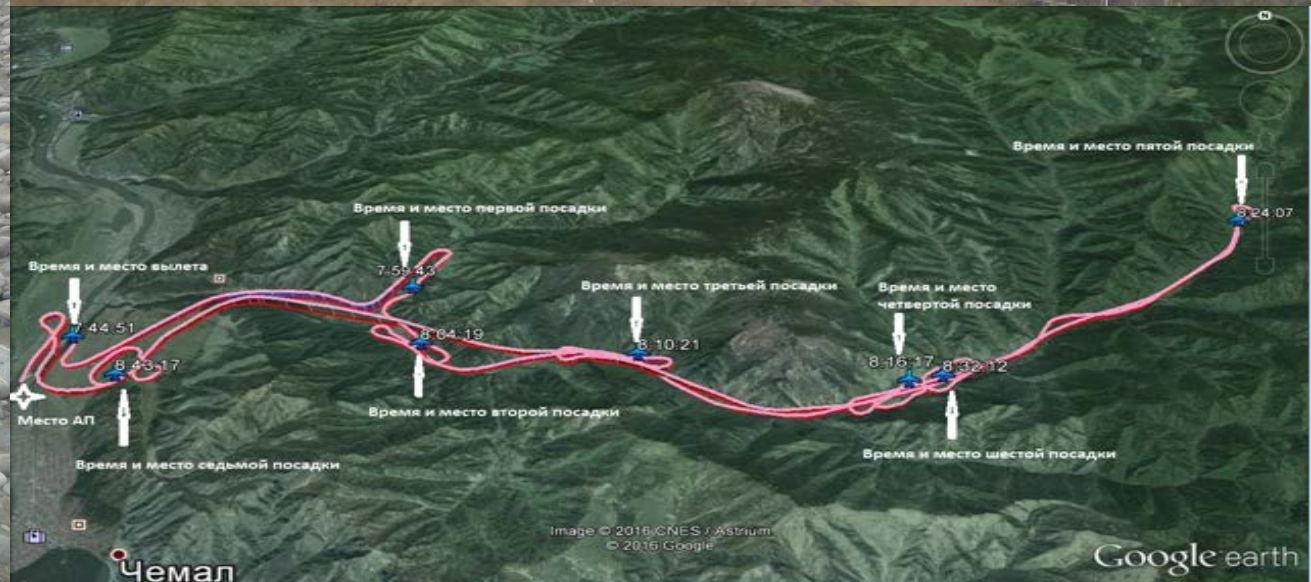
4,8 км от н. п. Тавричанка Надеждинского района Приморского края РФ,

Заключение

Наиболее вероятной причиной катастрофы вертолета EC-130B4 RA-07256 явилась потеря КВС пространственной ориентировки в метеоусловиях, не соответствующих полетам по ПВП (в условиях потери видимости наземных ориентиров и линии естественного горизонта), что привело к неконтролируемому снижению и столкновению вертолета с поверхностью земли.

Столкновение с препятствиями при полете на малой высоте

14.03.16 на Алтае, в процессе выполнения учебно – тренировочного полета (заход на посадку на площадку ограниченных размеров) произошло столкновение вертолета R-66 RA-05796 с резервной кабельной линией связи на переходе через реку Катунь.



