

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

**ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ**

Вид авиационного происшествия	Катастрофа
Тип воздушного судна	Самолет Ан-2
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-35171
Владелец	Частное лицо
Авиационная администрация	Центральное МТУ Росавиации
Место происшествия	Россия, Московская область, Балашихинский район, аэродром «Черное», координаты: 55°45'43" с. ш., 038°03'52.6" в. д.
Дата и время	02.09.2017, 12:15 местного времени (09:15 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	9
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА	10
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	10
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ.....	10
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ.....	16
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ	18
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	18
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ.....	18
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	20
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 И ПОЖАРНЫХ КОМАНД.....	22
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ	23
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	25
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ	28
2. АНАЛИЗ	29
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ.....	42
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ	43

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

АО	– акционерное общество
АОН	– авиация общего назначения
АП	– авиационное происшествие
АРЗ	– авиаремонтный завод
в. д.	– восточная долгота
ВВ	– воздушный винт
ВВАУЛ	– высшее военное авиационное училище летчиков
ВКК	– высшая квалификационная комиссия
ВЛЭК	– врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП	– взлетно-посадочная полоса
ВС	– воздушное судно
ВТ	– воздушный транспорт
ГА	– гражданская авиация
ГБУЗ	– государственное бюджетное учреждение здравоохранения
ГВПП	– грунтовая взлетно-посадочная полоса
ГосНИИ ГА	– Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации
ГРП	– группа руководства полетами
ГУ	– главное управление
ДОСААФ	– Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту
ЕС ОрВД	– Единая система организации воздушного движения
ЗАО	– закрытое акционерное общество
ИКАО	– Международная организация гражданской авиации
ИАС	– инженерно-авиационная служба
КВ	– короткие волны
КВС	– командир воздушного судна
КДП	– командно-диспетчерский пункт
КНТОР АП	– Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования авиационных происшествий
КПК	– курсы повышения квалификации
КРАП	– Комиссия по расследованию авиационных происшествий
КТА	– контрольная точка аэродрома

ЛИЦ	–	летно-испытательный центр
ЛУГА	–	летное училище гражданской авиации
МАК	–	Межгосударственный авиационный комитет
МК	–	магнитный курс
МСЧ	–	медицинская санитарная часть
МТ	–	Министерство транспорта
МТУ	–	межрегиональное территориальное управление
МУ МВД России	–	Межмуниципальное управление Министерства внутренних дел России
МЦ АУВД	–	Московский центр автоматизированного управления воздушным движением
МЧС	–	Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
ОИБП	–	отдел инспекции по безопасности полетов
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью
ОрВД	–	организация воздушного движения
п.	–	пункт
ПВП	–	правила визуальных полетов
ППР	–	после последнего ремонта
РАОПА	–	Межрегиональная общественная организация пилотов и граждан-владельцев воздушных судов
РАП	–	Реестр выданных свидетельств авиационного персонала
РД	–	рулежная дорожка
РКК	–	региональная квалификационная комиссия
РЛЭ	–	руководство по летной эксплуатации
РП	–	руководитель полетов
РОСТО	–	Российская оборонная спортивно-техническая организация
РЭВС	–	Реестр эксплуатантов и воздушных судов
с. ш.	–	северная широта
СБП А ВС РФ	–	Служба безопасности полетов авиации Вооруженных Сил Российской Федерации
СВЖ	–	самолетовождение
СибНИА	–	Сибирский научно-исследовательский институт авиации

СК РФ	– Следственный комитет Российской Федерации
СЛА	– сверхлегкая авиация
СНЭ	– с начала эксплуатации
СПАСОП	– Служба поискового и аварийно-спасательного обеспечения полетов
СПб ГУ ГА	– Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
США	– Соединенные Штаты Америки
ТОО	– товарищество с ограниченной ответственностью
УВД	– управление воздушным движением
УИБП	– Управление инспекции по безопасности полетов
УКВ	– ультракороткие волны
УТЦ	– учебно-тренировочный центр
ФАВТ	– Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)
ФАП-128	– Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации РФ», утверждены приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128
ФАП-147	– Федеральные авиационные правила «Требования к членам экипажа воздушных судов, специалистам по техническому обслуживанию воздушных судов и сотрудникам по обеспечению полетов (полетным диспетчерам) гражданской авиации», утверждены приказом Минтранса России от 12.09.2008 № 147
ФАС	– Федеральная авиационная служба
ФГИС	– федеральная государственная информационная система
ФГУП	– федеральное государственное унитарное предприятие
ФЛА	– Федерация любителей авиации
ЦК	– центральный комитет
ЦКБ	– центральная клиническая больница
ЦР	– центральные районы
ЧОУ	– частное образовательное учреждение
ЭКЦ	– экспертно-криминальный центр
GAMET	– формат представления прогноза погоды для полетов ВС на нижних эшелонах полетов

GPS	– глобальная система определения местоположения
METAR	– формат представления метеорологической сводки по аэродрому, выпускаемой с часовыми или получасовыми интервалами
QNH	– атмосферное давление аэродрома, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
V	– скорость
Vпр	– приборная скорость
UTC	– скоординированное всемирное время

Общие сведения

02.09.2017, в 12:15 местного времени (09:15 UTC)¹, днем, в визуальных метеорологических условиях, при выполнении показательного полета на аэродроме «Черное» АО «Московский АРЗ ДОСААФ» произошла катастрофа самолета Ан-2 RA-35171, принадлежащего частному лицу. На борту ВС находились два члена экипажа.

В результате АП экипаж погиб, ВС полностью разрушено.

Информация об АП поступила в МАК 02.09.2017.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 02.09.2017 № 30/843-Р.

В расследовании принимали участие представители ЛИЦ ФГУП ГосНИИ ГА.

Расследование начато – 02.09.2017.

Расследование окончено – 14.02.2018.

Предварительное следствие проводилось Московским межрегиональным следственным управлением на транспорте СК РФ.

¹ Здесь и далее по тексту, если не оговорено особо, указано время UTC.

1. Фактическая информация

1.1. История полета

02.09.2017 на аэродроме «Черное», принадлежащем АО «МАРЗ ДОСААФ», проводились праздничные мероприятия, посвященные 70-летию со дня первого полета самолета Ан-2. В процессе проведения мероприятий планировались демонстрационные полеты самолетов АОН, для выполнения которых были приглашены частные пилоты.

Заявка на перелет 02.09.2017 самолета Ан-2 RA-35171 с аэродрома «Северка», где базировалось ВС, на аэродром «Черное» была подана собственником ВС в МЦ АУВД 01.09.2017. Заявка на проведение полетов 02.09.2017 на аэродроме «Черное» была подана РП аэродрома «Черное» в МЦ АУВД 01.09.2017.

Медицинский осмотр экипажа перед вылетом с аэродрома «Северка» не проводился из-за отсутствия на нем медицинского работника, который имел право проводить медицинский осмотр, что не противоречит требованиям п. 8.10.1. ФАП-128.

Примечание: п. 8.10.1. ФАП-128:

«При выполнении международных полетов с аэродрома, находящегося на территории иностранного государства, а также 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».

Прогноз и фактическая погода соответствовали условиям выполнения полетных заданий по ПВП.

Предполетная подготовка ВС проведена КВС перед вылетом.

Комиссией не установлено количество топлива, заправленного в самолет экипажем перед вылетом с аэродрома «Северка». Согласно показаниям свидетелей, заправкой самолета занимался лично КВС. С целью определения взлетной массы и центровки самолета комиссией проведены расчеты минимального количества топлива, необходимого для перелета с аэродрома «Северка» на аэродром «Черное», выполнения демонстрационного полета на аэродроме «Черное» и последующего перелета на аэродром «Северка». Данные расчетов показали, что при заправке минимального количества топлива 560 л (420 кг) взлетная масса самолета при взлете с аэродрома «Северка» составляла бы 4033 кг, центровка – +21.2%, что не выходило за ограничения, установленные РЛЭ самолета Ан-2. При полной заправке самолета топливом 1200 л (900 кг) взлетная масса

составляла бы 4513 кг, центровка – +23 %, что также не выходило бы за ограничения, установленные РЛЭ самолета Ан-2.

