

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

### ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	Авария
Тип воздушного судна	Самолет Ан-28
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	РА-28728
Собственник	ООО «СиЛА» (РФ, г. Магадан)
Эксплуатант	ООО «СиЛА» (РФ, г. Магадан)
Авиационная администрация по месту регистрации ВС	Северо-Восточное МТУ Росавиации
Авиационная администрация места АП	Западно-Сибирское МТУ Росавиации
Место происшествия	РФ, Томская область, Бакчарский район, 60 км восточнее н. п. Кедровый, координаты: 57°31'43.10" с. ш., 080°34'17.40" в. д.
Дата и время	16.07.2021, 16:11 местного времени (09:11 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.

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>8</b>
<b>1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....</b>	<b>9</b>
1.1. ИСТОРИЯ ПОЛЕТА.....	9
1.2. ТЕЛЕСНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ .....	12
1.3. ПОВРЕЖДЕНИЯ ВОЗДУШНОГО СУДНА .....	12
1.4. ПРОЧИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.....	16
1.5. СВЕДЕНИЯ О ЛИЧНОМ СОСТАВЕ.....	16
1.6. СВЕДЕНИЯ О ВОЗДУШНОМ СУДНЕ.....	21
1.7. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	25
1.8. СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ И УВД.....	28
1.9. СРЕДСТВА СВЯЗИ.....	28
1.10. ДАННЫЕ О ПОСАДОЧНОЙ ПЛОЩАДКЕ .....	28
1.11. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ .....	28
1.11.1. Бортовой регистратор БУР-1-2А.....	28
1.11.2. Портативный приемник спутниковой навигации Garmin GPSmap 296.....	30
1.11.3. Авиационный спутниковый приемоиндикатор (TSS).....	31
1.12. СВЕДЕНИЯ О СОСТОЯНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА И ОБ ИХ РАСПОЛОЖЕНИИ НА МЕСТЕ ПРОИСШЕСТВИЯ .....	32
1.13. МЕДИЦИНСКИЕ СВЕДЕНИЯ И КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПАТОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	39
1.14. ДАННЫЕ О ВЫЖИВАЕМОСТИ ПассажиРОВ, ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖА И ПРОЧИХ ЛИЦ ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ .....	39
1.15. ДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ КОМАНД .....	39
1.15.1. Состояние и последовательность применения аварийно-спасательного оборудования самолета .....	43
1.16. ИСПЫТАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ.....	43
1.16.1. Исследование ГСМ.....	43
1.16.2. Исследования положения электромеханических заслонок 1919Т .....	45
1.16.3. Специальные исследования двигателей ТВД-10Б.....	47
1.16.4. Исследования датчика сигнализации обледенения ДСЛ-40Т № 6439094507 и визуального указателя обледенения ВУО-У-1 .....	48
1.16.5. Оценка возможного влияния на работоспособность членов экипажа выполнения полетов на высотах более 3000 м без применения кислородного оборудования .....	50
1.16.6. Исследования передающего модуля ПМ-АС1А № 7524325678 и блока автономного питания АРМ-043 № 7524474583 из комплекта аварийного радиомаяка АРМ-406П № 7524325676 и аварийного радиомаяка АРМ-406АС1 № 7521317268 .....	52
1.17. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИЯХ И АДМИНИСТРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ПРОИСШЕСТВИЮ .....	53
1.18. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	53
1.18.1. Радиолокационное наблюдение за ВС, выполняющими полеты в районе АП.....	53
1.18.2. О режиме труда и отдыха экипажа.....	54
1.18.3. Анализ работы двигателей в ходе полета, предшествующего аварийному .....	59
1.18.4. О возможном влиянии обледенения на работу ТВД.....	61
1.19. НОВЫЕ МЕТОДЫ, КОТОРЫЕ БЫЛИ ИСПОЛЪЗОВАНЫ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ .....	63
<b>2. АНАЛИЗ.....</b>	<b>64</b>
<b>3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>88</b>
<b>4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ.....</b>	<b>89</b>
<b>5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ .....</b>	<b>90</b>

**Список сокращений, используемых в настоящем отчете**

2П	–	второй пилот
а/п	–	аэропорт
А	–	азимут
Аи	–	азимут истинный
АК	–	авиакомпания
АМСГ	–	авиационная метеорологическая станция гражданская
АО	–	акционерное общество
АОРЛ	–	аэродромный обзорный радиолокатор
АП	–	авиационное происшествие
АП «Ельцовка»	–	Авиапредприятие «Ельцовка»
АПСЦ	–	авиационный поисково-спасательный центр
АРМ	–	аварийный радиомаяк
АСР	–	аварийно-спасательные работы
БУР	–	бортовое устройство регистрации
в. д.	–	восточная долгота
в/г	–	верхняя граница
ВВ	–	воздушный винт
ВЛП	–	весенне-летний период
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВНА	–	входной направляющий аппарат
ВП	–	второй пилот
ВПП	–	взлетно-посадочная полоса
ВС	–	воздушное судно
ВУ	–	входное устройство
г.	–	город/год (по контексту)
г. т.	–	геоточка
ГА	–	гражданская авиация
ГВС	–	гражданское воздушное судно
ГД	–	генеральный директор
ГМС	–	гидрометеорологическая станция
ГосНИИ ГА	–	Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации
ГСМ	–	горюче-смазочные материалы
Д	–	дальность/диспетчер (по контексту)

ДМРЛ	–	доплеровский метеорологический радиолокатор
ЕС ОрВД	–	Единая система организации воздушного движения
ЗАО	–	закрытое акционерное общество
Ик	–	истинный курс
ИК	–	инфракрасный
ИКАО	–	Международная организация гражданской авиации
ИП	–	индикатор положения
КВС	–	командир воздушного судна
КОСПАС-САРСАТ	–	международная спутниковая поисково-спасательная система
КРАП	–	Комиссия по расследованию авиационных происшествий
МАК	–	Межгосударственный авиационный комитет
МВЛ	–	местные воздушные линии
МВРЛ	–	моноимпульсный вторичный радиолокатор
МКВЦ	–	Международный координационно-вычислительный центр
МЛП	–	механизм лентопротяжной
МРЛ	–	многофункциональная радиолокационная станция
МСЧ	–	медико-санитарная часть
МТУ	–	межрегиональное территориальное управление
МУ	–	метеоусловия
н. п.	–	населенный пункт
н/г	–	нижняя граница
НИИЦ (АКМ и ВЭ)	–	Научно-исследовательский испытательный центр (авиационно-космической медицины и военной эргономики)
НП	–	некоммерческое партнерство
НПП	–	научно-производственное предприятие
НТЦ	–	научно-технический центр
ОАЭ	–	объединенная авиаэскадрилья
ОВД	–	обслуживание воздушного движения
ОД ЦУКС ГУ МЧС	–	оперативный дежурный Центра управления в кризисных ситуациях Главного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям
ОДК	–	Объединенная двигателестроительная корпорация
ОМКБ	–	Омское моторостроительное конструкторское бюро
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью
ОПЛГ	–	отдел поддержания летной годности

ОрВД	–	организация воздушного движения
ОРКК - НИИ КП	–	Объединенная ракетно-космическая корпорация - Научно-исследовательский институт космического приборостроения
п.	–	пункт
п. п.	–	посадочная площадка
ПАО	–	публичное акционерное общество
ПВД	–	приемник воздушного давления
ПВП	–	правила визуальных полетов
ПИ	–	полетная информация
ПИО ВД	–	полетно-информационное обслуживание воздушного движения
ПЛГВС ГА	–	поддержания летной годности воздушных судов гражданской авиации
ПО	–	программное обеспечение
ПОД	–	пункт обязательного донесения
ПОС	–	противообледенительная система
ППП	–	правила полетов по приборам
ППР	–	после последнего ремонта
Приказ-139	–	Приказ Минтранса России от 21.11.2005 № 139 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации»
ПСВС	–	поисково-спасательное воздушное судно
ПСИ	–	приемосдаточные испытания
ПСО(Р)	–	поисково-спасательная операция (работа)
ПСР	–	поисково-спасательные работы
РДЦ	–	районный диспетчерский центр
РЦ	–	региональный центр
РК	–	разовая команда
РКЦПС	–	региональный координационный центр поиска и спасания
РЛ	–	рабочая лопатка
РЛЭ	–	руководство по летной эксплуатации
РО	–	руководство по обслуживанию
РОСТО	–	Российская оборонная спортивно-техническая организация
РП	–	руководитель полетов
РПИ	–	район полетной информации

РПП	– руководство по производству полетов
РПСБ	– региональная поисково-спасательная база
РРР	– рычаг рода работ
РТЭ	– руководство по технической эксплуатации
РУД	– рычаг управления двигателем
РУЧН.	– ручное
РФ	– Российская Федерация
РЭ	– руководство по эксплуатации
с. ш.	– северная широта
САХ	– средняя аэродинамическая хорда
СВ	– Северо-Восточное
СиЛА	– Сибирская легкая авиация
см.	– смотри
СНЭ	– с начала эксплуатации
СПДГ	– спасательная парашютно-десантная группа
СПУ	– средний путевой угол
СССР	– Союз Советских Социалистических Республик
стр.	– страница
СУБП	– система управления безопасностью полетов
ТВД	– турбовинтовой двигатель
ТК	– турбокомпрессор
ТО	– техническое обслуживание
ТУ	– технические условия
УВД	– управление воздушным движением
УГА	– управление гражданской авиации
усл. ед.	– условная единица
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
ФБУ	– федеральное бюджетное учреждение

ФГАУ ДПО	– федеральное государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
ФГБУ	– федеральное государственное бюджетное учреждение
ФГУП	– федеральное государственное унитарное предприятие
ФКУ	– федеральное казенное учреждение
ЦВЛЭК	– Центральная врачебно-летная экспертная комиссия
ЦКБ ГА	– Центральная клиническая больница гражданской авиации
ЦНИИ ВВС	– Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Минобороны России
ЦП САП	– Центр подготовки и сертификации авиационного персонала
ЦПИВП	– центр планирования и координирования использования воздушного пространства
чел.	– человек
шп.	– шпангоут
ЭТД	– эксплуатационно-техническая документация
FL	– эшелон полета
GAMET	– зональный прогноз погоды для полетов на малых высотах
GPS	– глобальная система определения местоположения
H	– высота
Hб	– высота барометрическая
L	– дальность
N <sub>TK</sub>	– обороты турбокомпрессора
QNH	– атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря по стандартной атмосфере
R	– радиус
UTC	– скоординированное всемирное время
Δh	– превышение земной поверхности

## Общие сведения

16.07.2021, в 16:11 местного времени (09:11 UTC)<sup>1</sup>, при выполнении регулярного пассажирского рейса с п. п. Кедровый на аэродром Томск (Богашево) произошла авария самолета Ан-28 RA-28728 ООО «СиЛА» (РФ, г. Магадан). На борту самолета находились 2 члена летного экипажа, 1 служебный пассажир (авиационный техник) и 15 пассажиров. В результате АП КВС получил серьезные телесные повреждения, самолет получил значительные повреждения. Пожара и разрушений на земле не было.

Информация об АП поступила в МАК в 09:44 16.07.2021.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 16.07.2021 № 17/989-р.

Уведомление об АП, в соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой Приложения 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов» к Конвенции о международной гражданской авиации (ИКАО), было направлено в Национальное бюро расследования авиационных событий и инцидентов с гражданскими воздушными судами (НБРЦА) Украины – полномочный орган по расследованию АП государства разработчика ВС. НБРЦА назначило уполномоченного представителя для участия в расследовании АП.

Элементы конструкции ВС эвакуированы с места АП и переданы на ответственное хранение администрации аэропорта г. Каргасок Томской области.

В работе комиссии принимали участие представители Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского МТУ Росавиации.

Расследование начато – 16.07.2021.

Расследование закончено – 13.09.2023.

16.07.2021 Новосибирским следственным отделом на транспорте Западно-Сибирского следственного управления на транспорте Следственного комитета РФ по факту АП было возбуждено уголовное дело.

---

<sup>1</sup> Далее указывается время UTC, местное время соответствует UTC + 7 ч.



## 1. Фактическая информация

### 1.1. История полета

16.07.2021 экипаж самолета Ан-28 авиакомпании ООО «СиЛИА» выполнял регулярный пассажирский рейс СЛ42 по маршруту: Кедровый – Томск. Полет выполнялся согласно заявке на использование воздушного пространства, поданной накануне (15.07.2021).

За менее чем 24 часа это был уже десятый полет, который выполнялся данным экипажем (см. также раздел 1.18.2 настоящего отчета). Информация о полетах приведена в таблице ниже<sup>2</sup>.

15.07.2021			
Время запуска двигателей/вылета	Маршрут полета	Время посадки / выключение двигателей	Продолжительность полета / полетное время
10:59 / 11:04	Томск — Абакан	12:48 / 12:51	01:44 / 01:52
13:18 / 13:21	Абакан — Кемерово	14:42 / 14:46	01:21 / 01:28
15:05 / 15:10	Кемерово — Абакан	16:23 / 16:28	01:13 / 01:23
21:22 / 21:27	Абакан — Томск	23:05 / 23:07	01:38 / 01:45
		Общее время:	05:56 / 06:28
16.07.2021			
Время запуска двигателей/вылета	Маршрут полета	Время посадки / выключение двигателей	Продолжительность полета / полетное время
23:56 / 00:00	Томск — Горно-Алтайск	01:58 / 02:02	01:58 / 02:06
02:32 / 02:37	Горно-Алтайск – Новокузнецк	03:20 / 03:24	00:43 / 00:52
03:43 / 03:48	Новокузнецк — Горно-Алтайск	04:35 / 04:37	00:47 / 00:52
05:04 / 05:08	Горно-Алтайск — Томск	06:38 / 06:40	01:30 / 01:36
07:05 / 07:09	Томск — Кедровый	08:29 / 08:31	01:20 / 01:26
08:46 / 08:50	Кедровый — Томск (АП)	09:11 / 09:11 <sup>3</sup>	00:21 / 00:25
		Общее время:	06:39 / 07:17
		ИТОГО:	12:35 / 13:45

Последний предполетный медицинский осмотр экипаж прошел в здравпункте АО «Аэропорт Абакан» в 20:50 15.07.2021 перед полетом по маршруту: Абакан – Томск.

<sup>2</sup> Полетное время в таблице указано согласно РПП авиакомпании – от момента запуска двигателей до их остановки, продолжительность полета – время от взлета до посадки.

<sup>3</sup> Время АП.

Посадка в аэропорту Томск (Богашево) перед вылетом на п. п. Кедровый была выполнена в 06:38 16.07.2021. Перед вылетом на п. п. Кедровый была произведена дозаправка ВС топливом в количестве 835 л (664 кг). Заправленное топливо – керосин ТС-1 (контрольный талон № 273). Заправка производилась из емкости (заправочное средство № 204). Общее количество топлива на борту перед взлетом составляло 940 л ( $\approx 750$  кг).

По данным, предоставленным Западно-Сибирским филиалом ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» АМСГ Томск: *«экипаж воздушного судна АН-28 RA-28728 в период предполетной подготовки на аэродроме Томск (Богашево) получил в 06:45 UTC пакет метеорологической документации посредством ПО «МетАвиаБрифинг», за устной консультацией непосредственно на АМСГ Томск не обращался».*<sup>4</sup>

Техником было выполнено оперативное ТО ВС (карта-наряд № 4388), замечаний не было. В частности, при осмотре 1-й ступени компрессора и ВНА двигателей, согласно подписи и объяснительной авиатехника, повреждения лопаток отсутствовали.

В 07:09 экипаж выполнил взлет из аэропорта Томск (Богашево) для полета на п. п. Кедровый. Полет до п. п. Кедровый проходил на эшелоне FL120 (3650 м). В 08:29 экипаж выполнил посадку на п. п. Кедровый.

Перед обратным вылетом с п. п. Кедровый на борту находились 15 пассажиров и 118 кг багажа. В полетное задание был включен служебный пассажир – авиационный техник.

Перед взлетом обязанности в экипаже были распределены следующим образом: активное пилотирование осуществлял второй пилот; контроль и связь – КВС.

Взлет был произведен в 08:50.

После взлета в режиме набора высоты экипаж приступил к выполнению правого разворота с креном до  $16^\circ$ . Набор высоты выполнялся со средней вертикальной скоростью 5...6 м/с. В  $\sim 08:52:20$  разворот был завершен, полет продолжился с СПУ  $\sim 90...100^\circ$  (Рис. 1).

---

<sup>4</sup> Здесь и далее, если не оговорено особо, в цитатах, выделенных курсивом, сохранена авторская редакция.