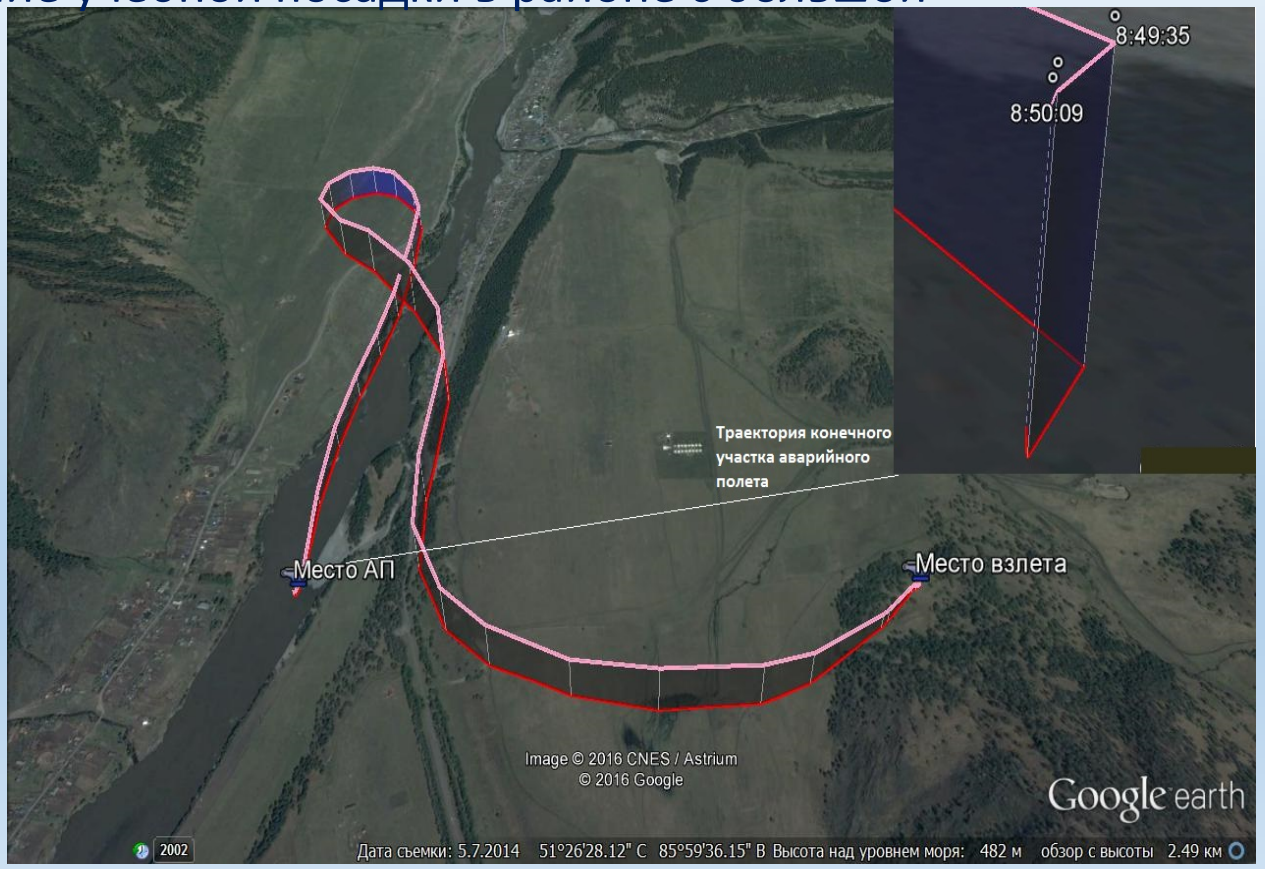
Заключение

Причиной авиационного происшествия с вертолетом R-66 RA-05796 является столкновение с кабелем линии связи, что, наиболее вероятно, вызвано недостаточной осмотрительностью экипажа в процессе учебной посадки на площадку ограниченных размеров.

Сопутствующими факторами явились:

- не выполнение прохода со снижением над местом посадки (в выбранном направлении посадки) для оценки пригодности площадки для посадки;
- отсутствие маркировки и малая заметность кабеля связи на фоне подстилающей поверхности;
- потенциально опасное решение экипажа на выполнение учебной посадки в районе с большой концентрацией линий электропередач.

Системная проблема - отсутствие в РПП технологии прохода со снижением над местом посадки для оценки пригодности площадки для посадки.



По прежнему актуальна проблема отсутствия маркировки проводов ЛЭП и кабелей связи.

Большинство ошибок и нарушений пилотов являются результатом переоценки своих навыков и возможностей.