Таким образом, можно сделать вывод, что при такой загрузке самолета (только два члена экипажа) и любой заправке топливом (между минимальной для данного полета и полной) взлетная масса ВС и центровка не выходили за ограничения, установленные РЛЭ самолета Ан-2.

В 05:50 02.09.2017 самолет произвел взлет с аэродрома «Северка» и в 07:25 выполнил посадку на аэродроме «Черное». Взлет для выполнения демонстрационного полета был выполнен в 09:11. Согласно указаниям РП аэродрома «Черное» при проведении предполетного брифинга, экипаж должен был выполнить проходы над ВПП и фигуры простого пилотажа в диапазоне высот 100 – 600 м², не превышая ограничений по скоростям полета и кренам, установленных РЛЭ воздушного судна (аудиозапись брифинга была изучена комиссией по расследованию). После взлета и уборки закрылков КВС выполнил полет по кругу с набором высоты до 400 м и после 4-го разворота приступил к выполнению фигур сложного пилотажа над ВПП со снижением до высоты менее 100 м. В процессе пилотирования произошло касание крылом самолета ГВПП с последующим столкновением ВС с землей.

1.2. Телесные повреждения

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

² Здесь и далее, если не указано особо, приведена высота над уровнем аэродрома.

1.3. Повреждения воздушного судна

В результате столкновения с землей и возникшего пожара ВС полностью разрушено и частично сгорело. Внешний вид места АП приведен на Рис. 1.



Рис. 1 Общий вид места АП

1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений нет.

1.5. Сведения о личном составе

Командир воздушного судна

Должность	КВС
Пол	мужской
Дата рождения	10.07.1968
Образование	Кременчугское ЛУГА 05.07.1991; СПб ГУ ГА 11.12.2002, специальность – пилот
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство пилота-любителя III П № 002282, выдано ВКК Росавиации 30.08.2011. Квалификационные отметки: самолет однодвигательный, сухопутный, Cessna-172 (в качестве КВС). Свидетельство линейного пилота (первый класс) I П № 013767, выдано ВКК ФАС России 17.07.2007. Квалификационные отметки: самолет многодвигательный, сухопутный, Як-42 (13.10.2000, КВС), Falcon 20/2000 (15.04.2004, КВС-инструктор), Boeing-757 (12.03.2010, КВС, КВС-инструктор), Boeing-747 (26.07.2011, КВС).

	<p>Свидетельство линейного пилота № 0043187, выдано ВКК ФАВТ МТ РФ 06.11.2015. Квалификационные отметки: самолет многодвигательный, сухопутный, Boeing-747 (КВС-инструктор).</p> <p>Свидетельство пилота транспортной авиации № 193771, выдано 18.07.2008 авиационной администрацией США. Квалификационные отметки: самолет многодвигательный, сухопутный, Challenger- 650 (КВС), Embraer-145 (КВС). Данное свидетельство ВКК Росавиации не валидировано.</p>
Медицинское заключение	<p>ВЛЭК МСЧ АО «Аэропорт Внуково», медицинское свидетельство I класса от 27.12.2016, действительно до 27.12.2017;</p> <p>ВЛЭК МСЧ АО «Аэропорт Внуково», медицинское свидетельство II класса от 30.12.2015, действительно до 30.12.2017</p>
Минимум погоды	Категория Шб ИКАО 15 x 200, взлет 150 м
Общий налет	12023 ч (согласно данным, представленным АО «Авиакомпания «ЭйрБриджКарго», где КВС работал по 2016 г. включительно)
Налет на самолете Ан-2, из них в качестве КВС	<p>52 ч</p> <p>44 ч (данные приведены из трудовой книжки КВС)</p>
Налет за последний месяц	Не установлено
Налет за последние 3 суток	Не установлено
Налет в день происшествия	≈ 0 ч 40 мин
Общее рабочее время в день происшествия	≈ 4 ч
Перерыв в полетах в течение последнего года	Не установлено
Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	18.10.2015, проверка техники пилотирования и СВЖ на самолете Boeing-747, пилот-экзаменатор АО «Авиакомпания «ЭйрБриджКарго», оценка – «отлично»
Предполетная подготовка	02.09.2017 на аэродроме «Черное»
Отдых экипажа	8 ч в домашних условиях

Медицинский осмотр перед вылетом	02.09.2017 на аэродроме «Северка», самоконтроль
Тренировка на тренажере	16.05.2015 – 17.05.2015 в АО «Авиакомпания «ЭйрБриджКарго» (самолет Boeing-747)
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел

После окончания Кременчугского ЛУГА в 1991 г. был принят в Мячковский объединенный авиаотряд на должность 2-го пилота вертолета Ми-8.

В 1992 г. назначен на должность 2-го пилота самолета Ан-30.

В декабре 1995 г. уволен из Мячковского авиаотряда по сокращению штатов и в январе 1996 г. принят на должность КВС самолета Ан-2 в ТОО «Аэроконцепт», где проработал до января 1998 г. После увольнения по собственному желанию из ТОО «Аэроконцепт» был принят на работу в ЗАО «Авиакомпания «Карат» на должность 2-го пилота самолета Як-42. В 2000 г. назначен на должность командира ВС Як-42. В августе 2001 г. уволился по собственному желанию из ЗАО «Авиакомпания «Карат» в связи с переходом в авиакомпанию ООО «Авиакомпания Джет-2000» на должность 2-го пилота самолета «Фалкон-20». В октябре 2002 г. назначен на должность командира ВС «Фалкон-20». В марте 2008 г. уволен по собственному желанию из ООО «Авиакомпания Джет-2000» и в декабре 2008 г. принят на работу в ООО «Авиакомпания «ВИМ-АВИА» на должность 2-го пилота самолета Boeing-757. В августе 2009 г. назначен на должность командира ВС Boeing-757. В ноябре 2010 г. был уволен по собственному желанию из ООО «Авиакомпания «ВИМ-АВИА» и в декабре 2010 г. принят на работу в ООО «Авиакомпания «ЭйрБриджКарго» на должность 2-го пилота самолета Boeing-747-400. В августе 2011 г. переведен на должность командира ВС Boeing-747. В этой должности КВС проработал в авиакомпании до июня 2016 г. и затем уволился по собственному желанию.

С 2001 г. КВС активно выполнял полеты на самолетах АОН. Согласно данным, представленным руководством ООО «Авиакомпания «ЭйрБриджКарго», КВС на 2016 г. имел следующий налет по типам самолетов и вертолетов:

на вертолетах: Ми-2 – 158 ч (в качестве КВС – 32 ч), Ми-8 – 214 ч (в качестве КВС – 14 ч);

на самолетах: Ан-30 – 196 ч, Ан-2 – 52 ч (в качестве КВС – 44 ч), Ил-14/Ли-2 – 171 ч (в качестве КВС – 4 ч), Л-410 – 405 ч (в качестве КВС – 375 ч), Як-42 – 1254 ч (в качестве КВС – 265 ч), Falcon-20 – 1124 ч (в качестве КВС – 913 ч), Emb145 – 1099 ч (в качестве

КВС – 1089 ч), С208/650 – 236 ч (в качестве КВС – 236 ч), Б757 – 1409 ч (в качестве КВС – 1113 ч), Б747-400/8 – 1811 ч (в качестве КВС – 1363 ч), на других ВС 4-го класса – 3894 ч (в качестве КВС – 3592 ч).

В действующих свидетельствах КВС отсутствует отметка о допуске к полетам на самолете Ан-2.