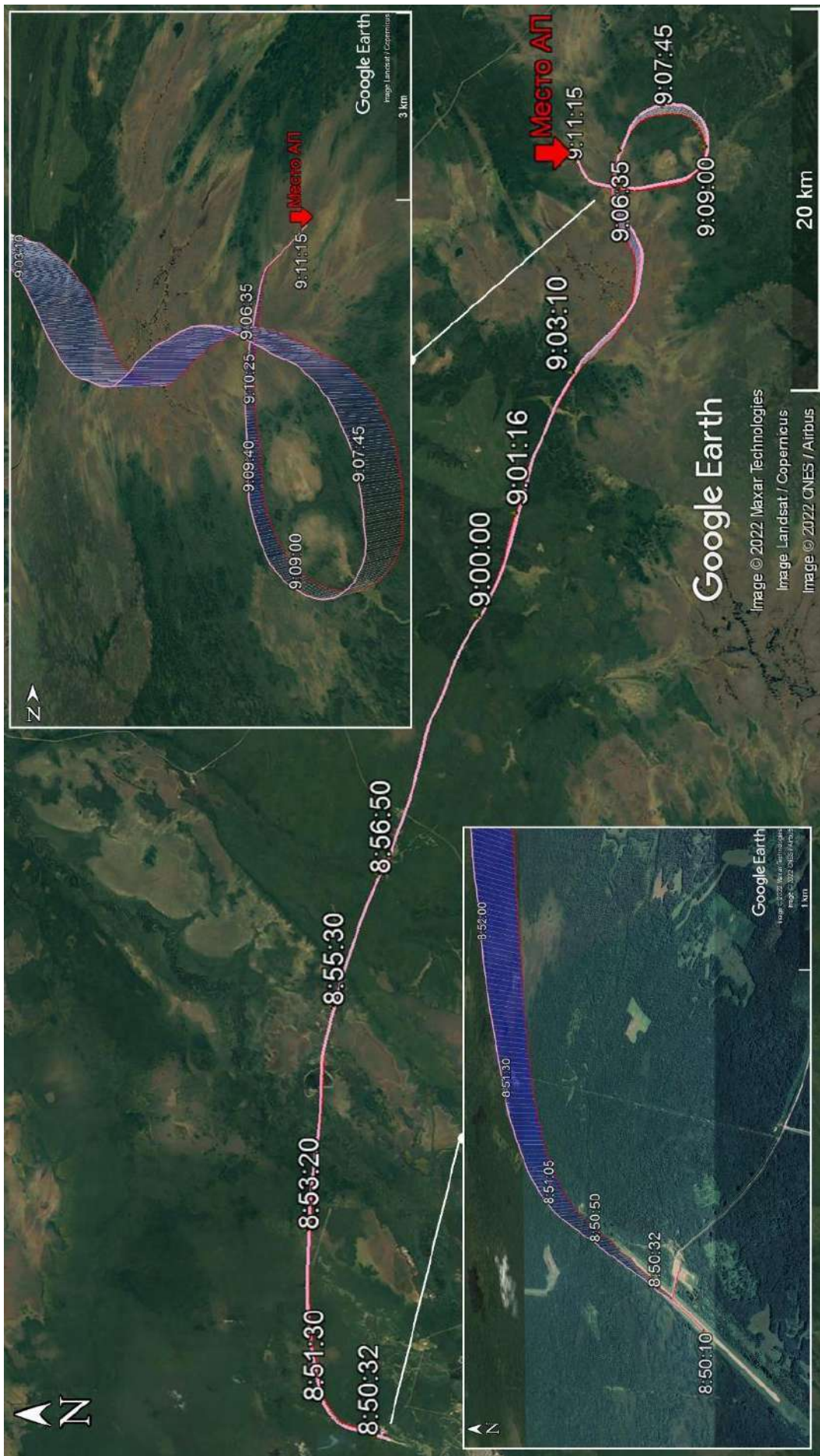


Рис. 1. Траектория полета самолета Ан-28 RA-28728 за 16.07.2021 (аварийный полет)

В 09:01:16 на высоте 3100 м по стандартному давлению и приборной скорости 210 км/ч на записи бортовой системой регистрации зафиксировано интенсивное падение оборотов правого двигателя, а через 3 с (в 09:01:19) – и левого двигателя, вплоть до их выключения.

После выключения двигателей, согласно объяснительным экипажа, КВС взял управление на себя. Им было принято решение на посадку самолета на подобранную с воздуха площадку.

В 09:11:20 экипаж произвел вынужденную посадку на равнинную заболоченную местность.

При приземлении произошло капотирование самолета.

КВС получил серьезные телесные повреждения, остальные находившиеся на борту лица не пострадали.

Пожара после АП не было.

### 1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица <sup>5</sup>
Со смертельным исходом	0	0	0
Серьезные	1	0	0
Незначительные/отсутствуют	0/1	0/15	0/1

### 1.3. Повреждения воздушного судна

Самолет на месте АП находился в перевернутом положении (Рис. 2).

---

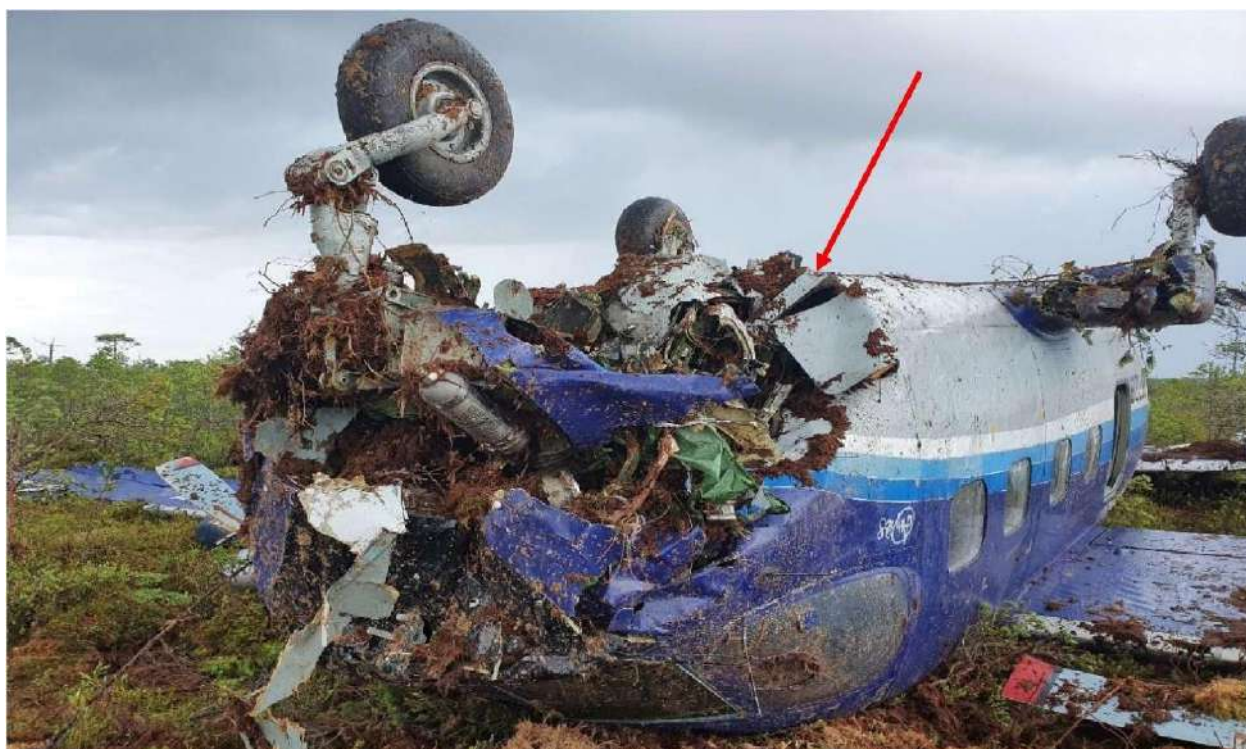
<sup>5</sup> Под прочими лицами понимается находившийся на борту ВС авиатехник, включенный в задание на полет.





**Рис. 2. Общий вид самолета на месте аварии**

Носовая часть фюзеляжа разрушена до шп. 5 (Рис. 3).



**Рис. 3. Носовая часть ВС (шп. 5 указан стрелкой)**

Носовая часть фюзеляжа разрушена до шп. 5. Отдельные фрагменты (правый аварийный люк, фрагменты остекления кабины, сиденья пассажирского салона) отделены от самолета и расположены в непосредственной близости. В задней части фюзеляжа, в



районе шп. 23 – 29, имеются гофры обшивки. Разрушены обтекатели шасси. Левая створка входного люка имеет повреждения в задней части. Хвостовое оперение имеет повреждения стабилизатора и рулей высоты, килей и рулей направления. На правой отъемной части крыла поврежден элерон. На левой отъемной части крыла повреждена вторая секция предкрылка, элерон, носовая часть, имеются гофры на обшивке в районе нервюр 23 – 26.

### **Двигатели**

Двигатель № 1 (левый) находился на штатном месте. В каналах воздухозаборников двигателя и маслорадиатора находились ветки, земля, мох, хвоя деревьев; воздухозаборник маслорадиатора имел вмятину. Один из капотов двигателя был приоткрыт. При визуальном осмотре на месте АП было определено, что двигатель имел повреждения лопаток ВНА (Рис. 4) и лопаток первой ступени компрессора (Рис. 5).



**Рис. 4. Повреждения лопаток ВНА левого двигателя (указаны стрелками)**



**Рис. 5. Повреждения лопаток первой ступени компрессора левого двигателя (указаны стрелками)**

Двигатель № 2 (правый) находился на штатном месте. В каналах воздухозаборников двигателя и маслорадиатора находились ветки, земля, мох, хвоя деревьев. Капоты двигателя находились в приоткрытом состоянии. Видимых повреждений лопаток ВНА и первой ступени компрессора при осмотре на месте АП не обнаружено.

#### **Воздушные винты**

Левый воздушный винт находился на штатном месте, лопасти винта находились в положении «флюгер», видимых повреждений не имели.

Правый воздушный винт находился на штатном месте, лопасти винта находились в положении «флюгер», видимых повреждений не имели.

#### **Авиационное и радиоэлектронное оборудование**

Приборные доски находились на штатных местах. Правая панель приборной доски пилотов частично оторвана и погнута. Верхний пульт находился на штатном месте, засыпан мхом и землей (Рис. 6). Блоки авиационного и радиоэлектронного оборудования находились на штатных местах и видимых повреждений не имели.



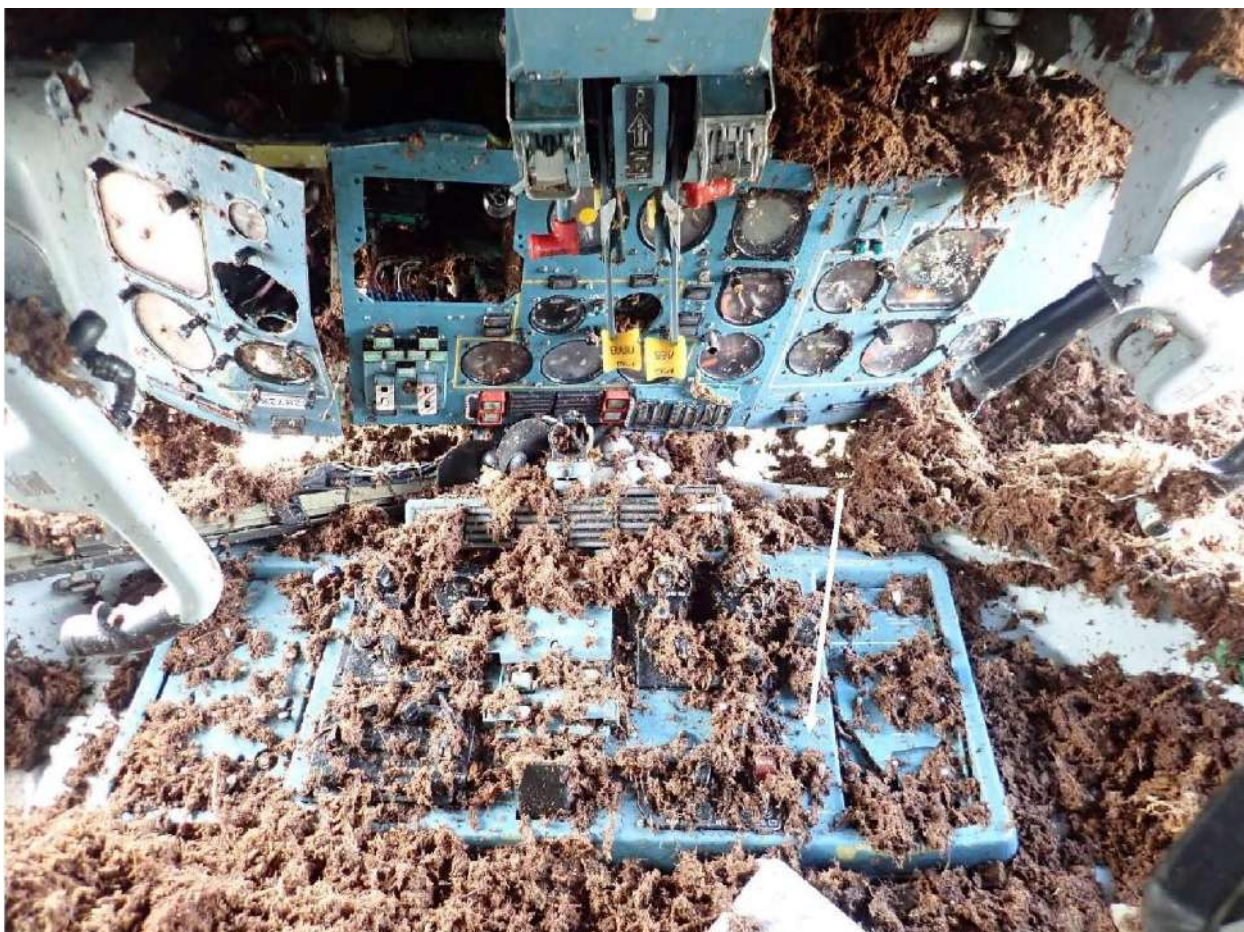


Рис. 6. Верхний пульт (указан стрелкой)

#### 1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений нет.

#### 1.5. Сведения о личном составе

КВС - инструктор	
Пол	Мужской
Возраст	56 лет
Свидетельство авиационного персонала ГА	Линейного пилота № 0093224, выдано 07.05.2019 СВ МТУ Росавиации, квалификационные отметки: «Самолет (airplane) Ан-28/Ан-28; Инструктор-Ан-28/Ан-28 (Instructor-Ан-28/Ан-28)»
Образование	Качинское высшее военное авиационное ордена Ленина Краснознаменное училище летчиков, диплом РВ № 616373 от 28.10.1988, специальность – «командно-тактическая авиация», квалификация – «летчик-инженер»



Медицинский сертификат	Медицинское заключение I класса ВТ № 137957, выдано 29.01.2021 ЦВЛЭК ФБУ ЦКБ ГА (г. Москва), действительно до 29.01.2022
Метеоминимум	ППП 100 x 1500; ПВП 200 x 3000
Общий налет	7906 ч
Налет на ВС Ан-28	3970 ч, из них 3859 ч в качестве КВС
Налет на других типах ВС	Л-29 – 320 ч 20 мин Л-39 – 26 ч 07 мин Миг-21 – 423 ч 59 мин Як-52 – 675 ч 16 мин В-35А – 230 ч 22 мин Ан-2 – 2248 ч 34 мин Р2002 – 11 ч 30 мин
Прохождение проверки техники пилотирования и навигации	08.02.2021, вывод: «Общая оценка «Пять», может выполнять полеты в качестве КВС-инструктора АН-28 при МУ ПВП 200 x 3000, ППП 100 x 1500. Квалификации линейного пилота ГА соответствует»
Тренаж в кабине	29.03.2021
Предварительная подготовка	29.03.2021 (согласно РПП ООО «СиЛА», п. А 24.1.1)
Предполетная подготовка	Самостоятельно 16.07.2021
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	29.03.2019, инцидент с ВС Ан-28 RA-28917, а/п Иркутск – при взлете падение мощности правого двигателя, возврат на аэродром вылета
Налет за последний месяц	84 ч 40 мин (с 01.06.2021 по 30.06.2021) <sup>6</sup> 45 ч 25 мин (с 01.07.2021 по 16.07.2021) 91 ч 05 мин (с 17.06.2021 по 16.07.2021)
Режим труда и отдыха	См. раздел 1.18.2. настоящего отчета
Перерывы в полетах	Нет

<sup>6</sup> Согласно п. 2.1.4 части А РПП ООО «СиЛА»: «Продолжительность полетного времени при выполнении полетов не может превышать 80 часов за один месяц, 240 часов в квартал, 800 часов за календарный год. Продолжительность полетного времени, с письменного согласия члена экипажа и с учётом мнения представителей работника, может быть увеличена до 90 часов за один календарный месяц, до 270 часов в квартал, до 900 часов за календарный год...». Заявление КВС от 26.06.2021: «Я... не возражаю о продлении мне санитарной нормы налета за июнь 2021 года». Врач авиапредприятия: «Месячная норма полетного времени продлена КВС... в связи с производственной необходимостью».

После окончания училища, с 1988 г. по 1992 г., КВС проходил службу в Вооруженных силах СССР, освоил типы ВС: Як-52, Л-29, Миг-21.

В 1992 г. был уволен из Вооруженных сил РФ.

С 1992 г. по 1997 г. у КВС был перерыв в летной работе.

По данным записей в летной книжке, с 1997 г. по 2005 г. работал в Магнитогорском авиационно-спортивном клубе РОСТО, выполнял полеты на ВС: Як-52, В-35А и Ан-2.

В 2003 г. работал в ООО «Авиакомпания «Сибиа» (г. Курган), выполнял полеты на ВС Ан-2 в качестве второго пилота.

В 2007 г. выполнял полеты на ВС Ан-2 в качестве КВС в ООО «Авиакомпания «Сибиа» (г. Курган).

В 2008 г. выполнял полеты на ВС: Ан-2 и Як-52 в Магнитогорском авиационно-спортивном клубе РОСТО.

В период с 2009 г. по 2012 г. выполнял полеты на ВС: Як-52, Ан-2 и P2002 в НП «Авиакомпания «Уралспецавиа».

В период с 29.10.2012 по 21.11.2012 прошел обучение в Дальневосточном Центре подготовки авиационного персонала по курсу «Переподготовка членов летных экипажей на ВС Ан-28» (свидетельство № 10463).

С декабря 2012 года по январь 2013 года выполнял полеты на ВС Ан-28 в качестве КВС-стажера в ООО «Мурманское авиационное предприятие»<sup>7</sup>.

13.03.2014 КВС был принят в ООО «СиЛА» на должность КВС самолета Ан-28.

04.07.2014 была присвоена квалификационная отметка «КВС-инструктор самолета Ан-28», установлен метеоминимум: ППП 100 x 1500, ПВП 200 x 3000.

25.02.2015 освободил должность КВС-инструктора Ан-28 в ООО «СиЛА».

В период с марта по октябрь 2015 года выполнял полеты на ВС Ан-2 в качестве КВС в НП «Авиакомпания «Уралспецавиа».

01.11.2015 снова был принят на должность КВС-инструктора Ан-28 в ООО «СиЛА».

Квалификационные проверки, согласно п. 2.22. ФАП-147, выполнялись регулярно, крайняя проверка – 08.02.2021, вывод: «Общая оценка «Пять», может выполнять полеты в качестве КВС-инструктора АН 28 при МУ ПВП 200 x 3000, ППП 100 x 1500. Квалификации линейного пилота ГА соответствует».

Предварительная подготовка к полетам в ВЛП 2021 года была проведена 29.03.2021 под руководством командира летного звена с выводом: «Экипаж к полетам в ВЛП 2021 года готов».