9 июня 2011г., в 06:25 (UTC), произошло авиационное происшествие без человеческих жертв с вертолётом R-44 Raven I RA-04331

Заключение

Авиационное происшествие с вертолётом R-44 Raven I RA-04331 произошло в горной местности на абсолютной высоте 3300м в результате вынужденной посадки на заснеженную поверхность ледника с последующим опрокидыванием вертолета на левый борт.

Вынужденная посадка, наиболее вероятно, была вызвана потерей приборной скорости с последующим самопроизвольным снижением вертолета.

Потеря приборной скорости, наиболее вероятно, явилась следствием сочетания следующих факторов:

- отсутствием у КВС опыта полётов на вертолетах в горной местности, на больших высотах и в группе, при небольшом общем налете на данном типе.
- неудовлетворительным планированием полета группы из 5 вертолетов, при которой не были учтены отличия в располагаемой мощности и полетной массе вертолетов, что существенно ограничивало возможности пилотирования вертолета RA-04331.

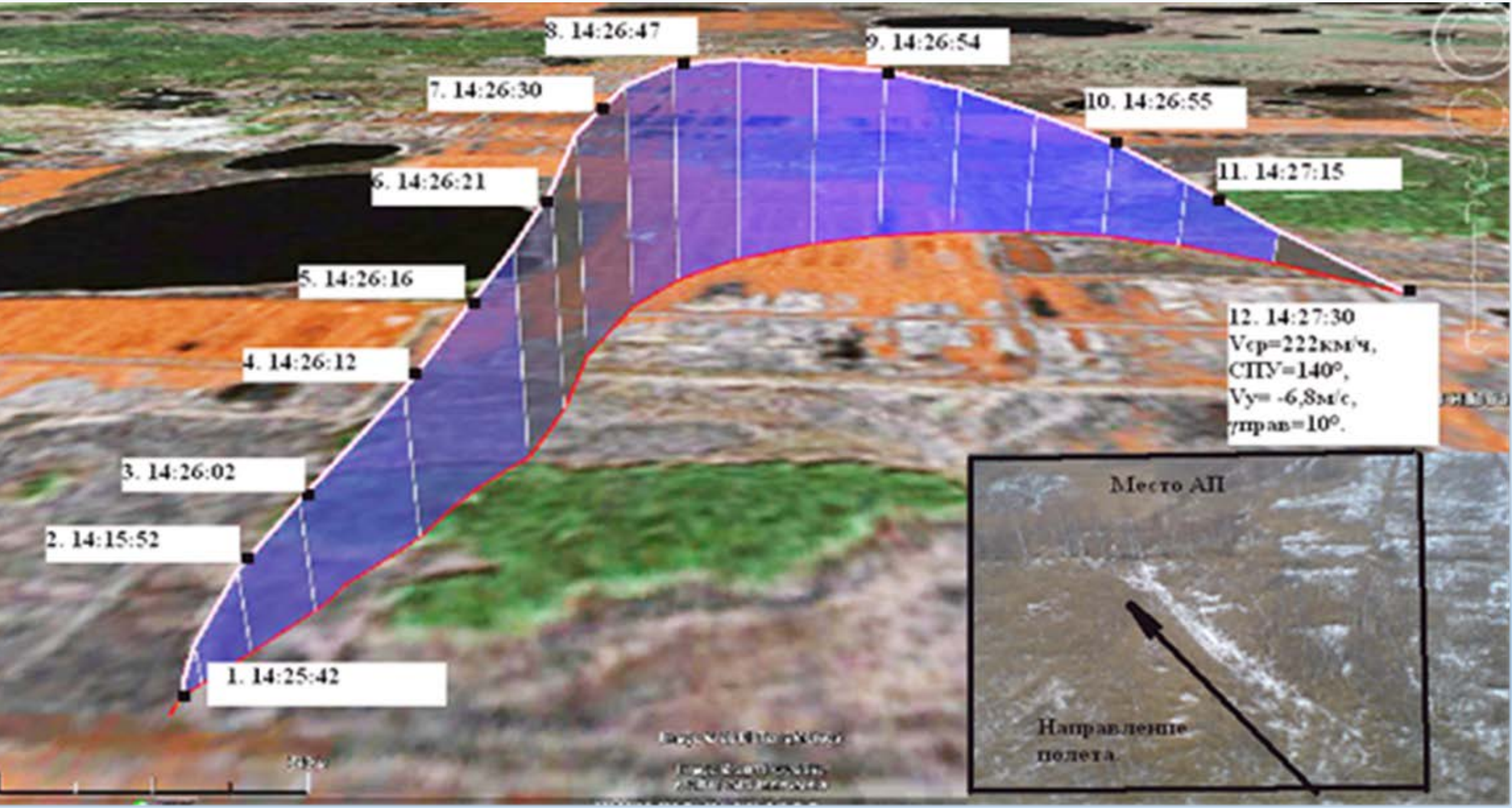
18 ноября 2011г., в 14:27 (UTC), произошла катастрофа с вертолётом R-44 Raven I (далее R-44) RA-04348 (Тверь)