Примечание: п. 2.7. ФАП-147:

«Обладатель свидетельства пилота должен получить квалификационную отметку о типе воздушного судна для эксплуатации:

а) воздушного судна, в сертификате типа или в руководстве по летной эксплуатации (эквивалентном ему документе) которого установлено, что для его эксплуатации требуется второй пилот;

...

в) любого воздушного судна, когда это предусмотрено в сертификате типа на это воздушное судно».

Отметка о допуске к полетам на самолете Ан-2 у КВС была в свидетельстве авиационного специалиста № 002065, выданного государственной квалификационной комиссией авиации РОСТО в 2005 г. Срок действия данного свидетельства истек в 2006 г., далее свидетельство не продлевалось.

Примечание: *Положение о порядке выдачи свидетельства специалиста государственной авиации авиационному персоналу Общероссийской общественно-государственной организации «Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту России» (утверждено постановлением Бюро Президиума Центрального совета ДОСААФ России в 2012 г.), раздел 4, п. 21:*

«...срок действия свидетельств ежегодно продляется:

летному составу (летчикам-инструкторам, летчикам-спортсменам, летчикам-спортсменам-планеристам, летчикам-спортсменам СЛА, штурманам, бортовым техникам, бортовым механикам авиационных организаций ДОСААФ России) – на один год после сдачи зачетов и издания приказа на допуск к полетам в следующем году в пределах срока действия ВЛК (ВЛЭК)».

Согласно ответу, полученному из Департамента авиации ДОСААФ России, «КВС на 02.09.2017 не может относиться к специалисту государственной авиации, так как на момент АП он не являлся членом ДОСААФ России, свидетельство авиационного специалиста КВС было действительно до 11.01.2006 и далее не продлевалось».

Второй пилот

Должность	Второй пилот
Пол	мужской
Дата рождения	20.01.1981
Образование	ЧОУ «СПб АУЦ» 24.04.2013; СПбГУ ГА 23.12.2016, специальность – пилот
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство пилота-любителя PPL №000715, выдано 16.11.2012 Северо-Западным МТУ Росавиации. Квалификационные отметки: самолет однодвигательный, сухопутный, C-172. Свидетельство коммерческого пилота № 0003857, выдано 09.12.2014 МТУ ВТ ЦР Росавиации. Квалификационные отметки: самолет однодвигательный, сухопутный NG-5BRM. Свидетельство линейного пилота № 3773221, выдано 02.03.2017 авиационной администрацией США (данное свидетельство было валидировано ВКК Росавиации). Квалификационные отметки: самолет многодвигательный, сухопутный, CE-525, G -150. В качестве коммерческого пилота может выполнять полеты на самолетах одновигательных, сухопутных. В качестве частного пилота – на вертолетах
Медицинское заключение	ВЛЭК ЦКБ ГА, медицинское заключение I класса от 08.02.2017, действительно до 08.02.2018
Общий налет	641 ч (данные получены из реестра выданных свидетельств авиационного персонала Росавиации)
Налет на самолете Ан-2	Не установлено
Налет за последний месяц	Не установлено
Налет в день происшествия	≈ 0 ч 40 мин
Общее рабочее время в день происшествия	≈ 4 ч
Перерыв в полетах в течение последнего года	Не установлено

Дата последней проверки техники пилотирования и самолетовождения	14.05.2017, проверка техники пилотирования и СВЖ на самолете Р-2002, пилот-экзаменатор, оценка – «готов»
Предполетная подготовка	02.09.2017 на аэродроме «Черное» под руководством КВС
Отдых экипажа	8 ч в домашних условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Проведен КВС
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел

Согласно записям в летной книжке, с 2012 г. по 2014 г. (далее летная книжка не велась) пилот выполнял полеты на 16 типах воздушных судов как на однодвигательных, так и на многодвигательных, в том числе и на самолетах, для эксплуатации которых требуется второй пилот, а также на вертолете R- 44. Однако в действующих свидетельствах пилота, в разделах «Квалификационные отметки», указаны не все типы самолетов и вертолетов, вносимые в свидетельства в соответствии с требованиями п. 2.7. ФАП-147.

Примечание: п.2.7. ФАП-147:

«Обладатель свидетельства пилота должен получить квалификационную отметку о типе воздушного судна для эксплуатации:

а) воздушного судна, в сертификате типа или в руководстве по летной эксплуатации (эквивалентном ему документе) которого установлено, что для его эксплуатации требуется второй пилот;

б) вертолета, в сертификате типа или руководстве по летной эксплуатации (эквивалентном ему документе) которого установлено, что он может эксплуатироваться летным экипажем, состоящим из одного пилота;

в) любого воздушного судна, когда это предусмотрено в сертификате типа на это воздушное судно».

Допуска к полетам на самолете Ан-2 пилот не имел.

Руководитель полетов

Должность	Руководитель полетов
Пол	мужской
Дата рождения	18.04.1951

Образование	Ейское ВВАУЛ в 1972 г. по специальности «применение средств управления авиацией»; АО «УТИЦ-авиа-22» (Быково) в 2002 г., специальность – диспетчер аэродрома; СПб ГУ ГА в 2006 г. по программе первоначальной подготовки руководителей полетов (свидетельство № 5287 от 02.06.2006)
Свидетельство, дата выдачи, срок действия	СД № 006988, выдано ФАС РФ 18.10.2002, действительно до 24.03.2020
В должности РП	С 1997 г., приказ директора ЗАО «Московского АРЗ РОСТО» от 18.11.1997 № 196
Класс	1-й, протокол РКК МТУ ВТ ЦР Росавиации от 18.10.2002 № 18
Допуск к руководству полетами	Протокол РКК Красноярского МТУ Росавиации от 2002 г. № 23
КПК	24.03.2017, Институт аэронавигации (г. Москва), по программе «Организация воздушного движения для руководителей полетов»
ВЛЭК	ООО «Центр Авиа» (г. Иваново), заключение действительно до 02.02.2018

1.6. Сведения о воздушном судне

Планер ВС

Тип воздушного судна	Самолет Ан-2
Дата выпуска, завод-изготовитель	30.12.1969, PZL-MIELEC (Польша)
Заводской номер воздушного судна	1Г 11310
Свидетельство о государственной регистрации	№ 7378, выдано УИБП ФАВТ МТ РФ 02.09.2015
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-35171
Наработка СНЭ	19721 ч (на 28.05.2015, далее данные отсутствуют)
Назначенный ресурс/срок службы	20000 ч/без ограничений

Сведения о продлении ресурса и срока службы	Срок службы и ресурс не продлевались
Остаток назначенного ресурса/срока службы	279 ч (на 28.05.2015)/не установлен
Межремонтный ресурс/срок службы	2000 ч/5 лет (Бюллетень № 2- 001-БЭ-Г от 28.10.2011)
Количество ремонтов	12
Дата и место последнего ремонта	04.04.2008, ОАО «Московский АРЗ ДОСААФ»
Наработка ППР	466 ч (на 28.05.2015)
Остаток межремонтного ресурса/срока службы	Межремонтный срок службы закончился 04.04.2013
Сертификат летной годности	№ 2132100181, выдан Северо-Западным МТУ Росавиации 15.11.2010, срок действия до 15.11.2012, далее не продлевался

Двигатель

Двигатель (тип)	АШ-62ИР
Заводской номер	K1642620
Дата выпуска, завод-изготовитель	16.05.1986, WSK PZL Kalisz S.A. (Польша)
Назначенный ресурс/срок службы	6000 ч/не установлен
Наработка СНЭ	3684 ч (на 28.05.2015)
Межремонтный ресурс/срок службы	800 ч/6 лет (Бюллетень № 001/232/2006-АШ-62ИР-БЭ от 13.04.2006)
Количество ремонтов	4
Дата и место последнего ремонта	17.03.2008, ОАО «МАРЗ ДОСААФ»
Наработка ППР	466 ч (на 28.05.2015)
Остаток межремонтного ресурса/срока службы	Межремонтный срок службы закончился 17.03.2014

После выполнения в 2008 г. ремонта ВС и двигателя в АО «Московский АРЗ ДОСААФ» формуляры на самолет и двигатель не велись.