---

<sup>7</sup> В летной книжке налеты по типам ВС за 2011 и 2012 годы не заверены печатью и подписью ответственного специалиста летной службы.

Предполетная подготовка была проведена самостоятельно перед вылетом.

<b>Второй пилот</b>	
Пол	Мужской
Возраст	32 года
Свидетельство авиационного персонала ГА	Коммерческого пилота № 0093383, выдано СВ МТУ Росавиации 18.05.2021, квалификационные отметки: «Самолет (airplane) Ан-28/Ан-28 Co-pilot. Полеты по правилам полетов по приборам – самолет (instrument airplane)»
Образование	Кировоградская летная академия Национального авиационного университета (Украина), диплом магистра от 24.06.2016 М16 № 035683, специальность – «летная эксплуатация воздушных судов», квалификация – «пилот»
Медицинский сертификат	Медицинское заключение I класса ВТ № 179280, выдано 08.07.2021 ВЛЭК МСЧ АО «Международный аэропорт «Внуково», срок действия до 08.07.2022
Общий налет	181 ч 50 мин
Налет на ВС Ан-28	26 ч 50 мин
Налет на других типах	К-10 Свифт – 40 ч; К-10 – 70 ч; АТ-3 – 20 ч; Ве-76 (Beechcraft Duchess)– 25 ч
Прохождение проверки техники пилотирования и навигации	06.05.2021, вывод: «Общая оценка «Четыре». Квалификации коммерческого пилота ГА соответствует»
Тренаж в кабине	25.05.2021
Предварительная подготовка	29.03.2021 (согласно РПП ООО «СиЛИА», п. А 24.1.1)
Предполетная подготовка	Перед вылетом, под руководством КВС
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Нет
Налет за последний месяц	04 ч 45 мин
Режим труда и отдыха	См. раздел 1.18.2. настоящего отчета
Перерывы в полетах	Нет

Второй пилот в 2016 году окончил Кировоградскую летную академию национального авиационного университета по специальности: *«летная эксплуатация воздушных судов»*; квалификация: *«пилот»*.

Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации 17.04.2018 было выдано Заключение № 68-27 «О признании в Российской Федерации иностранного образования и (или) квалификации в силу закона». Кроме того, Росавиацией в соответствии с Приложением 1 ИКАО было выдано свидетельство ПР № 000457 «О признании свидетельства иностранного государства, выданного лицу из числа авиационного персонала гражданской авиации согласно перечням специалистов».

15.02.2021 приказом ГД № 14-П второй пилот был принят на работу в ООО «СиЛА» на должность 2-го пилота самолета Ан-28 и направлен на переподготовку на тип ВС Ан-28.

С 16.02.2021 по 23.03.2021 прошел подготовку в ФГАУ ДПО «ЦП САП» по программе «Теоретическая подготовка пилотов на ВС Ан-28 с двигателями ТВД-10Б» в объеме 174 академических часов. Данная программа содержит 11 дисциплин для приобретения теоретических знаний, необходимых для летной эксплуатации ВС типа Ан-28.

Согласно Приложению D-6 части D РПП ООО «СиЛА», после окончания теоретической подготовки для получения квалификационной отметки о типе ВС необходимо пройти практическую подготовку по соответствующей программе («Программа подготовки членов летных экипажей ВС Ан-28 для получения квалификационной отметки о типе ВС после окончания теоретического курса в учебном заведении Росавиации»). Данная программа подразумевает наземную подготовку, тренаж в кабине и практическую (летную) подготовку на самолете в объеме 5 ч 55 мин.

30.04.2021 второй пилот успешно завершил подготовку по указанной выше программе (задание на тренировку от 01.04.2021) с выводом: *«...Зачетные полеты выполнены с общей оценкой «хорошо». Может продолжать дальнейшую подготовку в качестве 2 пилота ВС Ан-28»*.

18.05.2021 заседанием Территориальной квалификационной комиссии СВ МТУ Росавиации (Протокол № 14 ПР/ТКК/СВМТУ) второму пилоту присвоены квалификационные отметки: *«самолет Ан-28 - второй пилот; допущен к полетам правилам полетов по приборам – самолет»*.

Согласно приказу Летной службы ООО «СиЛА» «О допуске летного состава и формировании экипажей» от 14.05.2021 № 17, второй пилот был допущен к дальнейшему прохождению подготовки в составе закрепленного экипажа. Согласно тому же приказу пилотом-инструктором был назначен КВС-инструктор.

Дальнейшая подготовка второго пилота («ввод в строй») согласно Приложению D-3 части D РПП ООО «СиЛА» предусматривала прохождение «Программы подготовки пилота к самостоятельным полетам в качестве второго пилота». Программа предусматривает «ввод в строй» в качестве второго пилота после рейсовой тренировки с инструктором в объеме не менее 26 полётов и не менее 100 летных часов, а также не менее 200 часов полетов в закреплённом экипаже (вариант V, Программа 1, Раздел 1, задачи № 1, 2, 3).

01.06.2021 второй пилот приступил к тренировке в рейсовых условиях по указанной выше Программе (Задание на тренировку от 06.05.2021). На момент АП второй пилот продолжал тренировку в рейсовых условиях, налет по программе составлял примерно 27 часов.

Крайняя квалификационная проверка, согласно п. 2.22. ФАП-147, выполнена 06.05.2021, вывод: «Общая оценка «Четыре». Квалификации коммерческого пилота ГА соответствует».

#### 1.6. Сведения о воздушном судне



Рис. 7. Внешний вид ВС до АП

Тип ВС	Ан-28
Заводской номер	1АЙ007-13
Изготовитель, дата	Предприятие «PZL Mieles» (Польша), 30.01.1990
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	РА-28728
Свидетельство о регистрации ГВС	№ 5986, выдано 10.02.2011 Росавиацией
Сертификат летной годности ВС	№ 2122200004, выдан 30.10.2020 СВ МТУ Росавиации, срок действия до 30.01.2022 в

	пределах назначенного ресурса 9000 летных часов, 7000 полетов с максимальной взлетной массой 7000 кг
Назначенный ресурс / срок службы	9000 ч, 7000 полетов / 32 года <sup>8</sup>
Наработка СНЭ	8698 ч, 5921 посадка
Остаток назначенного ресурса / срока службы	302 ч, 1079 посадок / 6 месяцев 15 дней
Межремонтный ресурс/срок службы	Не установлен/эксплуатация по состоянию
<b>Сведения о двигателях</b>	
<b>Двигатель № 1 (левый)</b>	
Тип, заводской номер	ТВД-10Б, 281992023
Изготовитель, дата	Предприятие «PZL Kalisz» (Польша), 12.12.1989
Назначенный ресурс / срок службы	10000 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	3892 ч
Остаток назначенного ресурса / срока службы	6108 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Количество ремонтов	Один
Дата и место последнего ремонта	28.05.2008, ОМКБ (г. Омск)
Межремонтный ресурс / срок службы	2400 ± 30 ч / до 30.01.2022 (заключение о продлении межремонтного ресурса Филиала ПАО «ОДК «Сатурн» - ОМКБ (г. Омск) от 25.01.2021 № 365)
Наработка ППР	2356 ч
Остаток межремонтного ресурса / срока службы	44 ч / 6 месяцев
<b>Двигатель № 2 (правый)</b>	
Тип, заводской номер	ТВД-10Б, K029101106
Изготовитель, дата	Предприятие «PZL Kalisz» (Польша), 16.04.1991

<sup>8</sup> Данные приведены на основании Решения НЦ ПЛГВС ФГУП ГосНИИ ГА от 07.10.2020 № Р1.28.1.3-20/84 «Об индивидуальном установлении самолету Ан-28 заводской № 1АЙ007-13 назначенного срока службы и назначенного ресурса».

Назначенный ресурс / срок службы	10000 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	8517 ч
Остаток назначенного ресурса / срока службы	1483 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Количество ремонтов	Три
Дата и место последнего ремонта	09.01.2019, ОМКБ (г. Омск)
Межремонтный ресурс / срок службы	2400 ± 30 ч / 6 лет
Наработка ППР	2360 ч
Остаток межремонтного ресурса /срока службы	40 ч / 3 года 5 месяцев
<b>Сведения о воздушных винтах</b>	
<b>Воздушный винт № 1 (левый)</b>	
Тип, заводской номер	АВ-24АН, J050060
Изготовитель, дата	PZL (Polskie Zaklady Lotnicze) (Польша), 28.09.1990
Дата установки на ВС	16.06.2021
Назначенный ресурс / срок службы	6000 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	2856 ч
Остаток назначенного ресурса / срока службы	3144 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Количество ремонтов	Один
Дата и место последнего ремонта	20.08.2019, ПАО НПП «Аэросила» (г. Ступино)
Межремонтный ресурс / срок службы	2500 ч / 8 лет (заключение о продлении ресурса ПАО НПП «Аэросила» от 18.06.2021 № 180.2389.21)
Наработка ППР	2059 ч
Остаток ППР	401 ч / 6 лет
<b>Воздушный винт № 2 (правый)</b>	
Тип, заводской номер	АВ-24АН, J059008

Изготовитель, дата	PZL (Polskie Zaklady Lotnicze) (Польша), май 1989 г. (данные с дубликата паспорта ПАО НПП «Аэросила»)
Дата установки на ВС	02.01.2021
Назначенный ресурс / срок службы	6000 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	3400 ч
Остаток назначенного ресурса / срока службы	2600 ч / не установлен, эксплуатация по техническому состоянию
Количество ремонтов	Один
Дата и место последнего ремонта	14.07.2020, ПАО НПП «Аэросила» (г. Ступино)
Межремонтный ресурс / срок службы	2500 ч / 8 лет
Наработка ППР	400 ч
Остаток ППР	2100 ч / 7 лет

Самолет Ан-28 RA-28728 (заводской № 1АЙ007-13) был изготовлен 30.01.1990 в Республике Польша. Самолет 24.12.2010 был приобретен ООО «СиЛА» у ООО «Авиакомпания «Регион-Авиа» (г. Москва).

История эксплуатации самолета:

- с 13.02.1990 по 24.12.2003 (до наработки 1462 летных часа, 1635 полетов) самолет принадлежал и эксплуатировался Пржевальской ОАЭ Киргизского УГА;
- с 05.01.2004 по 02.03.2006 самолет находился на хранении в компании «ANSA VENTURES LIMITED» (Киргизия);
- с 02.03.2006 по 24.12.2010 (до наработки 2286 летных часов, 2085 полетов) самолет принадлежал и эксплуатировался ООО «Авиакомпания «Регион-Авиа» (г. Москва);
- с 24.12.2010 по настоящее время самолет принадлежит ООО «СиЛА» (г. Магадан);
- с 10.11.2011 по 02.04.2012 по договору аренды эксплуатировался ЗАО «ИрАэро» (до наработки 2641 летного часа, 2221 посадок);
- с 02.04.2012 по 28.02.2014 по договору субаренды эксплуатировался ООО «Мурманское Авиапредприятие» (до наработки 3453 летных часов, 2804 посадки);
- с 28.02.2014 до дня АП самолет эксплуатировался ООО «СиЛА» (г. Магадан).



Самолет зарегистрирован в Государственном реестре ГВС РФ (свидетельство о регистрации № 5986, выдано 10.02.2011). ООО «СиЛА» имеет сертификат организации по техническому обслуживанию от 23.06.2016 № 285-16-086 на выполнение всех форм оперативного и периодического ТО самолетов Ан-28 с двигателями ТВД10-Б по РО от 10.12.1985.

В период эксплуатации ВС оперативное и периодическое ТО выполнялось в соответствии с РО самолета Ан-28, регламентом технического обслуживания самолета и двигателей.

Последнее периодическое ТО на ВС было выполнено по периодической (трудоемкой) форме Ф-1 (дата выполнения 13.06.2021, карта-наряд № 590, при наработке 8610 ч). Замечаний по оформлению документации нет, работы выполнены в полном объеме.

Наработка самолета после выполненного последнего периодического ТО до АП составила 78 ч, 66 посадок.

Последнее оперативное ТО выполнялось (со слов членов экипажа и авиационного техника) 16.07.2021 на п. п. Кедровый силами экипажа в объеме предполетного осмотра. Карта-наряд на выполнение указанных работ представлена не была.

Все виды ТО выполнялись техническим составом, имеющим действующие сертификаты и свидетельства на допуск к обслуживанию данного типа самолета. По окончании всех указанных видов ТО (кроме последнего оперативного обслуживания) были в полном объеме оформлены карты-наряды на проведенные работы. Были устранены все выявленные неисправности и их последствия.

Самолет имел остаток ресурса и срока службы для выполнения аварийного полета. Все компоненты ВС с ограниченным ресурсом и (или) сроком службы имели остаток ресурса и (или) срока службы.

На ВС были выполнены все работы (разовые осмотры, проверки и доработки), предусмотренные разработчиком авиационной техники и нормативными актами уполномоченного органа в области ГА.

По имеющейся информации, все системы самолета были заправлены ГСМ и спецжидкостями; количество топлива, масла и гидрожидкости соответствовало установленным нормам и заданию на полет.

В течение всего летного дня со стороны экипажа и технического состава замечаний на работу авиационной техники не поступало.

### **1.7. Метеорологическая информация**

На момент АП погодные условия по РПИ Томск (АП произошло в площади № 6) обуславливала тыловая часть ложбины, зона вторичного холодного фронта небольшой

протяженности (300 км). Вдоль линии фронта наблюдались следующие метеорологические условия: ветер у земли 160°–220° 03–07 м/с, температура от +14 °С до +16 °С, ливневые осадки, не ухудшающие существенно видимость, и кучево-дождевая облачность с высотой нижней границы 600 м (фактической информации о вертикальной протяженности, влажности кучево-дождевых облаков в рассматриваемом районе нет из-за отсутствия метеолокатора МРЛ/ДМРЛ). Информация о бортовой погоде в районе АП не поступала.

**Примечание:** *В летний период высота верхней границы кучево-дождевой облачности может достигать от 5 до 15 км. В кучево-дождевых облаках наблюдается сильная турбулентность в виде чередующихся восходящих и нисходящих струй. Велика вероятность обледенения и поражения атмосферным электричеством.*

На момент АП действовал зональный прогноз погоды в формате GAMET по РПИ Томск (площади 1АВ–9) с периодом действия с 06:00 до 12:00 16.07.2021:

Часть 1:

- ветер у земли: 220°–07 м/с порывы 16 м/с по площадям 2–9;
- видимость: локально 3000 м слабый ливневый дождь по площадям 1АВ–3АВ, 6, 8, 9;
- особые явления погоды: редкие грозы по площадям 8, 9;
- облачность: значительная н/г 200 м, в/г 600 м по площадям 1АВ, 2, 8, 9;
- локально значительная н/г 100 м, в/г 400 м по площадям 1АВ, 2;
- редкая кучево-дождевая н/г 600 м, в/г превышает 3000 м по площадям 1АВ–9;
- турбулентность: умеренная в слое от земли до 3000 м.

Часть 2:

- синоптическая ситуация: ложбина по площадям 1АВ–9;
- вторичный холодный фронт смещается на северо-восток со скоростью 30 км/ч по площадям 2, 8, 9;
- ветер у земли: 160°–05 м/с порывы 12 м/с по площадям 1АВ.

Ветер и температура на высотах:

по площадям 1АВ:

- 0600 м 160°–05 м/с, температура +10 °С;
- 1500 м 160°–05 м/с, температура +05 °С;
- 3000 м 120°–05 м/с, температура +01 °С;

по площадям 2–9:

- 0600 м 220°–15 м/с, температура +10 °С;
- 1500 м 220°–17 м/с, температура +05 °С;

– 3000 м 220°–20 м/с, температура - 01 °С.

Облачность: значительная слоистая н/г 300 м, в/г 600 м по площадям 3АВ – 7АВ, значительная слоисто-кучевая н/г 600 м, в/г 1400 м по площадям 1АВ – 9.

Высота уровня замерзания: 2500 м.

Минимальное давление, приведенное к уровню моря по стандартной атмосфере (QNH): 1000 гПа/750 мм рт. ст.

Вулканический пепел: нет.

**Примечание:** Согласно п. 2.2.6. Инструктивного материала по прогнозам погоды в формате GAMET, утвержденного приказом Росгидромета от 06.03.2015 № 116: «умеренное и сильное обледенение указывается в прогнозе GAMET, если оно относится к обледенению вне конвективных облаков. Наличие в прогнозе GAMET кучево-дождевой облачности подразумевает турбулентность и обледенение в облаках».

По данным метеорологических наблюдений на ГМС Пудино (удаление от места АП 68 км,  $A_i = 275^\circ$ ) в 09:00 16.07.2021 наблюдались следующие метеорологические условия:

– ветер у земли юго-восточного направления 03 м/с, видимость более 10 км, облачность 8 октантов, в том числе кучево-дождевая н/г 600 м, температура у земли + 16.1 °С, давление 1003.8 гПа.

По данным метеорологических наблюдений на ГМС Старица (удаление от места АП 69 км,  $A_i = 062^\circ$ ) в 09:00 16.07.2021 наблюдались следующие метеорологические условия:

– ветер у земли южного направления 01 м/с, видимость 10 км, слабый ливневый дождь, облачность 8 октантов, в том числе кучево-дождевая н/г 600 м, температура у земли + 16.4 °С, давление 1003.8 гПа.

По данным метеорологических наблюдений на ГМС Бакчар (удаление от места АП 107 км,  $A_i = 121^\circ$ ) в 09:00 16.07.2021 наблюдались следующие метеорологические условия:

– ветер у земли юго-восточного направления 07 м/с, видимость более 10 км, облачность 7 октантов, в том числе кучево-дождевая н/г 600 м, температура у земли + 20.5 °С, давление 1006.1 гПа.

По данным метеорологических наблюдений на ГМС Колпашево (удаление от места АП 160 км,  $A_i = 61^\circ$ ) в 09:00 16.07.2021 наблюдались следующие метеорологические условия:

– ветер у земли южного направления 03 м/с, видимость более 10 км, облачность 8 октантов, в том числе кучево-дождевая н/г 600 м, температура у земли + 17.0 °С, давление 1006.2 гПа.