Заключение

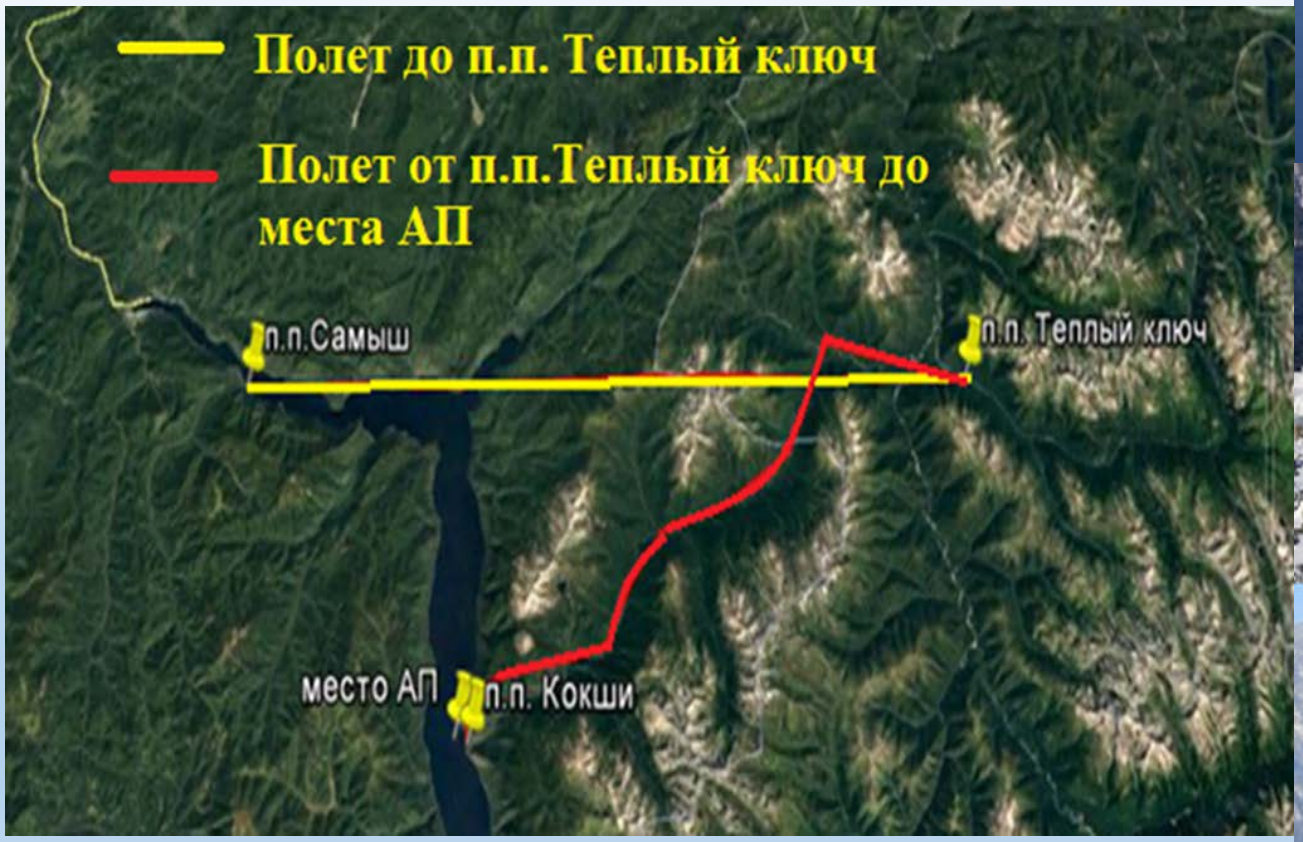
Авиационное происшествие с вертолётом R-44 Raven I RA-04348 произошло в результате потери пилотом пространственной ориентировки, при полете в условиях, не соответствующих ПВП, к которым КВС не был подготовлен.