Полеты на самолете с 15.11.2012 выполнялись без сертификата летной годности.

1.7. Метеорологическая информация

С целью анализа погодных условий в районе полетов аэродрома «Черное» комиссией были изучены прогноз и фактическая погода по району полетов аэродрома Раменское, находящегося в 20 км юго-западнее аэродрома «Черное».

Прогноз погоды по аэродрому Раменское составлен в 07:57 02.09.2017, период действия от 09:00 02.09.2017 до 09:00 03.09.2017: направление приземного ветра 30°, скорость ветра 4 м/с, видимость 10 км, облачность разбросанная (3–4 октанта) с высотой нижней границы 900 м. В период с 12:00 до 18:00 02.09.2017 слабый ливневой дождь, гроза; облачность значительная (5–7 октантов) кучево-дождевая с высотой нижней границы 750 м.

Фактическая погода составлена в 09:00 02.09.2017: приземный ветер 010°, скорость ветра 5 м/с, малооблачно, температура воздуха +21°C, температура точки росы +13°C, QNH 1011 гПа (прогноз для посадки без изменений).

Фактическая погода на аэродроме «Черное», зафиксированная РП в момент АП: ветер у земли 20–30°, скорость ветра 2–3 м/с, малооблачно, видимость 10 км, температура воздуха +17°C, влажность 73 %, давление 747 мм рт. ст. (996 гПа).

Фактическая погода не препятствовала выполнению показательного полета.

1.8. Средства навигации, посадки и УВД

При обеспечении полетов ВС средства навигации, посадки и УВД не использовались.

1.9. Средства связи

Для надежного и непрерывного управления воздушными судами, находящимися на земле и в воздухе, аэродром «Черное» имеет стационарный КДП.

Основными средствами связи экипажей ВС с РП являются УКВ радиостанции Баклан-5, Гранит 2Р-24 и комбинированная радиостанция Бриз-2. На КДП имеется радиосвязь на аварийной частоте.

При отказе основных средств связи по указанию РП используются дублирующие средства связи. Аварийные средства связи при отказе внешних источников электроэнергии работают от автономных средств питания (аккумуляторов), рассчитанных на время работы не менее 2-х часов.

На аэродроме организована также наземная связь – телефонная и громкоговорящая.

Для записи радиообмена в воздушных радиосетях и переговоров по наземным каналам связи используются магнитофоны типа МН- 61, П-500.

На самолете Ан-2 RA-35171 были установлены УКВ радиостанция Баклан-5 и КВ радиостанция Р-842.

До момента АП связь с экипажем ВС была устойчивой (протокол радиообмена находится в материалах дела АП).

1.10. Данные об аэродроме

Аэродром «Черное» АО «Московский АРЗ ДОСААФ» расположен в 7 км юго-восточнее центра г. Балашиха. Летное поле представляет собой эллипсовидную форму, максимальная длина 1200 м, ширина 550 м. Со всех сторон летное поле ограничено бетонным забором и колючей проволокой.

Летное поле ровное, грунт песчаный, покров травяной, при выпадении осадков размокает незначительно, в период весенней распутицы к эксплуатации в течение 15 – 20 дней не пригодно (исключение составляют вертолеты).

Аэродром имеет грунтовую взлетно-посадочную полосу длиной 900 м, шириной 65 м, направление ВПП – МК=351°/171°. Запасная полоса расположена восточнее ГВПП и примыкает непосредственно к ней. Длина запасной ГВПП 1000 м, ширина 65 м.

Географические координаты КТА: 55°45'37" с. ш., 038°03'48" в. д., высота над уровнем моря 147.65 м.

Старт разбивается только на время полетов в светлое время суток с МК=171°/351° в зависимости от направления ветра. ГВПП и РД маркированы стандартными призмами, обозначающими их начало, конец и боковые границы.

Минимум аэродрома для взлета и посадки всех ВС – 150 х 2000.

Местность в районе аэродрома равнинная, преимущественно лесистая. Естественным препятствием вокруг аэродрома является лес высотой до 15 – 20 м. В непосредственной близости от границ летного поля, в полосе захода на посадку с южного направления, находятся железобетонные опоры освещения дороги высотой до 20 м.

1.11. Бортовые самописцы

На самолете бортовые самописцы установлены не были.

Во время проведения аварийно-спасательных работ была найдена видеочамера GoPro, находившаяся в кабине экипажа во время полета. Извлечение данных с видеочамеры проводилось в лаборатории КНТОР АП МАК, информация сохранена, качество удовлетворительное. Данные видео использованы при определении причин АП.

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

В результате столкновения с землей воздушное судно полностью разрушилось: в момент падения произошло отделение двигателя от планера ВС, разрушение кабины экипажа, левых и правых консолей крыльев. В процессе движения по ГВПП после столкновения с землей фюзеляж ВС получил значительные повреждения.

Планер самолета находился на удалении 180 м от места первого касания ВС земли. Двигатель находился на удалении 220 м от места первого касания (Рис. 2).