### **1.8. Средства навигации, посадки и УВД**

Данные о средствах навигации, посадки и УВД не приводятся, поскольку работа указанных средств к авиационному происшествию отношения не имеет. Однако, необходимо отметить, что в процессе выполнения аварийного полета диспетчер отмечал проблемы с отображением отметки ВС на экране локатора<sup>9</sup>, что было связано с невозможностью технически обеспечить радиолокационное наблюдение за ВС в данном районе на фактической высоте полета<sup>10</sup>.

### **1.9. Средства связи**

Работа средств связи к авиационному происшествию отношения не имеет. Радиосвязь в ходе аварийного полета была устойчивой.

### **1.10. Данные о посадочной площадке**

Авиационное происшествие произошло вне аэродрома.

### **1.11. Бортовые самописцы**

Самолет Ан-28 RA-28728 был оборудован штатной системой регистрации параметрической информации БУР-1-2А с защищенным бортовым накопителем ЗБН-1-1. Звуковой регистратор на самолете не предусмотрен.

#### **1.11.1. Бортовой регистратор БУР-1-2А**

После АП лентопротяжный механизм МЛП-23-1 (Рис. 8) защищенного бортового накопителя был демонтирован со своего штатного места на борту ВС и направлен в лабораторию МАК для исследования.

---

<sup>9</sup> Выписка из переговоров «Диспетчер-Экипаж (Выписка № 1419 от 16.07.2021): *«По локатору вас не наблюдаю, набирайте эшелон 110...».*

<sup>10</sup> См. раздел 1.18.1



**Рис. 8. Лентопротяжный механизм МЛП-23-1**

При внешнем осмотре установлено, что лентопротяжный механизм находился в удовлетворительном состоянии, внешних механических и термических повреждений не имел, на шильдике – номер 09502, состояние позволяло считать информацию штатным образом.

Считывание и обработка информации с МЛП-23-1 проводились в штатном режиме с использованием специализированного аппаратно-программного комплекса WinArm32 с помощью устройства ввода МВД-23. В процессе считывания и анализа полетной информации был составлен перечень зарегистрированных полетов. Для идентификации полетов использованы паспорта к носителям ПИ, полученные от авиакомпании.

Всего считано полетной параметрической информации – 45 ч 40 мин.

Качество записи неудовлетворительное, имеются многочисленные сбои (особенно на 3, 6, 10 и 11 дорожках записи).

В некоторых полетах пилоты не выставляли время на пульте ПУ-25 системы БУР, а на БУР происходил сбой в регистрации даты полета.

Запись параметров полета самолета Ан-28 RA-28728 16.07.2021, завершившегося АП, зарегистрирована на 5-й дорожке.

Анализ достоверности записи показал, что неправильно регистрируются магнитный курс и положение РУД левого двигателя. Недостоверная запись РУД левого двигателя обусловлена записью сигнала в неправильных октантах сельсин-датчика (вместо 2, 1, 0

октантов регистрация осуществлялась в 6, 5 и 4 октантах). Изменение октантов позволило восстановить достоверную запись. Причиной недостоверной записи магнитного курса также явилась регистрация в неправильных октантах и неустойчивая регистрация в 6 и 7 октантах.

### **1.11.2. Портативный приемник спутниковой навигации Garmin GPSmap 296**

В ходе аварийного полета на борту ВС Ан-28 RA-28728 находился нештатный портативный приемник спутниковой навигации Garmin GPSmap 296 (Рис. 9). Данное устройство было передано КВС в комиссию по расследованию.



**Рис. 9. Портативный приемник спутниковой навигации Garmin GPSmap 296**

При внешнем осмотре установлено, что устройство находилось в удовлетворительном состоянии, без каких-либо повреждений. На задней панели имелась этикетка с серийным номером устройства 10703431. Устройство находилось в состоянии, позволявшем считать информацию штатным образом.

После включения прибора, при исследовании меню настроек «Track», установлено, что запись трека включена, установлена в режим «Wrap» (после заполнения памяти новые данные траектории будут записываться на место самых старых данных).



Считывание информации с устройства проведено с помощью штатного ПО MapSource фирмы Garmin. Была считана вся зарегистрированная информация. При анализе считанных данных установлено, что прибор зарегистрировал информацию о 10498 траекторных точках, датированных с 29.06.2021 по 16.07.2021. Информация об аварийном полете присутствует. Информация пригодна для дальнейшего анализа. Также имеются маршрутные точки, записанные пользователем.

### 1.11.3. Авиационный спутниковый приемоиндикатор (TSS)

Самолет Ан-28 RA-28728 был оборудован авиационным спутниковым приемоиндикатором (Рис. 10).



Рис. 10. Авиационный спутниковый приемоиндикатор

Авиационный спутниковый приемоиндикатор был демонтирован со своего штатного места установки на борту ВС и направлен в лабораторию МАК для исследования.

При внешнем осмотре было установлено, что устройство не имело каких-либо повреждений. На задней панели имелась этикетка с серийным номером 22202. Имелся слот для быстросъемной карты памяти CompactFlash. Быстросъемная карта памяти не повреждена.

С быстросъемной карты памяти была считана вся зарегистрированная информация. При анализе считанных данных установлено, что на карте памяти имеется ряд файлов, датированных днем АП.

Данные файлы были отправлены разработчику устройства для расшифровки. После расшифровки данные в электронном виде были получены в МАК. При анализе данных установлено, что прибор зарегистрировал траекторную информацию об аварийном полете самолета Ан-28 RA-28728. По данным, полученным от разработчика, были построены траектории полетов и графики изменения параметров полета.

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

Осмотр места АП производился в дневное время 18.07.2021 с использованием цифрового фотоаппарата, портативного приемника спутниковой навигации и беспилотного летательного аппарата.

Для составления кроки места АП дополнительно использовались фотографии и видеоматериалы, снятые непосредственно после АП.

Место АП представляет собой равнинную болотистую местность с редко растущими деревьями высотой до 3 м. Место АП расположено на удалении около 65 км восточнее аэродрома Кедровый (Рис. 11), превышение – 128 м.





Рис. 11. Расположение места АП

Первое касание ВС деревьев произошло стойками шасси и нижней частью фюзеляжа в точке с координатами:  $57^{\circ}31'41.00''$  с. ш.,  $080^{\circ}34'10.60''$  в. д., о чем свидетельствуют сломанные верхушки деревьев (Рис. 12). Далее по направлению движения ВС обнаружено еще несколько поврежденных деревьев.





**Рис. 12. Поврежденные деревья (указаны стрелками) от первого касания ВС**

На расстоянии около 70 м от первого поврежденного дерева, в точке с координатами: 57°31'42.10" с. ш., 080°34'14.30" в. д. одновременно начинаются следы от основных стоек шасси (Рис. 13).





**Рис. 13. Начало следов от основных колес стоек шасси ВС (указаны стрелками)**

Характер следов столкновения ВС с деревьями, а затем и с земной поверхностью указывает на то, что самолет непосредственно перед столкновением двигался практически без крена, с углом тангажа на кабрирование, с  $I_k = 60^\circ$ .

Через примерно 30 м следы от стоек шасси заканчиваются и начинается сплошной широкий след (Рис. 14). Это указывает на то, что после опускания передней стойки шасси произошло ее зарывание. После этого произошло капотирование ВС. В процессе капотирования ВС продолжало движение по земной поверхности еще около 30 м и остановилось в точке с координатами:  $57^\circ 31' 43.10''$  с. ш.,  $080^\circ 34' 17.40''$  в. д. (место АП). В результате капотирования ВС опрокинулось вверх шасси и развернулось на  $I_k \approx 215^\circ$  (Рис. 15).





**Рис. 14. След нижней части фюзеляжа и передней стойки ВС (указан стрелкой)**



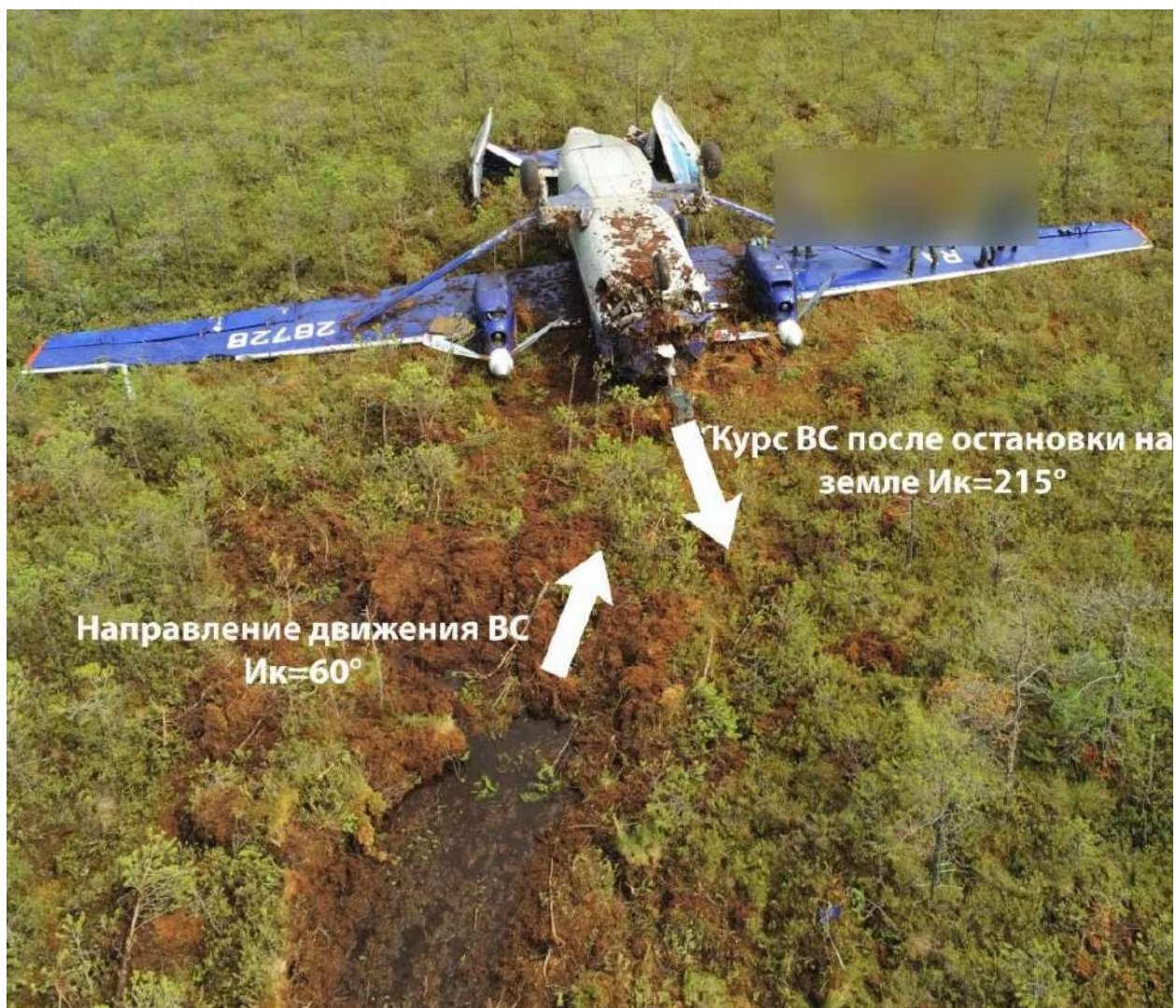


Рис. 15. Общий вид ВС на месте АП

Пожара после АП не было. Разброс элементов конструкции ВС отсутствует.

Воздушные винты двигателей находятся в зафлюгированном состоянии и повреждений не имеют (Рис. 16). В момент АП мощность от двигателей к ВВ не подавалась.



а)



б)

Рис. 16. Внешний вид силовых установок после АП: а) левая; б) правая



Кроки места АП представлены на (Рис. 17).

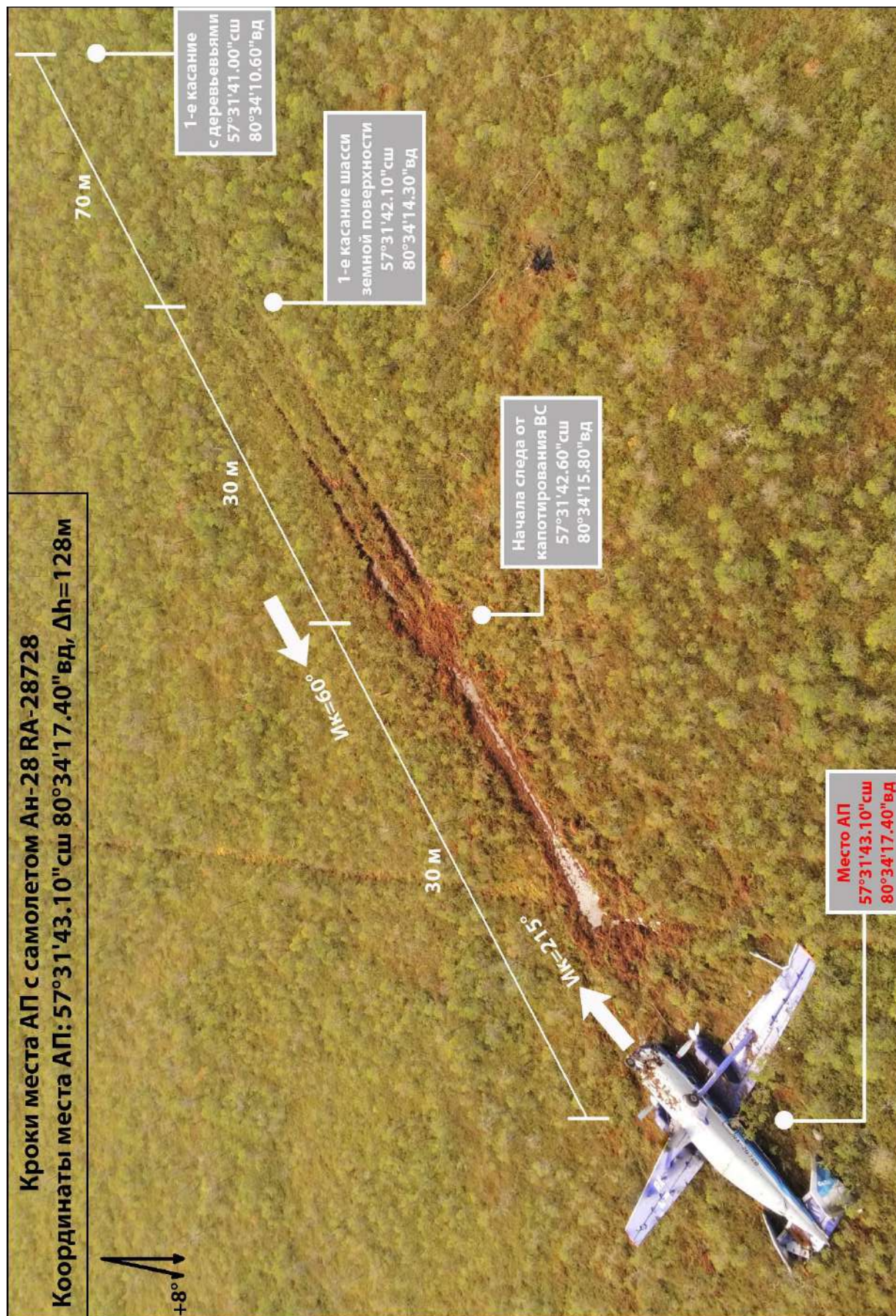


Рис. 17. Кроки места АП с самолетом Ан-28 RA-28728

### **1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований**

Члены летного экипажа имели действующие медицинские заключения.

На основании проведенных исследований установлено, что алкоголь, наркотические и сильнодействующие вещества у членов экипажа не обнаружены.

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

На борту самолета в момент АП находился экипаж (КВС и второй пилот), один служебный пассажир (авиационный техник) и 15 пассажиров.

Во время аварийного полета экипаж, занимавший штатные рабочие места, служебный пассажир и пассажиры были пристегнуты привязными ремнями.

В результате АП КВС получил серьезные телесные повреждения (перелом лодыжки левой берцовой кости). Остальные, находившиеся на борту лица, физически не пострадали. Один из пассажиров был доставлен в лечебное учреждение, где был установлен диагноз: *«психоэмоциональное состояние на фоне стрессовой ситуации»*.

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

### **1.15. Действия аварийно-спасательных команд**

16.07.2021, в 09:21, в РКЦПС поступило сообщение от начальника смены ЦПИВП Новосибирского РЦ ЕС ОрВД о том, что КВС самолета Ан-28 RA-28728, выполнявший полет по маршруту: Кедровый – Томск, не вышел на контрольную связь. По имеющимся каналам связи и через ВС, находящиеся в районе АП, связь установить не удалось, телефон КВС был недоступен.

Поисково-спасательные работы были выполнены дежурным экипажем ПСВС Ми-8Т RA-24735 ООО «Авиа-Сибирь» с СПДГ Колпашевской РПСБ с п. п. Колпашево, перенацеленным экипажем ВС Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка» и дополнительно привлеченным экипажем ВС Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка» с п. п. Бакчар.

Руководитель ПСО(Р) – начальник Западно-Сибирского МГУ Росавиации.

В 09:24 дежурной сменой РКЦПС через органы ОВД был объявлен сигнал «ГОТОВНОСТЬ» дежурному экипажу ПСВС Ми-8Т RA-24735 и СПДГ Колпашевской РПСБ на п. п. Колпашево.

В 09:25, по запросу начальника смены РКЦПС текущей обстановки, РП РДЦ Толмачево проинформировал, что *«последний раз КВС самолета Ан-28 RA-28728 выходил*

на связь в 08:59, а уже через минуту связаться с ним не смогли. По расчету он должен сейчас проходить ПОД БАКЧАР».

В 09:29 начальник смены РКЦПС доложил о событии и принятых мерах начальнику Западно-Сибирского МТУ Росавиации. Было принято решение на подъем ПСВС с п. п. Колпашево для выполнения ПСР.

В 09:30 начальник смены РКЦПС доложил о событии и принятых мерах в ГКЦПС и сделал запрос о срабатывании АРМ. Информация о срабатывании АРМ отсутствовала.

В 09:32 в РКЦПС поступило сообщение о срабатывании по системе «КОСПАС-САРСАТ» в 09:19 АРМ на ВС Ан-28 RA-28728 ООО «АК «Сила». Координаты срабатывания: 57°38' с. ш., 080°38.3' в. д. (АРМ № 1, А = 20°, Д = 11 км от фактического места АП).