Потеря пространственной ориентировки, наиболее вероятно, явилась следствием сочетания следующих факторов:

- фактические метеоусловия, не позволяющие сохранять пространственное положение ВС по линии естественного горизонта, земным ориентирам, а также относительно других материальных объектов и сооружений;
- полет без соответствующей подготовки, ночью, над местностью без световых ориентиров;
- отсутствие навыков и опыта полетов по приборам;
- небольшой общий налет КВС.


8. 14:26:47
9. 14:26:54
7. 14:26:30
10. 14:26:55
6. 14:26:21
11. 14:27:15
5. 14:26:16
12. 14:27:30
Vср=222км/ч,
СПУ=140°,
Vy= -6,8м/с,
γуправ=10°.
4. 14:26:12
3. 14:26:02
2. 14:15:52
1. 14:25:42
Место АП
Направление
полета

12.02.2012, в 12:40 UTC (здесь и далее указано время UTC), ночью, после взлета с береговой черты Телецкого озера в районе кордона Кокши произошло АП с вертолетом R-66 RA-06375.



По свидетельству очевидца (егеря), в 11:30 (UTC) вертолет произвел посадку на кордон Кокши. КВС объяснил причину посадки плохими погодными условиям (сильным северным ветром со снегом). Пилот и старший группы попросили егеря разрешить им переждать непогоду на кордоне. Группа находилась в доме около часа. Погодные условия не изменились, но стало совсем темно. Старший группы предлагал остаться ночевать на кордоне, но один из пассажиров настаивал на полете (для ночлега в более комфортных условиях). КВС вышел на улицу, оценил метеоусловия и сказал, что можно лететь.

Конструктивные особенности вертолетов (скелет в шкафу)

Вертолеты Робинсон.
Явление «Маст бампинг»

28 июня 2014г., в 15:18 (UTC), днем, в 1,5км восточнее станицы Темнолесская, Апшеронского района, Краснодарского края.