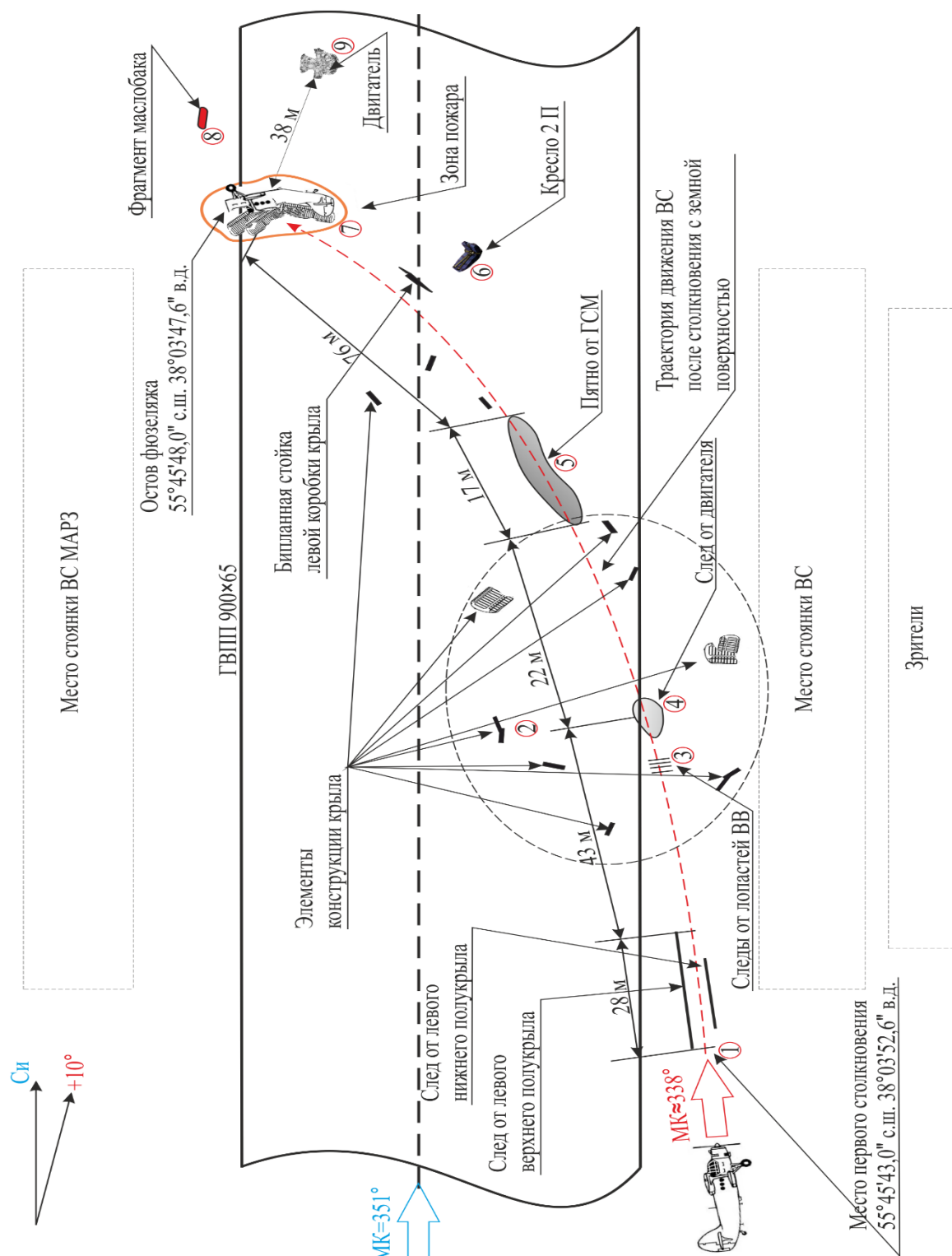


Рис. 2 Кроки места АП

Характер повреждения лопастей ВВ свидетельствует об их вращении в процессе падения самолета и подводе к ним мощности от двигателя.

Фрагменты крыльев самолета, двигателя, приборного оборудования кабины экипажа, кресло второго пилота были разбросаны вдоль линии движения самолета от места первого касания до места остановки планера самолета.

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

Все члены экипажа имели действующие медицинские заключения и были допущены к выполнению функциональных обязанностей, предусмотренных соответствующими свидетельствами. В результате проведения патолого-анатомических исследований тел пилотов в Балашихинском ГБУЗ Московской области установлено, что все повреждения у пилотов образовались в результате авиационного происшествия, при падении самолета и соударении с поверхностью земли. При судебно-химическом исследовании крови пилотов этиловый спирт, лекарственные и наркотические вещества не обнаружены.

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

Самолет столкнулся с грунтовой ВПП аэродрома «Черное» на снижении, с левым креном около 80°, на скорости около 270 км/ч. В момент АП оба члена экипажа находились на своих рабочих местах в кабине пилотов. КВС был пристегнут привязными ремнями и после АП остался на своем рабочем месте в кабине экипажа. Вследствие полученных травм при разрушении самолета и возникшего затем пожара КВС погиб.

Привязные ремни второго пилота в момент столкновения с землей застегнуты не были. Обследование замка привязных ремней показало, что замок находился в работоспособном состоянии и мог самопроизвольно расстегнуться в полете (или при столкновении ВС с землей) вследствие неправильного его закрытия пилотом, ранее не выполнявшем полеты на данном типе самолета. После столкновения ВС с землей второго пилота выбросило из кабины экипажа. На земле тело пилота находилось на удалении ~30 м от кресла по направлению движения самолета. От полученных травм второй пилот погиб.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

АП произошло в 09:15 02.09.2017 в зоне видимости руководителя полетов.

Сразу после падения ВС руководитель полетов объявил тревогу службе СПАСОП по громкой связи и радиосвязи.

Силы и средства, задействованные при аварийно-спасательных работах:

- пожарный автомобиль АА-40 (131)-139 пожарного расчета АО «Московский АРЗ ДОСААФ»;
- пожарный автомобиль АЦ-3,0-40 пожарно-спасательного расчета ПЧ 337 микрорайона Купавна городского округа Балашиха;
- спецавтомобиль ГАЗ-2752 МЧС РФ городского округа Балашиха;
- санитарный автомобиль УАЗ 39621 медицинского расчета АО «Московский АРЗ ДОСААФ»;
- 2 автомобиля скорой помощи городского округа Балашиха.

После АП тела членов экипажа были доставлены в морг г. Балашиха.

1.16. Испытания и исследования

Исследование авиационного топлива, отобранного из заправочной емкости на аэродроме «Северка», из которой заправлялся самолет перед вылетом на аэродром «Черное», проведенное ЭКЦ ГУ МВД России по г. Москве, показало, что представленная на экспертизу жидкость является смесью нефтепродуктов: этилированного присадкой (тетраэтилсвинец) бензина и керосина. Поскольку смесь не является товарным бензином, октановое число для нее не рассчитывается.

С целью получения оценки поведения самолета Ан-2 при выполнении маневров на скоростях полета, близких к максимально допустимым, а также оценки усилий на органах управления самолетом с ростом скорости в пределах установленных ограничений, представителями ФГУП ГосНИИ ГА проведен летный эксперимент на самолете-аналоге. Результаты эксперимента использованы при установлении причины АП.

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

АО «Московский АРЗ ДОСААФ» создано 13.03.1992 в соответствии с Постановлением Бюро правления Совета РОСТО Российской Федерации и является правопреемником Московского АРЗ ДОСААФ, образованного в соответствии с постановлением Бюро Президиума ЦК ДОСААФ СССР от 26.04.1966.

Учредителем общества является Общероссийская общественно-государственная организация ДОСААФ России.

АО «Московский АРЗ ДОСААФ» является непубличным акционерным обществом.

АО «Московский АРЗ ДОСААФ» является владельцем аэродрома «Черное». Аэродром «Черное» зарегистрирован в государственном реестре аэродромов государственной авиации РФ (свидетельство о государственной регистрации и годности аэродрома к эксплуатации № 236 от 31.02.2013, срок действия до 01.01.2019).

В 2002 г., когда возникла необходимость ремонта воздушных судов гражданской авиации, было принято решение о регистрации аэродрома «Черное» по нормам гражданской авиации. Свидетельство о государственной регистрации и годности аэродрома к эксплуатации № 13-22 было выдано МТУ ВТ ЦР Росавиации 11.02.2002.

В 2016 г. на основании требований приказа Минтранса России от 25.09.2015 № 286 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к операторам аэродромов гражданской авиации. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие операторов аэродромов гражданской авиации требованиям Федеральных авиационных правил», аэродрому «Черное» МТУ ВТ ЦР Росавиации был выдан Сертификат оператора аэродрома гражданской авиации № ФАВТ.ОА.І-003 от 21.12.2016.

В 2017 г. на основании требований приказа Минтранса России от 19.09.2015 № 251 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Правила государственной регистрации аэродромов гражданской авиации и вертодромов гражданской авиации» аэродрому «Черное» МТУ ВТ ЦР Росавиации было выдано свидетельство о государственной регистрации аэродрома № 13-22 от 08.02.2017 (действительно при соблюдении требований Федеральных авиационных правил до дня его аннулирования).

Аэродром эксплуатируется согласно положениям Федеральных авиационных правил «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки руления и стоянки гражданских воздушных судов», утвержденных приказом Минтранса РФ от 25.08.2015 № 262.

Собственником самолета Ан-2 RA-35171 являлось частное лицо, проживающее по адресу Россия, Ульяновская область, р. п. Ишеевка, ул. Солнечная, д. 30. Свидетельство о регистрации прав на ВС АА № 009208 выдано ФАВТ Минтранса РФ 27.08.2015. Свидетельство о регистрации ВС № 7378 выдано УИБП Росавиации 02.09.2015.

11.11.2015 собственник ВС выдал доверенность 77 АБ 8533367 своему сыну на право управлять и распоряжаться ВС Ан-2 RA-35171 с правом его продажи.

09.08.2017, на основании договора купли-продажи, самолет был передан сыном собственника ВС в собственность КВС (акт приема-передачи ВС составлен и подписан продавцом и покупателем 09.08.2017), однако в собственность КВС воздушное судно не переоформил, продолжая летать на самолете с документами прежнего собственника.