В 09:35 начальником смены РКЦПС через органы ОВД была дана команда на вылет с п. п. Колпашево дежурного ПС ВС Ми-8Т RA-24735 с СПДГ Колпашевской РПСБ. Поставлена задача на выполнение радиотехнического и визуального поиска в районе срабатывания АРМ № 1 (в радиусе 10 км от г. т. 57°38' с. ш., 080°38.3' в. д.).

В 09:37 по докладу начальника смены ЦПИВП Новосибирского РЦ ЕС ОрВД был введен местный режим в районе поиска (от г. т. 57°38' с. ш., 080°38.3' в. д. R = 50 км, H = 0 – 1500 м).

В 09:41 была получена информация от РП РДЦ Томск о том, что в районе п. п. Лугинецкое (н. п. Шингинское) работает Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка». Начальником смены РКЦПС была дана команда на его перенацеливание и поставлена задача на выполнение радиотехнического и визуального поиска в районе срабатывания АРМ № 1 (в радиусе 10 км от г. т. 57°38' с. ш., 080°38.3' в. д.).

В 09:45 РП РДЦ Томск доложил в РКЦПС, что Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка» перенацелен и следует в район поиска, расчетное время прибытия в 10:20.

В период 09:45 – 09:55, после анализа обстановки координационным центром, установлено, что на п. п. Бакчар находится Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка». С руководством ЗАО «АП Ельцовка» был согласован вопрос его привлечения к выполнению поисковых работ, получено разрешение от руководителя ПСО(Р).

В 09:56 диспетчером РКЦПС информация о событии и принятых мерах доведена старшему ОД ЦУКС ГУ МЧС по Новосибирской области.

В 10:00 экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 с СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ произвел взлет с п. п. Колпашево в район поиска.

В 10:12 в РКЦПС поступило сообщение о срабатывании по системе «КОСПАС-САРСАТ» в 09:58 АРМ на ВС Ан-28 RA-28728 ООО «АК «Сила». Координаты



срабатывания зафиксированы в г. т.  $57^{\circ}23.9'$  с. ш.,  $080^{\circ}45.5'$  в. д. (АРМ № 2,  $A = 145^{\circ}$ ,  $D = 19$  км от фактического места АП).

В 10:15 уточнена задача экипажам: экипажу Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка» продолжать поиск в радиусе 10 км от г. т.  $57^{\circ}38'$  с. ш.,  $080^{\circ}38.3'$  в. д. (АРМ № 1), экипажу Ми-8Т RA-24735 выполнить поиск в радиусе 10 км от г. т.  $57^{\circ}23.9'$  с. ш.,  $080^{\circ}45.5'$  в. д. (АРМ № 2).

В 10:23 начальником смены РКЦПС информация о привлечении дополнительного ВС Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка» доведена РП РДЦ Томск. Экипаж находился в готовности на п. п. Бакчар, вылет по команде РКЦПС.

В 10:47 в РКЦПС поступило сообщение о срабатывании по системе «КОСПАС-САРСАТ» в 10:29 АРМ на ВС Ан-28 RA-28728 ООО «АК «СиЛА». Координаты срабатывания зафиксированы в г. т.  $57^{\circ}24.4'$  с. ш.,  $080^{\circ}38.6'$  в. д. (АРМ № 3,  $A = 164^{\circ}$ ,  $D = 15$  км от фактического места АП).

В 11:01 получена информация от РП РДЦ Томск о том, что экипаж Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка» доложил: в районе АРМ № 1 (в радиусе 10 км от г. т.  $57^{\circ}38'$  с. ш.,  $080^{\circ}38.3'$  в. д.) ВС Ан-28 RA-28728 не обнаружено, заканчивается топливо, уходит на Кедровый для дозаправки.

В 11:02 дежурной сменой РКЦПС через органы ОВД дана команда на вылет с п. п. Бакчар экипажу Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка». Экипажу поставлена задача на выполнение радиотехнического и визуального поиска методом параллельного галсирования в квадрате № 1, ограниченном координатами:  $57^{\circ}27'44''$  с. ш.,  $080^{\circ}32'15''$  в. д. –  $57^{\circ}39'58''$  с. ш.,  $080^{\circ}30'07''$  в. д. –  $57^{\circ}39'58''$  с. ш.,  $080^{\circ}41'39''$  в. д. –  $57^{\circ}26'37''$  с. ш.,  $080^{\circ}44'15''$  в. д.

В 11:05 экипаж Ми-8МТВ RA-24457 ЗАО «АП Ельцовка» произвел посадку на п. п. Кедровый.

В 11:15 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка» произвел взлет с п. п. Бакчар в район поиска.

В 11:26 дежурной сменой РКЦПС через органы ОВД поставлена задача экипажу Ми-8Т RA-24735 на выполнение радиотехнического и визуального поиска методом параллельного галсирования в квадрате № 2, ограниченном координатами:  $57^{\circ}22'40''$  с. ш.,  $080^{\circ}26'22''$  в. д. –  $57^{\circ}27'39''$  с. ш.,  $080^{\circ}31'53''$  в. д. –  $57^{\circ}25'32''$  с. ш.,  $080^{\circ}50'50''$  в. д. –  $57^{\circ}19'01''$  с. ш.,  $080^{\circ}41'58''$  в. д.

В 11:34 экипаж Ми-8Т RA-24735 с СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ при выполнении поиска в квадрате № 2 обнаружил севернее квадрата дым от костра.

В 11:36 экипаж Ми-8Т RA-24735 с СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ доложил об обнаружении ВС Ан-28 RA-28728 (самолет в перевернутом положении, люди около самолета), координаты места АП: 57°32'43" с. ш., 080°34'50" в. д., подбирают площадку для посадки.

В 11:40 экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 произвел с режима висения высадку СПДГ из 3 человек на удалении 400 м от самолета Ан-28 (местность болотистая, площадка для выполнения посадки отсутствует) и доложил, что пассажиры и члены экипажа живы, внешних повреждений не имеют, КВС травмирован.

В 11:42 начальником РКЦПС информация об обнаружении самолета Ан-28 доведена старшему ОД ЦУКС ГУ МЧС по Новосибирской области и поставлена задача подготовить автомобили скорой помощи на п. п. Бакчар и на п. п. Корнилово (Томск) для доставки потерпевших бедствие в медицинские учреждения.

В период 11:55 – 12:25 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 ЗАО «АП Ельцовка» произвел с режима висения погрузку 18 человек (2 члена экипажа, 1 служебный пассажир и 15 пассажиров), СПДГ из 3 человек и проследовал на п. п. Бакчар для дозаправки.

В 12:40 экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 произвел посадку на п. п. Бакчар для дозаправки и загрузки СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ.

В 12:45 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 с 18 потерпевшими бедствие и СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ произвел посадку на п. п. Бакчар. Автомобиль скорой помощи повез пострадавших в медицинское учреждение.

В 13:15 экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 с СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ произвел взлет с п. п. Бакчар.

В 14:05 экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 с СПДГ Колпашевской РПСБ произвел посадку на п. п. Колпашево.

В 14:05 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 с 12 потерпевшими бедствие (2 члена экипажа, 1 служебный пассажир и 9 пассажиров) произвел взлет с п. п. Бакчар (из-за психологического состояния после аварии 6 пассажиров от дальнейшей эвакуации воздушным транспортом отказались, выехали в Томск на автобусе).

В 14:53 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 с 12 потерпевшими бедствие произвел посадку на п. п. Корнилово (Томск), где пострадавших встречали автомобили скорой помощи.

В 15:00 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 произвел взлет с п. п. Корнилово (Томск).

В 15:50 экипаж Ми-8МТВ RA-22604 произвел посадку на п. п. Бакчар.

Необходимо отметить следующее:

– экипаж ПС ВС Ми-8Т RA-24735 с СПДГ из 3 человек Колпашевской РПСБ произвел взлет с задержкой 5 мин по причине неблагоприятных метеоусловий в районе п. п. Колпашево (очаговые грозы);

– аварийно-спасательный радиомаяк «АРМ-406 АС-1» сработал, но координаты срабатывания зафиксированы с большим разбросом в семи геоточках, что отрицательно сказалось на оперативности обнаружения потерпевших бедствие (Рис. 18).



Рис. 18. Геоточки срабатывания АРМ-406 относительно места АП

### 1.15.1. Состояние и последовательность применения аварийно-спасательного оборудования самолета

Самолет Ан-28 RA-28728 был оборудован двумя аварийными радиомаяками:

- АРМ-406П (идентификационный номер A22C41AB7C00209);
- АРМ-406АС1 (идентификационный номер A22C41A11000F5).

АРМ-406П является стационарным радиомаяком и используется членами экипажа в аварийных ситуациях. Согласно данным МКВЦ КОСПАС-САРСАТ ФГУП «Морсвязьспутник», 16.07.2021 аварийные сигналы с АРМ-406П Международной спутниковой системой не зафиксированы.

Данные, полученные Международной спутниковой системой КОСПАС-САРСАТ 16.07.2021, были переданы в результате срабатывания переносного АРМ-406АС1.

## 1.16. Испытания и исследования

### 1.16.1. Исследование ГСМ

Был произведен отбор проб топлива из крыльевого топливного бака ВС в объеме  $\approx 1.5$  л, из топливной емкости, из которой была произведена последняя дозаправка самолета,

в объеме  $\approx 2.0$  л и масла из масляного бака самолета в объеме  $\approx 1.0$  л для проведения физико-химической экспертизы во ФГУП ГосНИИ ГА.

В результате проведенных исследований установлено (заключения от 16.11.2021 № 170-2021/ЦС ГСМ-АП и № 171-2021/ЦС ГСМ-АП):

- топливо, отобранное из топливной емкости, из которой была произведена последняя заправка самолета Ан-28 RA-28728, и из крыльевого топливного бака Ан-28 RA-28728, по полученным значениям показателей качества, внешнему виду, ИК-спектрам и характеру поведения идентифицировано как топливо для реактивных двигателей марки ТС-1;

- установленные величины проверенных показателей качества топлива, отобранного из топливной емкости, из которой была произведена последняя заправка самолета Ан-28 RA-28728, после фильтрации соответствуют требованиям ГОСТ 10227-2013 ДВ-126 от 17.10.1992 и статистическим данным для топлива, отбираемого из средств хранения и заправки. Замечаний к качеству топлива не обнаружено;

- установленные величины проверенных показателей качества топлива, отобранного из крыльевого топливного бака Ан-28 RA-28728, не соответствуют статистическим данным для топлива, отбираемого из топливной системы ВС при нормальных условиях эксплуатации (по показателю «Термоокислительная стабильность при контрольной температуре 260 °С», содержанию растворенных металлов (медь), наличию большого количества мелкодисперсных частиц размером менее 5 мкм);

- топливо, отобранное из крыльевого топливного бака Ан-28 RA-28728, по проверенным значениям показателей качества, является преимущественно топливом той же партии, что и топливо из топливной емкости, из которой была произведена последняя дозаправка самолета Ан-28 RA-28728. Присутствие в растворенном топливе из ВС соединений меди и значительное увеличение количества мелкодисперсных частиц может свидетельствовать о наличии в топливной системе ВС остатков топлива предыдущих заправок, содержавшего соединения меди, и (или) износ деталей воздушного судна, содержащих в своем составе медь;

- масло, отобранное 17.07.2021 из масляного бака самолета Ан-28 RA-28728, по полученным значениям показателей качества, внешнему виду, ИК-спектру и характеру поведения идентифицировано как маслосмесь СМ-4,5;

- согласно статистическим данным для масел на минеральной основе, тенденция изменений физико-химических и эксплуатационных показателей масла (кинематическая вязкость, температура застывания, содержание антиокислительных присадок) характерна для масел, эксплуатируемых в ВС. Однако установленный уровень изменения ряда

показателей может свидетельствовать либо о длительной работе масла в маслосистеме ВС без смены и дозаправок, либо о работе в условиях локальных перегревов и (или) повышенных рабочих нагрузках<sup>11</sup>;

– содержание продуктов изнашивания и загрязнений в виде механических твердых примесей в пробе масла по весу не превышает статистические данные для масел, сливаемых с различных типов ВС в процессе эксплуатации.

### **1.16.2. Исследования положения электромеханических заслонок 1919Т**

В противообледенительную систему каждого двигателя входят обтекатель электростартера, одна заслонка 1919Т, входные направляющие аппараты, стойки корпуса лобового картера (Рис. 19).

От штуцера корпуса камеры сгорания (8) по внешнему трубопроводу (7) горячий воздух подводится к заслонке 1919Т. При установке переключателя «ПОС ДВИГ.» в положение «РУЧН», либо появлении условий для открытия заслонки (наличие сигнала «ОБЛЕДЕНЕНИЕ») при установке переключателя «ПОС ДВИГ.» в положение «АВТОМ» подаётся питание на обмотку электродвигателя электромеханизма ЭПВ-50БТ, и вал электродвигателя переводит запорную манжету заслонки в открытое положение. Кулачок электромеханизма ЭПВ-50БТ замыкает контакты и в кабине пилотов формируется сигнал на лампе «ВНА». При открытии заслонки 1919Т горячий воздух поступает в канал правой стойки корпуса лобового картера, после обогрева которой поток горячего воздуха разделяется на два потока. Один поток через трубку в переходнике электростартера (2) поступает в зазор между наружным и внутренним кожухами обтекателя электростартера и выходит к сферической части обтекателя. Через отверстия в сферической части обтекателя воздух поступает под пята обтекателя, обогревает её и выходит в проточную часть двигателя (ПЧД). Другой поток горячего воздуха по каналу в корпусе лобового картера поступает в кольцевую полость, образованную полукольцами ВНА и корпусом подшипника. Далее, через отверстия в цапфах лопаток ВНА, горячий воздух поступает во внутренние полости лопаток, обогревает стенки и через отверстия в верхней части каждой из лопаток ВНА выходит в ПЧД. Левая и нижняя стойки корпуса лобового картера обогреваются горячим воздухом, поступающим по трубкам от правой стойки (вид А). Воздух из левой и нижней стоек выходит в ПЧД через отверстия в передних кромках каждой из стоек.

---

<sup>11</sup> Проанализировав результаты всего комплекса проведенных исследований и обстоятельства АП, комиссия пришла к выводу, что выявленные изменения ряда показателей состояния масла не могли явиться причиной самопроизвольного выключения двигателей в полете.

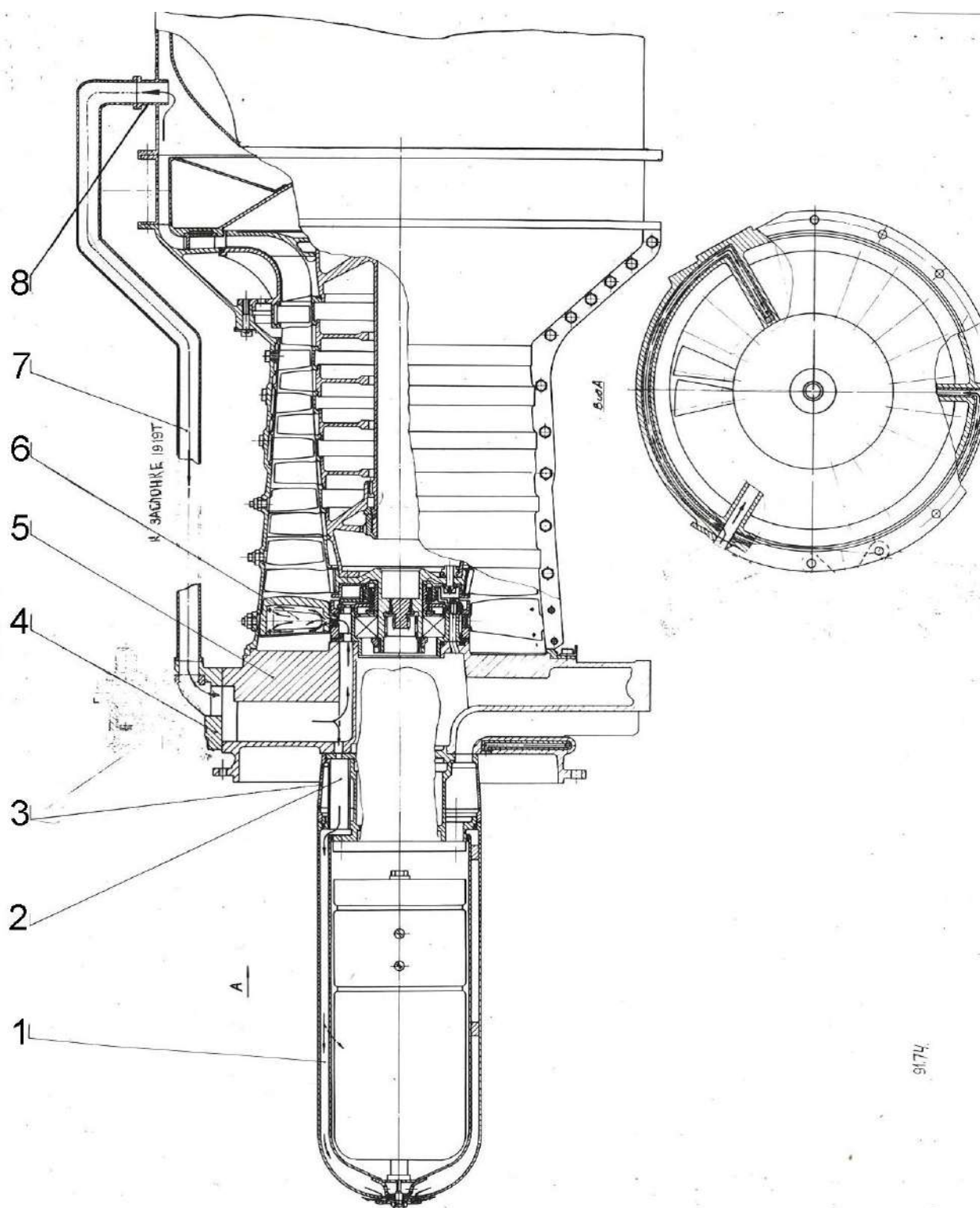


Рис. 19. Схема противообледенительной системы двигателя

- 1 – обтекатель электростартера;
- 2 – переходник электростартера;
- 3 – переходник обтекателя электростартера;
- 4 – патрубок подвода горячего воздуха на обогрев элементов входного устройства;
- 5 – корпус лобового картера;
- 6 – входной направляющий аппарат;

7 – трубопровод;

8 – фланец отбора горячего воздуха на нужды ПОС.