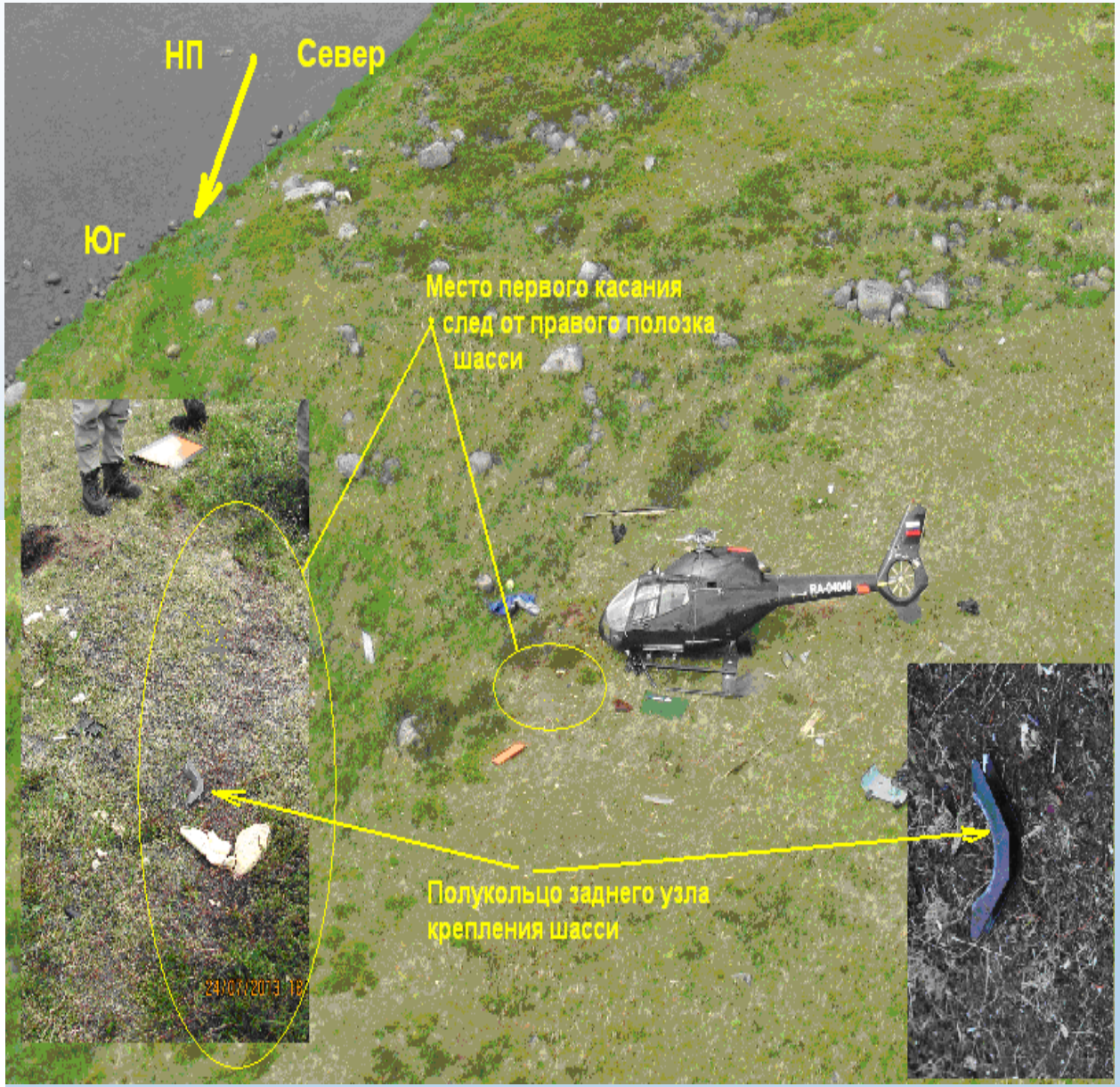
Вертолет ЕС -350 В3

Явление «серво прозрачность», при определенных условиях кратковременное заклинивание ручки циклического шага.

01 ноября 2016 года авиационное происшествие с вертолетом AS-350 авиации общего назначения, регистрационный опознавательный знак RA-07275 (г. Сочи)

Вертолет ЕС-120 «Колибри»
Разрушение заднего полукольца крепления шасси

21 июля 2013 в районе реки Рында Ловозерского района Мурманской области (150 км юго-восточнее города Мурманска)



Заключение

Наиболее вероятной причиной авиационного происшествия с вертолётом EC 120B RA-04049 явилась грубая посадка с правым креном, что привело к созданию нерасчетной нагрузки на правый полоз шасси, механическому разрушению узлов шасси и последующему опрокидыванию вертолета.

Механическое разрушение шасси и опрокидывание вертолета привели к нанесению травм, несовместимых с жизнью, пассажирам, покинувшим вертолет к моменту авиационного происшествия.

Схожее разрушение полукольца привело к плавному соскальзыванию фюзеляжа по правой поперечной дуге шасси до упора в подножку, без опрокидывания, за время, позволившее пилоту штатно выключить двигатель и покинуть вертолет

Спасибо за внимание