Контроль за соблюдением 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 осуществляет Управление государственного авиационного надзора и надзора за обеспечением транспортной безопасности по Центральному федеральному округу Федеральной службы по надзору в сфере транспорта.

1.18. Дополнительная информация

02.09.2017 на территории аэродрома «Черное» АО «Московский АРЗ ДОСААФ» проводилось празднование 70-летия со дня первого полета самолета Ан-2.

При подготовке к проведению праздника руководством АО «Московский АРЗ ДОСААФ» были заблаговременно направлены письма в администрацию г. Балашиха с целью согласования порядка проведения праздничных мероприятий и в соответствующие структуры МЧС и МУ МВД России о выделении сил и средств для обеспечения этих мероприятий. Кроме того, о празднике были проинформированы и приглашены на него представители руководства ДОСААФ и Росавиации.

В интернете также была размещена информация о проведении праздника с выполнением демонстрационных полетов, с приглашением пилотов ДОСААФ, АОН и ФЛА на своих воздушных судах.

При подготовке к полетам начальником службы движения аэродрома разработана «Временная инструкция по производству полетов при проведении воздушного праздника 02.09.2017 в честь 70-й годовщины самолета Ан-2 на аэродроме Черное Московской области», утвержденная 31.08.2017 генеральным директором АО «Московский АРЗ ДОСААФ». На летном поле были организованы стоянки для прилетающих самолетов, определено и обозначено место для нахождения зрителей при выполнении полетов и парашютных прыжков (Рис. 3).



Рис. 3. Схема расположения объектов на аэродроме

Необходимо отметить, что экспозиция авиатехники на аэродроме размещалась на удалении менее 200 м от оси пилотирования ВС при выполнении демонстрационных полетов, что не соответствовало требованиям статьи 73 Воздушного кодекса РФ.

Примечание: *Статья 73 Воздушного кодекса РФ:*

«При выполнении демонстрационных полетов пилотаж (проходы) необходимо выполнять в пределах пилотажной зоны строго по ее оси, не уклоняясь в сторону зрителей ближе ограничительной линии 200 м».

Координацией прилета частных пилотов на своих ВС на аэродром «Черное», составлением программы демонстрационных полетов и плановой таблицы полетов занимался представитель РАОПА совместно с РП аэродрома «Черное».

После прилета 02.09.2017 на аэродром «Черное» воздушных судов, заявленных на участие в демонстрационных полетах, с экипажами и службами обеспечения полетов (ГРП, СПАСОП, ИАС и медслужбой) в 07:30 был проведен брифинг, на котором были доведены условия и порядок выполнения полетов, плановая таблица, определены основные меры безопасности и действия при возникновении особых случаев в полете.

Необходимо отметить, что в гражданской авиации отсутствуют документы, устанавливающие порядок организации и проведения демонстрационных полетов воздушных судов, определенные требованиями статьи 73 Воздушного кодекса РФ.

Примечание: *Статья 73 Воздушного кодекса РФ:*

«Демонстрационный полет воздушного судна выполняется в соответствии с требованиями безопасности полетов воздушных судов, установленными соответствующим уполномоченным органом. Порядок организации и проведения демонстрационных полетов воздушных судов устанавливается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти».

Комиссией установлено, что экипаж самолета в действующих свидетельствах пилотов не имел квалификационных отметок о допуске к полетам на данном типе самолета, а само воздушное судно не имело действующего сертификата летной годности.

В соответствии с требованиями приказа Росавиации от 11.09.2009 № 401 «О проведении инспекторских проверок гражданских воздушных судов в аэропортах Российской Федерации», проведение инспектирования летной годности гражданских воздушных судов и действительности свидетельств их экипажей осуществляется специалистами Росавиации на основании задания уполномоченного органа в области гражданской авиации или его территориального органа. Указанные проверки могут проводиться также специалистами Ространснадзора Минтранса РФ в соответствии с

требованиями приказа Ространснадзора от 11.08.2014 № АК-803ФС «Об утверждении положения об Управлении государственного авиационного надзора и надзора за обеспечением транспортной безопасности по Центральному федеральному округу Федеральной службы по надзору в сфере транспорта». У других авиационных специалистов (начальников посадочных площадок, вертодромов, аэродромов и аэропортов) полномочий на проверку свидетельств летной годности ВС и свидетельств пилотов нет.

В соответствии с приказом Росавиации от 15.09.2011 № 551 организовано информационное взаимодействие федеральных государственных информационных систем «Реестр эксплуатантов и воздушных судов» (ФГИС РЭВС) и «Реестр выданных свидетельств авиационного персонала» (ФГИС РАП) Росавиации с Центральным банком данных ФГУП «Госкорпорация по ОрВД».

В письме начальника Управления инспекции по безопасности полетов от 09.12.2016 № 02.3-5018 отмечается: «В настоящее время Росавиацией совместно с ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» принимаются меры по реализации в оперативных органах ЕС ОрВД организационных и технических мероприятий, обеспечивающих автоматизированное применение информации ФГИС РЭВС в процессе обработки представленных планов полетов и уведомлений об использовании воздушного пространства». Несмотря на отсутствие в ФГИС РЭВС действующего свидетельства летной годности на самолет Ан-2 RA-35171, представленный план полетов ВС прошел форматно-логистический контроль в автоматизированной системе планирования воздушного движения.

Необходимо также отметить, что данное ВС, судя по видеозаписям в сети Интернет, в течение длительного времени выполняло полеты (в том числе и акробатические) на аэродромах «Северка» и «Орловка».

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы не использовались

2. Анализ

Взлет для выполнения демонстрационного полета был выполнен в 09:11. Согласно видеосъемке с камеры, установленной внутри кабины самолета, взлет производился с закрылками, выпущенными на угол около 30° , на взлетном режиме работы двигателя, с магнитным курсом взлета 351° . Активное пилотирование при взлете и в ходе дальнейшего полета производил пилот с левого пилотского сиденья (КВС). Отрыв ВС был произведен на скорости ≈ 60 км/ч при положении штурвала практически полностью «на себя» (Рис. 4 а, б). Несмотря на заправку некондиционным топливом, самолет хорошо набирал высоту и скорость, двигатель ВС работал устойчиво.



а)



б)

Рис. 4. Взлет самолета 02.09.2017

Стрелкой № 1 на рисунке 4а указано положение закрылков при взлете, стрелка № 2 указывает на скорость отрыва ВС.

Примечание: РЛЭ самолета Ан-2, «Взлет с отклоненными закрылками»:

«б. При разбеге самолета штурвал удерживается в нейтральном положении до момента отрыва. Отрыв самолета при использовании взлетной мощности двигателя (закрылки 30°) происходит на скорости 70...75 км/ч».

После взлета и уборки закрылков КВС выполнил полет по кругу с набором высоты до 400 м и после 4-го разворота приступил к выполнению фигуры сложного пилотажа «бочка» с левым вращением (Рис. 5). Следует отметить, что РЛЭ самолета Ан-2 не предусматривает выполнение фигур высшего и сложного пилотажа.



Рис. 5. Выполнение сложного пилотажа «бочка»

Стрелка на рисунке указывает на указатель скорости УС-35у в момент выполнения «бочки». Так как цифры на указателе скорости размыты, в правом нижнем углу рисунка выполнена вставка фотографии указателя скорости УС-35 с нанесенной на него стрелкой текущего значения скорости, которая определена по видеозаписи при большом увеличении на соответствующей аппаратуре (далее на рисунках будут аналогично указаны значения скорости ВС по этапам полета).

После выполнения фигуры «бочка» пилот выполнял моторное снижение по направлению к ГВПП, отдав колонку штурвала «от себя» приблизительно на 1/4 часть хода от нейтрального положения. В процессе снижения приборная скорость увеличилась до 290 км/ч, вертикальная скорость снижения достигла ~ 15 м/с (Рис. 6 а, б). На видеосъемке не видны показания высотомера ВД-10. Расчетным путем определено, что к моменту достижения скорости 290 км/ч высота полета составляла ~150 м.