В результате проведенных исследований установлено, что манжеты обеих заслонок после АП находились в положении «Закрыто».

Установлено также:

– после выключения либо самопроизвольного выключения двигателя (вне зависимости на земле или в полете) при нахождении переключателя «ПОС ДВИГ.» в положении «РУЧН.» манжета заслонки 1919Т остается в открытом положении;

– в случае нештатного обесточивания самолета при нахождении переключателя «ПОС ДВИГ.» в положении «РУЧН.» манжета заслонки останется в открытом положении;

– закрытие манжеты заслонки 1919Т возможно только при переводе переключателя «ПОС ДВИГ.» в положение «ОТКЛ.».

Следовательно, переключатели «ПОС ДВИГ.» перед самовыключением двигателей находились в положение «ОТКЛ.».

### **1.16.3. Специальные исследования двигателей ТВД-10Б**

В ФАУ «Авиарегистр России» были проведены исследования двигателей ТВД-10Б, установленных на самолете Ан-28 RA-28728.

В результате оценки состояния двигателей при поступлении на исследование и после разборки установлено следующее.

#### **Двигатель № 281992023 (левый)**

Анализ результатов проведенного исследования показал, что повреждения лопаток компрессора исследуемого двигателя имеют локальный характер с высокой степенью деформации. Указанные повреждения могли образоваться при взаимодействии деталей газоздушного тракта работающего двигателя с предметами малых размеров, не имеющих выраженного контура, с неустановленными геометрическими характеристиками. При взаимодействии лопаток ВНА, лопаток первой и второй ступеней компрессора с посторонними предметами не произошел перенос материала этих предметов на поверхности лопаток.

Время и место нанесения повреждений на всех рабочих лопатках и лопатке ВНА компрессора исследуемого двигателя однозначно определить не представляется возможным. Вместе с тем, согласно эксплуатационно-технической документации выявленные повреждения лопатки ВНА и рабочих лопаток первой ступени компрессора исследуемого двигателя являются недопустимыми и при качественном выполнении работ по оперативной форме «Б» технического обслуживания, выполняемой после каждой посадки самолета, дальнейшая эксплуатация двигателя должна быть прекращена.

### **Двигатель № K029101106 (правый)**

Анализ результатов проведенного исследования показал, что повреждения входных кромок рабочих лопаток первой ступени компрессора и выходных кромок лопаток ВНА произошли в результате их взаимного неоднократного, нерасчетного контакта (соударения) при работе двигателя, о чем свидетельствуют отпечатки на выходных кромках лопаток ВНА, на одной из которых имеется четкий след профиля разрушенной рабочей лопатки компрессора, а также взаимный перенос химических элементов указанных лопаток друг на друга.

Повреждения лопаток второй и шестой ступеней произошли в результате контакта лопаток указанных ступеней с элементами разрушенных рабочих лопаток первой ступени компрессора.

#### **1.16.4. Исследования датчика сигнализации обледенения ДСЛ-40Т № 6439094507 и визуального указателя обледенения ВУО-У-1**

Исследования проведены ФАУ «Авиарегистр России».

##### **Датчик сигнализации обледенения ДСЛ-40Т № 6439094507**

Датчик обледенения ДСЛ-40Т входит в состав сигнализатора обледенения СО-121ВМ, который предназначен для оповещения о наличии условий обледенения и формирования сигнала «ОБЛЕДЕНЕНИЕ», а также для автоматического включения противообледенительной системы крыла и оперения, винтов, коков и ВНА двигателей.

Принцип действия сигнализатора основан на зависимости частоты выходного сигнала датчика от толщины пленки льда на его чувствительном элементе – мембране. При включении питания сигнализатора мембрана датчика начинает совершать колебания, частота которых определяется ее жесткостью. Появление льда на мембране повышает ее жесткость, что приводит к увеличению частоты колебаний.

При толщине льда, соответствующей чувствительности сигнализатора, срабатывает преобразователь, который выдает командные сигналы на включение:

- обогрева датчика (для сброса льда);
- противообледенительной системы и сигнализации об обледенении самолета.

Согласно заключению от 08.12.2021 № 10148-АП/103, датчик в момент столкновения самолета с землей находился в нерабочем состоянии из-за усталостного разрушения одной из скоб мембраны, произошедшего в период эксплуатации воздушного судна до авиационного происшествия.

Следует отметить, что в первом полете в день АП по маршруту: Абакан – Томск произошло срабатывание сигнализации об обледенении (определено по записи бортового



регистратора). Это свидетельствует о том, что отказ датчика обледенения произошел в день АП<sup>12</sup>.

**Примечание:** Из объяснительной КВС:

*«При выполнении рейса СЛ44 15.07.21 вылет из Абакана в 21:20 UTC наблюдалось обледенение на эшелоне 120 после прохождения путевой точки ДОРЕМ 21:40 – 21:50 до путевой точки РАТКО, которое обнаруживалось по срабатыванию светового табло «ОБЛЕДЕНЕНИЕ», «ПОС НЕ ВКЛЮЧ.». ПОС двигателя была включена в наборе высоты переводом переключателя «ПОС ДВИГ.» в положение «РУЧН». Отложение льда наблюдались мною визуалью на стеклоочистителе левого стекла фонаря кабины экипажа, заборнике маслорадиатора и передней кромке левого полукрыла. Интенсивность обледенения отслеживалась от слабого до умеренного. Для сброса льда с крыла и заборника маслорадиатора применялось включение ПОС крыла и оперения (примерно через 15–20 мин после включения сигнального табло «ОБЛЕДЕН.») переключателем «ПОС КРЫЛА и ОПЕР» в положение «РУЧН». Начало сброса льда наблюдалось через 3 – 4 мин после переключения переключателя в «РУЧН». Сигнальные лампы «ВНА» и «КРАНЫ» загорались после 25 – 30 сек при переводе переключателей «ПОС ДВИГ.» и «ПОС КРЫЛА и ОПЕР.» в положение «РУЧН» соответственно».*

### **Визуальный указатель обледенения ВУО-У-1**

Предназначен для визуальной оценки степени обледенения самолета в полете как в дневное, так и в ночное время. Указатель расположен на обшивке самолета за правым боковым стеклом, на котором нанесены масштабные метки (10, 20 и 30 мм) для определения интенсивности обледенения.

ВУО-У-1 оборудован обогревом для сброса льда с указателя и подсветом указателя в ночное время.

Интенсивность обледенения определяется по скорости нарастания льда на указателе ВУО-У-1 (визуальным сравнением толщины нарастающего за определенное время льда с масштабными метками на указателе)<sup>13</sup>. Обледенение считается слабым, если нарастание

---

<sup>12</sup> РТО самолета Ан-28 предусмотрен периодический осмотр датчика ДСЛ-40Т, который по ТК 601/30.81.00 выполняется на каждой форме периодического ТО. При периодическом осмотре датчика ДСЛ-40Т контролируется зазор между скобами и головкой датчика. При отклонениях в величине зазора датчик подлежит замене. Подгиб скоб датчика в эксплуатации не допускается (это можно определить при осмотре ВС перед полетом).

<sup>13</sup> Контроль состояния льда на указателе осуществляется один раз в десять суток на базовом аэродроме визуалью при выполнении формы «Г» (согласно РТО самолета Ан-28 п. 3.030.02).

льда происходит со скоростью не более 1 мм/мин, умеренным – 2 мм/мин, сильным – больше 2 мм/мин.

По результатам исследования определено, что визуальный указатель обледенения ВУО-У-1 № 3872008 в аварийном полете был «неисправен из-за перегорания в процессе эксплуатации лампы подсветки профиля в ночное время».

Экипаж мог определить неисправность подсвета указателя как на земле, так и в воздухе, переместив переключатель «ПОДСВЕТ-КОНТРОЛЬ» в положение «ПОДСВЕТ» или «КОНТРОЛЬ» на щитке ВУО.

В РЛЭ не оговорен порядок действий экипажа при неработающем подсвете визуального указателя обледенения.

Так как аварийный полет выполнялся в дневное время, данная неисправность не могла оказать влияния на его исход.

#### **1.16.5. Оценка возможного влияния на работоспособность членов экипажа выполнения полетов на высотах более 3000 м без применения кислородного оборудования**

В НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС были проведены исследования по оценке возможного воздействия на работоспособность членов экипажа самолета выполнения полетов на высотах более 3000 м без применения кислородного оборудования.

В результате проведенного исследования установлено следующее:

1. При выполнении экипажем аварийного полета высота в кабине превышала 3000 м в течение 2 мин 20 с. За это время экипаж кислородным оборудованием не пользовался, что не противоречит положениям РПП и РЛЭ.

**Примечание: ФАП-128, п. 2.13**

*Экипаж воздушного судна контролирует наличие запаса кислорода перед полетом и его использование для дыхания членами экипажа и пассажирами:*

*а) при полетах на высотах, где барометрическая высота в кабине составляет от 3000 м до 4000 м более 30 минут, - всех членов экипажа и, по крайней мере, 10% пассажиров в течение периода времени, превышающего 30 минут...*

**РПП ООО «СиЛА», ч. А, глава 13:**

*Условия, в которых применяется кислород, и запас кислорода.*

*Для обеспечения кислородом членов экипажа и пассажиров в полете установлено стационарное и переносное оборудование.*

*Экипаж воздушного судна контролирует наличие запаса кислорода перед полетом (правила эксплуатации и проверки кислородного оборудования приведены в РЛЭ ВС Ан-28 Раздел 8 п. 8.16.) и его использование для дыхания членами экипажа и пассажирами:*

*а) при полетах на высотах, где барометрическая высота в кабине составляет от 3000 м до 4000 м более 30 минут - всех членов экипажа ... в течение периода времени, превышающего 30 минут.*

**РЛЭ самолета АН-28, раздел 8.16:**

*Общие сведения.*

*Кислородное оборудование предназначено для питания кислородом членов экипажа на высотах более 3000 м от стационарной кислородной системы и для питания кислородом пассажиров в терапевтических целях от двух переносных кислородных блоков БКП-4-3-210 с масками МКП-1Т.*

2. Результаты расчетов степени гипоксии, которой подвергался экипаж и пассажиры при выполнении полетов 16.07.2021, по показателю дозы гипоксии приведены в таблице ниже.

Номер полета	Высота эшелона полета, м	Длительность полета, мин	Длительность на высоте более 3000 м, мин	Мощность дозы гипоксии <sup>14</sup> усл. ед./мин	Фактическая доза гипоксии в полете <sup>15</sup> , тыс. усл. ед.	Допустимая доза гипоксии <sup>16</sup> , тыс. усл. ед.	Кратность превышения допустимой дозы <sup>17</sup> , разы
1	3833	87	72	60	4,32	1,8	2,4
2	3764	118	86	59	5,074	1,77	2,87
3	1928	44	0	35	0	1,05	-
4	1663	48	0	27	0	0,81	-
5	3483	78	63	50	3,15	1,5	2,1
6	3730	60	55	60	3,3	1,8	1,83
7	3200	20	2	49	0,098	1,47	0.066

Данные таблицы свидетельствуют о том, что допустимая доза гипоксии при выполнении требований РЛЭ и РПП находится в пределах 1,8 тыс. усл. ед. Фактическая доза гипоксии у экипажа в четырех из шести полетов 16.07.2021 года (исключая аварийный полет) в 1,8- 2,9 раза превышала допустимую дозу.

<sup>14</sup> Расчет мощности дозы гипоксии проведен по уточненному методу Ф. З. Меерсона (Степанов В. К, Дворников М. В, Бухтияров И. В. «Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские аспекты» под редакцией Л. Д. Лукьяновой и И. Б. Ушакова).

<sup>15</sup> Доза гипоксии рассчитывается путем умножения «мощности дозы гипоксии» на длительность полета в минутах на высоте более 3000 м и нормирования на 1000.

<sup>16</sup> Допустимая доза гипоксии рассчитывается путем умножения «мощности дозы гипоксии» на фактической высоте полета на разрешенные РЛЭ 30 мин.

<sup>17</sup> Превышение (кратность превышения) дозы гипоксии рассчитывается путем деления «фактической дозы гипоксии в полете» на «допустимую дозу гипоксии». Значение больше «1» свидетельствует о превышении максимально допустимой дозы.

3. Эффект неблагоприятного накопления отрицательных факторов и влияние на работоспособность и физическое состояние членов экипажа мог иметь место. Суммарная гипоксическая нагрузка у экипажа при выполнении шести полетов, предшествующих аварийному, была значительной, что могло способствовать развитию утомления на фоне нарушения режима труда и отдыха, а также снижать надежность деятельности и повышать риск ошибочных действий.

**1.16.6. Исследования передающего модуля ПМ-АС1А № 7524325678 и блока автономного питания АРМ-043 № 7524474583 из комплекта аварийного радиомаяка АРМ-406П № 7524325676 и аварийного радиомаяка АРМ-406АС1 № 7521317268**

В период с 20.12.2021 по 27.12.2021 в НТЦ-3 филиала АО «ОРКК» - «НИИ КП» было проведено исследование передающего модуля ПМ-АС1А № 7524325678 и блока автономного питания АРМ-043 № 7524474583 из комплекта аварийного радиомаяка АРМ-406П № 7524325676 и аварийного радиомаяка АРМ-406АС1 № 7521317268 с самолета Ан-28 RA-28728.

В результате проведенных работ было установлено:

1. АРМ-406АС1 № 7521317268 был приведен в действие вручную (другие способы активации АРМ-406АС1 конструктивно не предусмотрены). Аварийный сигнал на частоте 406 МГц с принадлежащим изделию уникальным идентификационным номером A22C41A110001F5 был принят системой КОСПАС-САРСАТ.

2. АРМ-406П № 7524325676 в автоматическом режиме не сработал вследствие отсутствия условий для срабатывания:

- значения перегрузки в момент АП не превысили пороговых значений;
- АРМ-406П, вероятно, был приведен в действие вручную<sup>18</sup> и находился в данном режиме значительное время, о чем свидетельствует частичный разряд элементов блока питания. При осмотре АРМ-406П после АП и согласно показаниям членов экипажа, причиной непрохождения аварийного сигнала от АРМ-406П № 7524325676 могло явиться неподключение антенны к разъему «Вых.» на передающем модуле АРМ-406П (прием сигнала без подключенной антенны невозможен). Блоки питания на момент АП просрочены не были.

---

<sup>18</sup> Согласно показаниям членов экипажа и авиационного техника, находившегося на борту ВС, КВС после покидания ВС пытался вручную включить в работу АРМ-406П.

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

Владельцем самолета Ан-28 RA-28728 является ООО «СиЛА» (г. Магадан). Адрес владельца: 685000, г. Магадан, улица Пролетарская, дом 17.

Эксплуатантом самолета Ан-28 RA-28728 является ООО «СиЛА» (г. Магадан). Эксплуатант имеет сертификат эксплуатанта № 552, выданный 31.01.2014 Росавиацией (бессрочный).

Контроль (надзор) за исполнением требований субъектами надзора в сфере гражданской авиации по месту регистрации ВС осуществлялся МТУ Ространснадзора по Дальневосточному Федеральному округу, располагающимся по адресу: 690065, г. Владивосток, ул. Стрельникова, 3Б.

Контроль (надзор) за исполнением требований субъектами надзора в сфере гражданской авиации по месту АП осуществлялся Управлением государственного авиационного надзора и надзора за обеспечением транспортной безопасности по Сибирскому федеральному округу Федеральной службы по надзору в сфере транспорта, располагающимся по адресу: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 44.

### **1.18. Дополнительная информация**

#### **1.18.1. Радиолокационное наблюдение за ВС, выполняющими полеты в районе АП**

16.07.2021, после взлета самолета Ан-28 RA-28728 с п. п. Кедровый, диспетчер диспетчерского пункта Томск ЦПИ-2 Томского Центра ОВД сообщил экипажу о неустойчивой работе самолетного ответчика.

**Примечание:** Из радиообмена «диспетчер-экипаж»:

*Д: «728, Новосибирск контроль, 132,2 132,2 проверьте работу автоответчика... что-то неустойчиво».*

*КВС: «Ответчик на режиме УВД, работаю с Контролем 132,2...».*

На запрос комиссии в филиал «Аэронавигация Западной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» было получено следующее разъяснение:

*«Информацию о неустойчивой работе бортового ответчика ВС Ан-28 RA-28728 16.07.2021 передана диспетчером ПИО ВД экипажу на основании сообщения, полученного от диспетчера Новосибирского РДЦ ЕС ОрВД, при обеспечении полета ВС на посадочную площадку Кедровый.»*

*На маршруте движения ВС Ан-28 RA-28728 Кедровый – Томск для существующих средств наблюдения МВРЛ «Крона-М» (установленного на позиции Колпашево), и*

обзорного аэродромного радиолокатора АОРЛ-1АС (установленного на аэродроме Томск (Богашево), максимальные расчетные дальности видимости составляют:

– для МВРЛ «Крона-М»: на высоте полета 1800 м – 170 км от места установки МВРЛ (расстояние от места АП до места установки МВРЛ «Крона-М» составляет 195 км);

– для АОРЛ-1АС: на высоте полета 1800 м по первичному каналу – 60 км, в режиме «УВД» – 62 км от места установки АОРЛ (расстояние от места установки АОРЛ-1АС до места АП составляет 315 км).

Следовательно, существующие средства наблюдения не позволяют обеспечить радиолокационное наблюдение за воздушными судами, выполнявшими полеты в районе авиационного происшествия на высоте 1800 м».

### **1.18.2. О режиме труда и отдыха экипажа**

По показаниям КВС, 14.07.2021, в 23:25 он вылетел из г. Магадан пассажиром с целью перемещения к месту исполнения служебных обязанностей в г. Томск. Маршрут следования проходил через г. Новосибирск, в который он прибыл 15.07.2021 в 05:05 (время в полете 05:40). Далее на такси он проследовал в г. Томск. Поездка на такси заняла 04:35. В 10:20 КВС прибыл в аэропорт г. Томск. Время перемещения к месту исполнения служебных обязанностей (с учетом явки в аэропорт Магадан за 40 мин до вылета) составило как минимум 11 час 35 мин.

По прибытии в г. Томск КВС не было предоставлено время для отдыха.

Согласно суточному плану полетов ООО «СиЛА» в г. Томск, 15.07.2021 планировалось выполнение полетов по маршруту: Томск – Абакан – Кемерово – Абакан общей продолжительностью 5 ч 00 мин. С учетом предполетной подготовки (минимум 50 мин согласно РПП ООО «СиЛА», часть А, п. 24.2.4) и послеполетных процедур (30 мин) полетная смена должна была составлять как минимум 6 ч 20 мин. Согласно п. 35 Приказа-139 допускается выполнение полетной смены без предоставления ежедневного отдыха если ее продолжительность не более установленной, уменьшенной на 50 процентов времени перемещения (перелета). Разрешенная продолжительность полетной смены, согласно Приложению №3 к Приказу-139 и п. 2.1.3 части А РПП ООО «СиЛА», составляет 10 часов<sup>19</sup>. Соответственно, продолжительность полетной смены с учетом перемещения не должна была превышать 4 ч 13 мин. Таким образом, планируемая продолжительность полетной смены на 2 ч 07 мин превышала нормативную<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> В данном случае время явки члена экипажа на вылет считается временем явки на вылет для перемещения из г. Магадан (22:45). По заявленному маршруту планировалось три посадки.

<sup>20</sup> Данный вывод относится только к КВС, т. к. второй пилот находился в г. Томск и его режим труда и отдыха перед первым вылетом 15.07.2021 соблюдался.

При планировании рейсов 15.07.2021 производственно-диспетчерская служба авиакомпании должна была учесть ограничения по рабочему времени и предусмотреть отдых для КВС.

**Примечание:** Приказ-139:

*«XI. Продолжительность рабочего времени при перемещении члена экипажа в качестве пассажира.*

*34. Время перемещения (перелета или переезда) члена экипажа в качестве пассажира по заданию (распоряжению) работодателя включается в рабочее время с момента явки к месту убытия, но не менее чем за 40 минут до убытия и до момента прибытия к месту назначения (размещения на отдых).*

*35. Член экипажа, перемещенный в качестве пассажира на воздушном судне, может выполнить без предоставления ежедневного отдыха полетную смену продолжительностью не более установленной пунктами 16, 17 настоящего Положения с учетом времени явки для перелета, уменьшенной на 50 процентов времени перемещения (перелета). При этом если указанной продолжительности полетной смены недостаточно для выполнения задания на полет, то задание на полет может быть выполнено только после предоставления члену экипажа ежедневного отдыха в соответствии с пунктами 55, 56, 57, 59 настоящего Положения».*

*РПП ООО «СиЛА», часть А, глава 2 Системы нормативов полетного и рабочего времени и времени отдыха членов летного экипажа воздушного судна:*

*«2.1.1....*

*Перемещение к месту исполнения служебных обязанностей. Поездка по распоряжению эксплуатанта незадействованного члена экипажа из одного пункта в другой в качестве пассажира.*

*Примечание: Вышеуказанный термин «перемещение к месту исполнения служебных обязанностей» является синонимом термина «поездка в качестве пассажира для исполнения служебных обязанностей».*

*2.1.2. Рабочее время.*

*Рабочее время члена экипажа воздушного судна состоит из времени полетной смены, времени работы на земле между полетными сменами и времени перемещения в качестве пассажира по заданию (распоряжению) работодателя...*

*...Максимально допустимая продолжительность ежедневной работы члена экипажа не может превышать 8 часов...*

*...Сверхурочные работы не должны превышать для каждого члена экипажа четырех часов сверх установленной продолжительности полетной смены в течение двух дней подряд, 20 ч в месяц и 120 ч в год...*

*Время перемещения (перелета или переезда) члена экипажа в качестве пассажира по заданию (распоряжению) эксплуатанта включается в служебное время с момента явки к месту убытия, но не менее чем за 40 мин до убытия и до момента прибытия к месту назначения (размещения на отдых).*

### *2.1.3. Полетная смена.*

*...Максимальная продолжительность полетных смен экипажей воздушных судов с двумя и более членами летного экипажа при выполнении транспортных полетов (в часах и минутах):*

<i>Время явки члена экипажа на вылет<sup>21</sup></i>	<i>Количество посадок воздушного судна</i>		
	<i>1–4</i>	<i>5–10</i>	<i>10 и более</i>
<i>06:01–21:59</i>	<i>12:00*</i>	<i>11:00</i>	<i>10:00</i>
<i>22:00–06:00</i>	<i>10:00*</i>	<i>09:00</i>	<i>08:00</i>

*\* продолжительность полетной смены с 1–4 посадками воздушного судна может быть увеличена на один час, но не более двух раз за семь последовательным дней.*

### *2.1.6. Время отдыха.*

*Время отдыха членов экипажа ВС – это непрерывный период времени на земле, в течение которого член экипажа свободен от исполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению.*

*Членам экипажа предоставляются следующие виды отдыха: отдых ежедневный (отдых между полетными сменами); отдых еженедельный непрерывный (выходные дни); отдых ежегодный (отпуск основной и дополнительный).*

*Отдых ежедневный (отдых между полетными сменами) – это непрерывный период времени, предоставляемый члену экипажа для восстановления работоспособности после выполнения очередной полетной смены.*

<sup>21</sup> Указано местное время.



*Нормальная продолжительность времени отдыха между полетными сменами должна составлять не менее двойной продолжительности завершенной полетной смены и устанавливается с учетом:*

- продолжительности времени завершенной полетной смены;
- разницы во времени между базовым и внебазовым аэропортами по всемирно-скоординированному времени;
- продолжительности дорожного времени во внебазовых аэропортах.

*В базовом аэропорту при плановых ранних вылетах и поздних прилетах (с 22:00 до 06:00) работодатель предоставляет членам экипажа условия для отдыха или организует доставку членов экипажа в аэропорт и из аэропорта к месту проживания.*

*Максимальная продолжительность ежедневного времени отдыха членов экипажа:*

<i>Продолжительность завершенной полетной смены (час)</i>	<i>В базовом аэропорту (час)</i>	<i>Во внебазовом аэропорту (час)</i>
<i>До 12 часов (включительно)</i>	<i>Не менее 12</i>	<i>Не менее 10</i>
<i>До 14 часов (включительно)</i>	<i>Не менее 14</i>	<i>Не менее 12</i>
<i>Более 14 часов</i>	<i>Не менее 18</i>	<i>Не менее 16</i>

В 10:30 экипаж прошел предполетный медицинский осмотр в аэропорту Томск Богашево и приступил к предполетной подготовке и дальнейшему выполнению полетов.

Посадка в аэропорту Абакан была выполнена в 16:20, а полетная смена закончилась в 16:50. Таким образом, фактическое время полетной смены КВС 15.07.2021 составило 6 ч 20 мин, что на 2 ч 07 минут превышало максимально разрешенную продолжительность полетной смены.

После окончания полетной смены экипаж отдыхал в гостинице, расположенной в аэропорту Абакан. Согласно таблице А-2-2 РПП ООО «СиЛА», отдых во внебазовом аэропорту (для КВС) при завершенной полетной смене до 12 ч должен составлять не менее 10 ч, а отдых в базовом аэропорту (для второго пилота) – не менее 12 ч. Фактически же отдых между полетными сменами членов экипажа составил около 4 часов.

Запись, сделанная в Журнале предполетного медицинского осмотра здравпункта АО «Аэропорт Абакан», свидетельствует о том, что экипаж прошел предполетный медицинский осмотр в 20:48-20:50 – это время считается временем явки на вылет. Согласно

п. 15 Приказа-139 временем явки на вылет считается местное время базового аэропорта, где работает член экипажа, либо внебазового аэропорта, если член экипажа находится в нем 48 часов и более. В данном случае КВС находился во внебазовом аэропорту менее 48 часов, поэтому необходимо считать время явки на вылет по времени базового аэропорта г. Магадан.<sup>22</sup>

**Примечание:** *Приказ-139:*

*«VI. Продолжительность полетной смены минимального состава экипажа, разрешенного руководством по летной эксплуатации, при выполнении транспортных полетов*

*15. Продолжительность полетной смены минимального состава экипажа, разрешенного руководством по летной эксплуатации данного типа воздушного судна, устанавливается работодателем в зависимости от базового времени явки на вылет и количества посадок, запланированных заданием на полет.*

*При этом базовым временем следует считать местное время аэропорта постоянного места работы члена экипажа (далее – базовый аэропорт) или внебазового аэропорта, если член экипажа находится во внебазовом аэропорту 48 часов и более.*

Согласно суточному плану полетов на 16.07.2021 планировалось выполнение полетов по маршруту: Абакан – Томск – Горно-Алтайск – Новокузнецк – Горно-Алтайск – Томск – Кедровый – Томск – Каргасок – Новый Васюган, общей продолжительностью 15 ч 50 мин. С учетом предполетной подготовки и послеполетных процедур полетная смена должна была составлять как минимум 17 ч 10 мин при 9 посадках, что на 8 ч 10 мин превышает разрешенную продолжительность для КВС и на 6 ч 10 мин – для второго пилота.

К моменту вылета самолета из аэропорта Кедровый (08:50) фактическое время полетной смены экипажа составило 12 ч 00 мин.

Согласно РПП ООО «СиЛА» (часть А, глава 2 Системы нормативов полетного и рабочего времени и времени отдыха членов летного экипажа воздушного судна, п. 2.1.2), время перемещения (перелета или переезда) члена экипажа в качестве пассажира по заданию (распоряжению) эксплуатанта включается в служебное время, т. е. является частью рабочего времени. Максимально допустимая продолжительность ежедневной работы члена экипажа не может превышать 8 часов. В тех случаях, когда по условиям работы не может быть соблюдена ежедневная или еженедельная продолжительность рабочего времени, членам экипажей устанавливается суммированный учет рабочего времени с

---

<sup>22</sup> Время в г. Абакан UTC +7 ч; время в г. Магадан UTC +11 ч.

продолжительностью учетного периода не более одного месяца. Согласно тому же пункту РПП, сверхурочные работы не должны превышать для каждого члена экипажа четырех часов сверх установленной продолжительности полетной смены в течение двух дней подряд. Условиями трудовых договоров с членами экипажа установлена 36 часовая рабочая неделя с суммированным учетом рабочего времени, учетный период – один месяц.

Комиссией было проанализировано рабочее время экипажа за период с апреля по июнь 2021 года. При анализе использовался производственный календарь за 2021 год и расчетные листки, по которым экипажу была выплачена заработная плата за фактически отработанные дни и часы. Согласно представленной в комиссию документации, фактически отработанное (оплаченное) экипажем время в целом не превышало нормативы рабочего времени (см. таблицу ниже), за исключением превышения рабочего времени КВС на один час в апреле и июне. Наиболее вероятно, администрация ООО «СиЛА» не учла предпраздничные дни 30 апреля и 11 июня, сокращенные на один час.

Месяц	КВС	2П
	Фактически отработанное (оплаченное) время / Норма рабочего времени, ч	Фактически отработанное (оплаченное) время / Норма рабочего времени, ч
Апрель	158,4 / 157,4	144 / 157,4
Май	122,4 / 136,8	108 / 136,8
июнь	151,2 / 150,2	79,2 / 150,2

### 1.18.3. Анализ работы двигателей в ходе полета, предшествующего аварийному

Параметры полета 16.07.2021 по маршруту: Томск – Кедровый (предпоследний полет) представлены на (Рис. 20).

Разбег и взлет самолета осуществлялся на взлетном режиме, при этом величина  $N_{TK}$  соответствовала  $\approx 93.2\%$  для левого двигателя,  $\approx 96.1\%$  для правого двигателя.

Имея в виду величины  $N_{TK}$ , полученные при ПСИ двигателей ТВД-10Б (№ 281992023 (левый):  $N_{TK\_взл} = 93.0\%$ ,  $N_{TK\_ном} = 89.4\%$ ; № K029101106 (правый):  $N_{TK\_взл} = 95.0\%$ ,  $N_{TK\_ном} = 91.1\%$ ) для имевших место внешних условий, отклонения от данных ПСИ составляют: для № 281992023  $\delta N_{TK\_взл} = 0.7\%$ , для № K029101106  $\delta N_{TK\_взл} = 0.2\%$ . Учитывая, что допустимым эксплуатационным отклонением для данного участка измерения, регламентируемым РЭ двигателя, является величина  $\pm 2.5\%$ , параметр  $N_{TK\_взл}$  для каждого из двигателей – в норме.

После взлета и набора высоты  $\approx 400$  м рычаг управления каждого из двигателей был установлен в положение, соответствующее  $\approx 90^\circ$  для левого двигателя и  $\approx 92^\circ$  для правого

двигателя. При этом частота вращения ротора ТК составила:  $N_{ТК\_ЛЕВ} \approx 90.0\%$ ,  $N_{ТК\_ПРАВ} \approx 93.5\%$ .

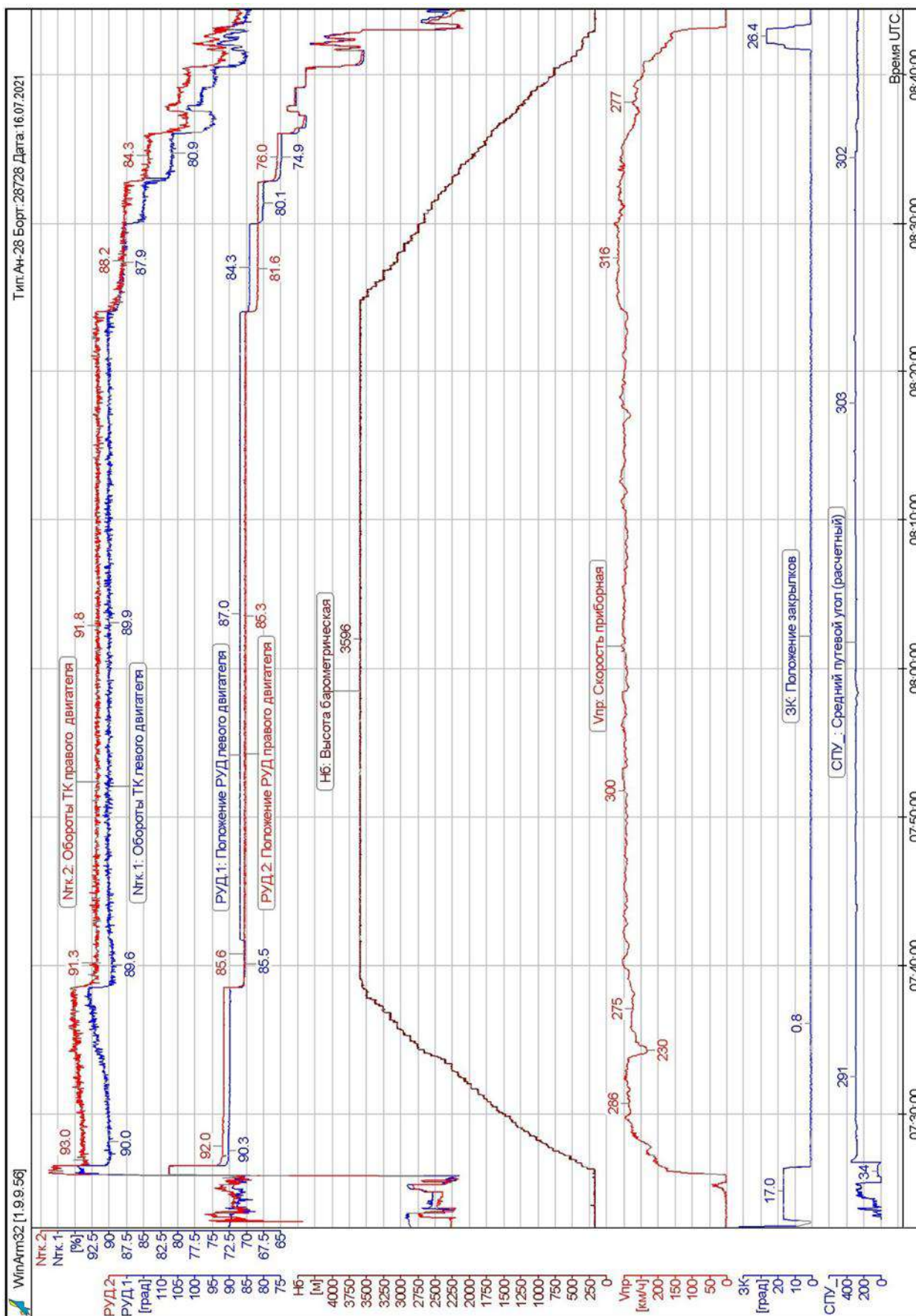


Рис. 20. Параметры полета самолета Ан-28 RA-28728 по маршруту: Томск – Кедровый

Имеющаяся разница в величинах  $N_{TK}$  между левым и правым двигателями обосновывается:

- разницей в  $\approx 2^\circ$  установки РУД, что может быть связано как с принудительной установкой РУД летчиком, так и с погрешностью в настройке самолетной системы управления РУД. С учетом характеристик работы двигателя, разница в положении РУД в  $2^\circ$  соответствует разнице в расходе топлива  $\approx 6$  кг/ч, что, в свою очередь, соответствует разнице в  $N_{TK}$  двигателей  $\approx 1.5\%$ ;

- погрешностью каждого из самолетных каналов измерения  $N_{TK}$ , записываемых на БУР;

- настройкой при ПСИ мощностной характеристики каждого из двигателей, в рамках обеспечения которой разница по  $N_{TK}$  между левым и правым двигателями на номинальном режиме составляет  $\approx 1.7\%$  (взлетном  $\approx 2\%$ ).

Таким образом, суммарная разница составляла  $\approx 3.5\%$ , что и показывает расшифровка записи БУР.

После набора высоты и выхода на эшелон  $\approx 3650$  м, рычаги управления двигателями установлены в положение, соответствующее  $\approx 85.5^\circ$ . При этом  $N_{TK\_ЛЕВ} \approx 89.5\%$ ,  $N_{TK\_ПРАВ} \approx 91.5\%$ . Учитывая одинаковое положение РУД, разница в величинах  $N_{TK}$  двигателей составила  $\approx 2.0\%$ , что соответствует настройке характеристики двигателей при ПСИ.