а)



б)

Рис. 6. Снижение ВС после выполнения фигуры сложного пилотажа «бочка»

Пунктиром на рис. 6 а показан указатель скорости УС-35у, на котором, при данном качестве рисунка, не видно значение скорости полета, однако при большом увеличении была определена скорость 290 км/ч.

На рис. 6 б стрелкой указан вариометр ВР-10, на котором при большом увеличении определена вертикальная скорость снижения 15 м/с.

Примечание: 1. РЛЭ самолета Ан-2, глава 1 «Основные летные данные»:

«Максимально допустимая скорость по прибору в горизонтальном полете – 255 км/ч, на планировании (по условиям прочности) – 300 км/ч».

2. РЛЭ самолета Ан-2, глава 4 «Снижение»:

«Скорость полета при снижении выдерживать такую же, на какой производился горизонтальный полет перед снижением. Скорость при снижении не должна превышать при полете в спокойном воздухе 220 км/ч, а при полете в болтанку 190 км/ч».

За 7 с до АП, на снижении, штурвал был отклонен пилотом полностью влево (в течение 2 с), вследствие чего угол крена достиг величины 70...80° (Рис. 7). Максимально допустимый угол крена при пилотировании, предусмотренный РЛЭ самолета Ан-2, составляет 45°.



Рис. 7. Выход самолета за максимально допустимый угол крена

За 4 с до АП, видимо для прекращения снижения, колонка штурвала была взята пилотом «на себя» приблизительно на 1/2 хода от нейтрального положения. При этом произошло некоторое снижение приборной скорости с 300 км/ч до 265...270 км/ч, показания вариометра ВР-10 не изменились (Рис. 8 а, б).



а) Приборная скорость 270 км/ч (указана пунктиром)



б) Показания вариометра ≈ 15 м/с (указано стрелкой)

Рис. 8. Положение ВС за 4 с до АП

За 2 с до столкновения ВС с землей, на скорости ≈ 270 км/ч, при положении колонки штурвала «на себя» приблизительно на $3/4$ хода от нейтрального положения, КВС отклонил штурвал вправо, сначала приблизительно на $3/4$ хода, а через секунду - до упора, с последующим значительным отклонением «правой ноги» б). При этом видно, что правый

штурвал отклонен не на полную величину (указано стрелкой на Рис. 9б). ВС продолжило снижение, при этом величина левого крена практически не уменьшилась.



а) За 2 с до столкновения ВС с поверхностью земли, $V_{пр} \approx 270$ км/ч



б) За 1 с до столкновения ВС с поверхностью земли, $V_{пр} \approx 265$ км/ч

Рис. 9. Положение самолета перед столкновением с земной поверхностью

Перед касанием левой бипланной коробкой земли колонка штурвала была взята практически полностью «на себя» и полностью дана правая нога (Рис. 10а, б), что, наиболее вероятно, привело к выводу самолета на режим сваливания (определено по увеличению левого крена, несмотря на отклонение штурвала «вправо»).



а) Положение органов управления ВС перед столкновением с землей



б) Касание ВС левой бипланной коробкой земли

Рис. 10. Первое столкновение самолета с земной поверхностью

Таким образом, существенное превышение установленных эксплуатационных ограничений и запоздалые действия пилота по выводу ВС из снижения и крена на недопустимо малой высоте привели к столкновению самолета левой бипланной коробкой с земной поверхностью.

С целью определения причины задержки выхода самолета из крена и снижения в сложившейся ситуации, при практически полном отклонении рулей на вывод,

представителями ЛИЦ ФГУП ГосНИИ ГА был проведен летный эксперимент по оценке поведения самолета Ан-2 при выполнении маневрирования на скоростях, близких к максимально допустимым. Также выполнена оценка усилий на штурвале и педалях с ростом скорости в пределах ограничений РЛЭ самолета Ан-2.

Необходимо отметить, что особенностью управления по крену на самолете Ан-2 является применение двух независимых тросовых проводок управления от левого и правого штурвалов, приходящих на одну двуплечую качалку, расположенную на шпангоуте № 6 (Рис. 11).

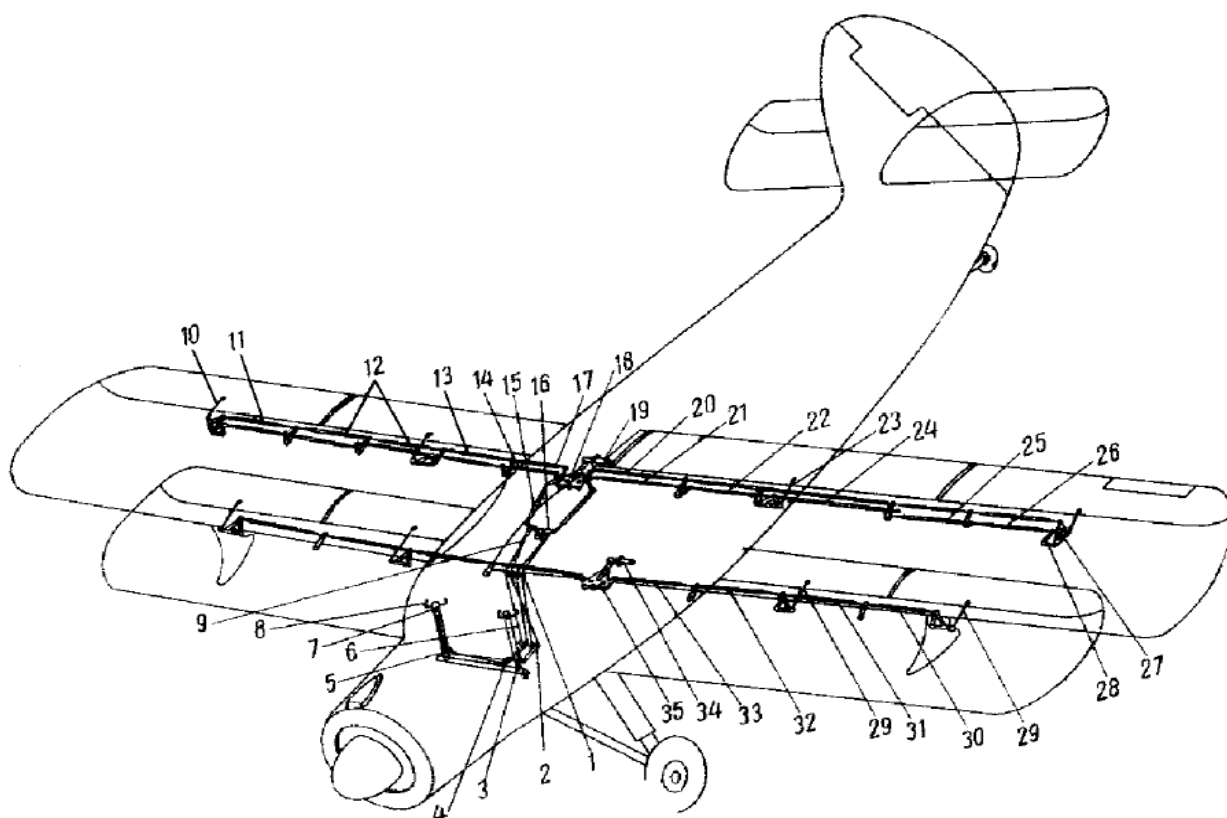


Рис. 11. Схема управления самолетом по крену

1 - верхние ролики на шпангоуте № 5; 2 – нижние ролики на шпангоуте № 5; 3 - ролики на левой штурвальной колонке; 4 – ролики на правом борту левой силовой балки; 5 – ролики на правой штурвальной колонке; 6 – тросы управления элеронами; 7 - звездочка; 8 – штурвалы; 9 - тандеры тросов управления элеронами; 10 – тяга к элерону; 11, 12, 13, 15, 17, 20 – тяги управления элеронами; 16 – качалка управления элеронами на шпангоуте № 6; 26, 27, 28 - механизм зависания элерона.

От двуплечей качалки к элеронам установлена жесткая проводка, включающая тяги и качалки. Длина тросов от штурвала левого пилота до двуплечей качалки составляет по 2850 мм каждый, от штурвала второго пилота до двуплечей качалки - по 3560 мм каждый.

Другой особенностью управления самолета Ан-2 по крену является дифференциальность отклонения щелевых элеронов-закрылков: вверх на 30° (или по задней кромке на 263 мм), вниз на 14° (или по задней кромке на 124 мм). Хорошая

поперечная управляемость самолета Ан-2 на малых скоростях полета (на больших углах атаки) обеспечивается применением щелевых элеронов с дифференциальным отклонением. С целью улучшения взлетно-посадочных характеристик на самолете Ан-2 применяются зависающие элероны. Вышеописанные конструктивные особенности проводки управления элеронами самолета Ан-2 обеспечивают достаточные и приемлемые характеристики управляемости ВС во всем эксплуатационном диапазоне.

В соответствии с РЛЭ самолета Ан-2 максимальная скорость полета для полетной массы менее 5250 кг составляет $V = 255$ км/час, максимальная скорость на снижении – 220 км/ч, максимально допустимая скорость на планировании (по условиям прочности) составляет $V = 300$ км/час.

Эксперимент, выполненный на земле с установленной струбциной на левом штурвале и отклонением правого штурвала по крену (Рис. 12), показал возможность перемещения штурвала от левого упора до правого упора (т.е. во всем имеющемся диапазоне) за счет вытягивания проводки управления, при этом элероны отклонялись на угол менее половины хода, а усилия (по экспертной оценке летчика-испытателя) были равны величинам, приходящим на штурвал по крену на скоростях порядка 220 – 250 км/ч.



Рис. 12. Наземный эксперимент

Перед данным экспериментом, в соответствии с технологией ремонта и Регламентом технического обслуживания самолета Ан-2, натяжение тросов в канале крена было проверено и отрегулировано (значения составляли $60 \div 65$ кг).

По результатам летной части эксперимента получены данные по времени перекладки из левого крена 45° в правый крен 45° с отклонением педали в сторону вращения:

- на скорости 120 км/ч время перекладки из крена 45° в крен 45° с полностью отклоненным штурвалом по крену (с рабочего места КВС), с отклонением педали в сторону вращения, составило 3.37 с;
- на скорости 150 км/ч время перекладки составило 2.55 – 2.60 с;
- на скорости 170 км/ч время перекладки составило 3.16 – 3.72 с;
- на скорости 200 км/ч время перекладки составило 3.33 – 3.56 с, при этом правый штурвал, к которому не прикладывались усилия, отклонялся только до $3/4$ хода по крену;
- на скорости 220 км/ч время перекладки составило 3.37 – 3.85 с, при этом правый штурвал отклонялся только до $2/3$ хода по крену;
- на скорости 250 км/ч время перекладки составило 3.93 – 4.24 с, при этом правый штурвал отклонялся только до $1/2$ хода по крену.

Данная особенность поведения тросовой проводки самолета Ан-2 проявлялась на скоростях более 220 км/ч и с ростом скорости и перегрузки только увеличивалась, что говорит о неполном отклонении элеронов за счет вытягивания тросовой проводки при управлении ВС с одного поста.

Усилия на штурвале по крену возрастают с ростом скорости полета. На скоростях порядка 220 км/ч усилия являются приемлемыми (в количественном отношении порядка 15 – 20 кг), а на скоростях 250 км/ч и выше являются значительными и затрудняют удержание штурвала по крену в полностью (до упора) отклоненном состоянии.

Анализ видеозаписи из кабины экипажа, синхронизированный по времени с внешней видеозаписью, показал, что перед столкновением с землей, при увеличении продольной перегрузки на скорости полета около 270 км/ч, происходило смещение по крену правого штурвала к нейтральному положению. В свою очередь, на видеозаписи, произведенной с земли, видно, что перед столкновением ВС с землей наблюдается не полное отклонение элеронов по крену, что увеличивает время вывода из крена (Рис. 13).



Рис. 13. Положение элеронов перед столкновением ВС с землей

Таким образом, значительные величины шарнирного момента, возникшие на элеронах в процессе вывода самолета из разворота с креном $70-80^\circ$ на скорости около 270 км/ч со значительной вертикальной перегрузкой, при полностью отклоненном штурвале вправо пилотирующего пилота привели к возрастанию усилий в тросовой проводке в поперечном канале (по элеронам) и, как следствие, уменьшению углов отклонения элеронов за счет вытяжки тросовой проводки и, соответственно, возвращению правого (свободного) штурвала к нейтральному положению по крену. Это привело к увеличению потребного времени вывода самолета из крена.

3. Заключение

Наиболее вероятной причиной катастрофы самолета Ан-2 RA-35171 явился неучет КВС особенностей пилотирования самолета Ан-2 на больших скоростях полета (увеличение потребного времени вывода ВС из крена из-за уменьшения углов отклонения элеронов за счет вытяжки тросовой проводки вследствие значительного возрастания усилий в поперечном канале управления на скоростях 270 - 300 км/ч), что не позволило вывести ВС из снижения при выполнении маневрирования с большими углами крена на предельно малой высоте полета.

Способствующими факторами явились:

- пилотирование ВС на режимах, выходящих за ограничения, установленные РЛЭ самолета Ан-2;
- выполнение маневрирования на высоте, менее установленной для выполнения демонстрационного полета над аэродромом.

4. Недостатки, выявленные при расследовании

- 4.1. В гражданской авиации отсутствуют документы, устанавливающие порядок организации и проведения демонстрационных полетов воздушных судов, предусмотренные требованиями статьи 73 Воздушного кодекса РФ.
- 4.2. Информационное взаимодействие федеральных государственных информационных систем «Реестр эксплуатантов и воздушных судов» (ФГИС РЭВС) и «Реестр выданных свидетельств авиационного персонала» (ФГИС РАП) Росавиации с Центральным банком данных ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» в настоящее время в достаточной степени не налажено. Несмотря на отсутствие в ФГИС РЭВС действующего сертификата летной годности на самолет Ан-2 RA-35171, представленный план полетов ВС прошел форматно-логистический контроль в автоматизированной системе планирования воздушного движения.
- 4.3. В действующих пилотских свидетельствах членов экипажа отсутствовали квалификационные отметки о допуске к полетам на самолете Ан-2.
- 4.4. Самолет Ан-2 RA-35171 не имел действующего сертификата летной годности.
- 4.5. Формуляры на ВС и двигатель с марта 2008 г. (после последнего ремонта) не велись.
- 4.6. На аэродроме базирования «Северка» ВС было заправлено некачественным топливом.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

Авиационным властям России³

5.1. Обстоятельства и причины авиационного происшествия изучить на специальных разборах с руководящим, командно-летным и инспекторским составом. Принять меры по устранению отмеченных недостатков.

5.2. Разработать и ввести в действие нормативный документ по порядку организации и проведения демонстрационных полетов в гражданской авиации, предусмотренный статьей 73 Воздушного кодекса РФ. До разработки указанного документа рассмотреть целесообразность введения временного положения или демонстрационные полеты не выполнять.

5.3. Принять меры по повышению качества информационного взаимодействия ФГИС РЭВС и ФГИС РАП с Центральным банком ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» при использовании воздушного пространства.

Руководителям авиакомпаний и частным пилотам, эксплуатирующим самолеты Ан-2

5.4. С учетом сведений о величине усилий, возникающих на органах управления на больших скоростях полета, оценить возникающие риски и принять меры по их контролю и снижению.

³ Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.