При дальнейшем полете на эшелоне отмечено изменение положения РУД левого двигателя до  $\approx 86.5^\circ$ , что привело к увеличению  $N_{TK\_ЛЕВ} \approx 90.0\%$ . В соответствии с характеристикой дроссельного крана, увеличение положения РУД на  $\approx 1^\circ$  приводит к увеличению расхода топлива на  $\approx 3$  кг/ч и, как следствие, увеличению  $N_{TK}$  на  $\approx 0.7\%$ .

Из представленной информации следует вывод, что работа двигателей осуществлялась в соответствии с заданным законом регулирования, отклонений не было.

#### **1.18.4. О возможном влиянии обледенения на работу ТВД**

Несмотря на наличие ПОС, обледенение входных устройств двигателей возможно при выполнении полета с выключенной или неисправной ПОС, а также при фактической интенсивности обледенения, превышающей расчетную при проектировании ПОС.

В условиях обледенения воздухозаборник турбовинтового двигателя будет подвергаться более интенсивному обледенению, т. к. количество водяных капель, проникающих через плоскость, ометаемую винтом, уменьшается незначительно, а отбрасывание воздушного потока увеличивает их скорость, что, соответственно, повышает коэффициент захвата, и лед проникает в тракт воздухозаборника на большую глубину (Рис. 21).

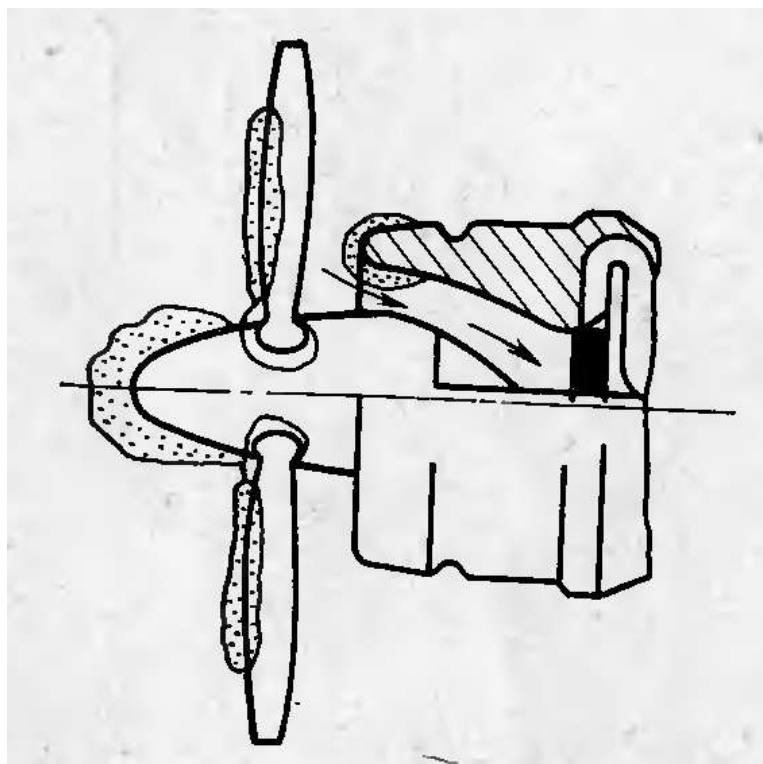


Рис. 21. Схема обледенения ТВД

Одновременно с обледенением воздухозаборника происходит обледенение входного канала двигателя, а именно: обтекателя, стоек корпуса, лопаток входного направляющего аппарата, рабочих лопаток первой ступени компрессора и всех выступающих поверхностей, около которых поток воздуха изменяет свое направление. Лопатки направляющего аппарата обледеневают более интенсивно чем стойки.

Возможность же обледенения элементов последующих ступеней компрессора значительно меньше, потому что его первая ступень заметно повышает температуру воздуха.

Обледенение лопаток первой ступени ротора компрессора может быть довольно интенсивным, хотя вращающиеся лопатки в определенной степени имеют самозащиту вследствие наличия большой центробежной силы. Однако, прежде чем отколоться, лед может достигать значительной толщины. При отложении льда на входных кромках роторных лопаток ледяные наросты могут задевать выходные кромки лопаток направляющего аппарата.

Образование льда на воздухозаборнике искажает формы входной губы и других элементов воздухозаборника, вызывает срывы и завихрения потока, что приводит к уменьшению расхода воздуха и, как следствие, к падению мощности двигателя. Также попадание определенного количества льда в компрессор может привести к самопроизвольным срывам пламени и затуханию камеры сгорания.



Обледенение воздухозаборника опасно еще и тем, что по достижении определенных размеров лед под действием вибраций или колебаний воздушного потока сбрасывается в воздушный канал двигателя и наносит повреждения элементам проточной части двигателя.

Асимметричное обледенение и неравномерный сброс льда с рабочих лопаток компрессора приводит, как правило, к дисбалансу ротора. Неравномерность поля скоростей, местные срывы потока, приводят к вибрациям (колебаниям) рабочих лопаток компрессора, а при совпадении вынужденных и собственных колебаний рабочих лопаток возникает резонанс. При резонансе резко растут амплитуды колебаний и напряжения в лопатках.

Возникающие при обледенении воздухозаборника и входных частей двигателя нарушения аэродинамики (обтекания) могут приводить к помпажу. Развитие помпажного срыва в первой ступени компрессора с образованием обратных токов, направленных навстречу основному потоку, увеличивает несбалансированность сил, действующих на рабочие лопатки, что может явиться причиной их нерасчетных колебаний и взаимного контакта (соударения) с лопатками входного направляющего аппарата.

#### **1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании**

Новые методы не использовались.

## 2. Анализ

16.07.2021 экипаж самолета Ан-28 RA-28728 авиакомпании ООО «СиЛа» выполнял регулярный пассажирский рейс СЛ42 по маршруту: п. п. Кедровый – Томск. В полетное задание был включен служебный пассажир – авиационный техник. История полета приведена в разделе 1.1 настоящего отчета.

Посадка на п. п. Кедровый была выполнена в 08:29. Замечаний по работе авиационной техники у экипажа не было. Разовых команд и значений аналоговых параметров, которые могли бы свидетельствовать об отказах, параметрическим самописцем зарегистрировано не было.

После посадки авиатехником были выполнены работы по форме «АБД». Работы были выполнены в полном объеме, каких-либо неисправностей выявлено не было. При этом, как отмечено в разделе 1.16.4 настоящего отчета, наиболее вероятно, датчик обледенения ДСЛ-40Т был неработоспособен<sup>23</sup>.

Экипажем был выполнен предполетный осмотр ВС в объеме РЛЭ, замечания отсутствовали. Согласно РЛЭ осмотр датчика обледенения ДСЛ-40Т не предусмотрен.

Перед вылетом с п. п. Кедровый на борту находились 15 пассажиров и 118 кг багажа. Коммерческая загрузка составляла 1153 кг. Дозаправка не производилась. Согласно проведенным расчетам, взлетная масса самолета составляла 6192 кг, что не выходило за установленные РЛЭ ограничения.

**Примечание:** РЛЭ самолета Ан-28, раздел 2:

*«2.5.1. Ограничения по массе самолета*

*Максимальная рулежная масса 6530 кг*

*Максимальная взлетная масса 6500 кг*

*Максимальная посадочная масса 6500 кг».*

Расчетная центровка перед взлетом составила 29.7 % САХ, что также не выходило за ограничения, установленные РЛЭ.

**Примечание:** РЛЭ самолета Ан-28, раздел 2:

*«2.5.3. Ограничения по центровке*

*– предельно-передняя 22 % САХ*

*– предельно-задняя 33 % САХ».*

Действовавший прогноз погоды не препятствовал принятию решения на вылет. Вместе с тем, прогнозом предусматривалось наличие кучево-дождевой облачности на

---

<sup>23</sup> Выявленное после АП повреждение датчика (разрушение одной из скоб мембраны) можно было обнаружить только визуально при осмотре на земле. Какая-либо сигнализация в кабине экипажа о неисправности датчика сигнализации обледенения ДСЛ-40Т отсутствует. Согласно РТО (п. 3.030.01) самолета Ан-28, осмотр датчика обледенения производится при выполнении формы «Г» (выполняется один раз в десять суток на базовом аэродроме).

высотах от 600 м с верхней границей выше 3000 м (полет планировалось выполнять на FL 110 / 3350 м). Прогноз кучево-дождевой облачности предусматривает также прогноз обледенения в ней. При полете на п. п. Кедровый экипаж, наиболее вероятно, наблюдал условия обледенения.

**Примечание:** Согласно РЛЭ, в случае установления экипажем отсутствия автоматического включения ПОС в полете от сигнализатора обледенения (отсутствует сигнализация «ОБЛЕДЕНЕНИЕ», «ПОС НЕ ВКЛЮЧЕНА») при наличии визуальных признаков обледенения по ВУО-У-1 и нахождении переключателя ПОС в положении «АВТОМ», требуется установить поочередно переключатели «ПОС ДВИГ.» и «ПОС КРЫЛА и ОПЕРЕН.» в положение «РУЧН.»<sup>24</sup>. Убедится по сигнальным лампам, что ПОС работает. Далее продолжить полет по плану.

Экипаж жалоб на состояние здоровья не предъявлял. В то же время, за менее чем 24 часа это был уже десятый полет, который выполнялся данным экипажем. Информация о полетах и режиме труда и отдыха 14-16.07.2021 представлена в разделах 1.1 и 1.18.2. настоящего отчета. При планировании рейсов в указанный период был существенно нарушен режим труда и отдыха, предусмотренный РПП авиакомпании и Приказом-139. Планирование полетов было выполнено неудовлетворительно. Наиболее вероятно, члены экипажа испытывали значительную оперативную усталость (утомление).

Приказ-139 дает право членам экипажа отказаться от выполнения трудовых обязанностей, когда он настолько утомлен, что это может неблагоприятно повлиять на безопасность полета. Члены экипажа этим правом не воспользовались. В то же время, Приказ-139 определяет, что порядок реализации данного права членов экипажа должен быть определен в РПП. РПП авиакомпании ООО «СиЛА» указанного порядка не содержит, что существенно затрудняет членам экипажа реализацию их прав.

**Примечание:** *Приказ-139, п.4<sup>25</sup>*

*Член летного экипажа имеет право отказаться от дальнейшего выполнения трудовых обязанностей, когда он настолько утомлен, что это может неблагоприятно повлиять на безопасность полета, в порядке, установленном в РПП.*

<sup>24</sup> Бортовой параметрический регистратор не регистрирует положение переключателей ПОС, за исключением переключателя «ПОС КРЫЛА И ОПЕРЕН.» в положение «РУЧН». Согласно записи, ПОС крыла и оперения экипажем вручную не включалась.

<sup>25</sup> Приказ Минтранса РФ от 21 ноября 2005 г. N 139 "Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации"

Утомляемость представляет собой одну из главных опасностей, относящихся к человеческому фактору, поскольку она влияет на большинство аспектов способности члена экипажа к выполнению своих обязанностей.

**Примечание:** Руководством для регламентирующих органов: системы управления рисками, связанными с утомляемостью (Doc 9966 ИКАО) определено: «Утомление. Физиологическое состояние пониженной умственной или физической работоспособности в результате бессонницы или длительного бодрствования, фазы суточного ритма или рабочей нагрузки (умственной и/или физической деятельности), которая может ухудшить активность и способность члена экипажа безопасно управлять воздушным судном или исполнять служебные обязанности».

Нарушение режима труда и отдыха экипажа могло привести к накоплению оперативной усталости (утомлению) и способствовать пропуску операции по включению ПОС.

Кроме того, большинство полетов проходили на высотах более 3000 м, при этом члены экипажа кислородное оборудование не использовали. Данный факт мог приводить к гипоксии<sup>26</sup> и способствовать дополнительному снижению работоспособности на фоне утомления.

**Примечание:**

1. ФАП 128, раздел «Запас кислорода»:  
«2.13. Экипаж воздушного судна контролирует наличие запаса кислорода перед полетом и его использование для дыхания членами экипажа и пассажирами:  
а) при полетах на высотах, где барометрическая высота в кабине составляет от 3000 м до 4000 м более 30 минут – всех членов экипажа и, по крайней мере, 10% пассажиров, в течение периода времени, превышающего 30 минут;
2. РПП ООО «СиЛА», ч. А, глава 13:  
«Условия, в которых применяется кислород, и запас кислорода.  
Для обеспечения кислородом членов экипажа и пассажиров в полете установлено стационарное и переносное оборудование.  
Экипаж воздушного судна контролирует наличие запаса кислорода перед полетом (Правила эксплуатации и проверки кислородного оборудования приведены в РЛЭ ВС Ан-28 Раздел 8 п. 8.16.) и его использование для дыхания членами экипажа и пассажирами:

---

<sup>26</sup> См. раздел 1.16.5. настоящего отчета.

*а) при полетах на высотах, где барометрическая высота в кабине составляет от 3000 м до 4000 м более 30 минут – всех членов экипажа и, по крайней мере, 10% пассажиров, в течение периода времени, превышающего 30 минут;*

*3. РЛЭ АН-28, раздел 8,1б:*

*«Кислородное оборудование предназначено для питания кислородом членов экипажа на высотах более 3000 м... и для питания кислородом пассажиров в терапевтических целях от двух переносных кислородных блоков БКП-4-3-210 с масками МКП-1Т».*

Согласно объяснительным членов экипажа<sup>27</sup>, перед запуском двигателей ими был выполнен соответствующий раздел Карты контрольных проверок. В 08:46:30 экипаж приступил к запуску двигателей, затем выполнил их прогрев.

---

<sup>27</sup> Здесь и далее информация о выполнении разделов Карты контрольных проверок и другая информация о переговорах членов экипажа приводится с «их слов», так как регистрация звуковой информации на самолете типа Ан-28 не предусмотрена. Оценить полноту выполнения разделов Карты не представляется возможным.





В процессе прогрева двигателей экипаж приступил к рулению на предварительный старт. Перед началом руления был выполнен раздел «ПЕРЕД ВЫРУЛИВАНИЕМ» Карты контрольных проверок. Согласно объяснениям членов экипажа, переключатель «ПОС. ДВИГ.» был переведен в положение «АВТОМ», переключатель «ПОС КРЫЛА И ОПЕРЕН.» в положение «ОТКЛ».

После занятия предварительного и исполнительного стартов также были выполнены соответствующие разделы Карты контрольных проверок.

В процессе запуска двигателей и их прогрева, а также в процессе руления и проверки систем и оборудования самолета перед взлетом отказов и отклонений в работе авиационной техники бортовым параметрическим регистратором не зафиксировано. Согласно объяснительным экипажа, замечания отсутствовали.

В 08:50:20 экипаж приступил к разбегу для выполнения взлета. Обязанности в экипаже были распределены следующим образом: активное пилотирование осуществлял 2П, контроль и связь – КВС. Взлет осуществлялся с закрылками, отклоненными в положение  $15^\circ$ , на взлетном режиме работы двигателей ( $\text{РУД}=107.5^\circ$ ). При этом обороты турбокомпрессоров составляли  $\sim 94\%$  и  $\sim 97.5\%$  для левого и правого двигателей соответственно, обороты свободных турбин винтов –  $\sim 96.5\%$ .

Согласно экспертному заключению филиала ПАО «ОДК-Сатурн» – ОМКБ, как на данном этапе полета, так и в дальнейшем, обороты турбокомпрессоров двигателей соответствовали ТУ.

В 08:51:01 экипаж доложил диспетчеру: *«Томск-Информация, 28728, взлет с посадочной площадки Кедровый 50-ая минута, набираю 60 подписанный 110»*. Диспетчер принял информацию и дал разрешение на эшелон полета 110: *«... эшелон 110 согласован, просьба сообщить освобождение эшелона 60»*. Экипаж принял информацию и продолжил набор высоты.

В 08:50:50 на приборной скорости около 190 км/ч и истинной высоте 135 м экипаж произвел уборку закрылков в один прием (Рис. 23), что не соответствует положениям РЛЭ<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> В предыдущих полетах экипаж также после взлета производил уборку закрылков в один прием.

**Примечание:** 1. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 4.2.2. Взлет:

«На высоте не меньше 120 м и скорости 155...160 км/ч приступите к уборке закрылков в два-три приема с одновременным увеличением скорости до 180...190 км/ч».

2. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 2.5.4. Ограничение по приборной скорости:

«Максимально допустимые скорости полета:

– при взлетной конфигурации (закрылки – 15°) – 200 км/ч».



После уборки закрылков, в 08:51:00, на высоте около 320 м (здесь и далее по тексту приводятся значения барометрической высоты по стандартному давлению 760 мм рт. ст.) и приборной скорости 215 км/ч экипаж перевел РУД на номинальный режим. Обороты турбокомпрессоров при этом составили 90.5 % и 93.5 % для левого и правого двигателей соответственно, что соответствовало заданному режиму для фактических внешних условий с учетом настроечной характеристики двигателей при ПСИ. Обороты свободных турбин винтов составляли  $\approx 89$  % и оставались практически неизменными на протяжении дальнейшего полета до начала развития аварийной ситуации, что соответствует логике работы регулятора оборотов.

Одновременно с переводом РУД на номинальный режим экипаж приступил к выполнению правого разворота с креном до  $16^\circ$ . В  $\approx 08:52:20$  разворот был завершен с выходом на СПУ  $90^\circ - 100^\circ$  (Рис. 23). Дальнейший набор высоты до  $\approx 1000$  м осуществлялся на номинальном режиме работы двигателей со средней вертикальной скоростью 5–6 м/с.

**Примечание:** Из-за недостоверности записи магнитного курса бортовым самописцем для описания полета использовался средний путевой угол (СПУ), рассчитанный по данным портативного приемника спутниковой навигации Garmin GPSmap 296.

В 08:53:20 на высоте около 1000 м и приборной скорости 300 км/ч экипаж уменьшил угол установки РУД левого двигателя с  $96^\circ$  до  $92^\circ$ , РУД правого двигателя оставался в прежнем положении. Частота вращения ТК левого двигателя не изменилась. Отсутствие изменения частоты вращения ТК левого двигателя было связано с имеющейся площадкой номинального режима в его механизме управления, которая находится в диапазоне  $92.5^\circ - 96.5^\circ$ , где регулирование расхода топлива выполняется в зависимости от барометрического давления. Дальнейший набор высоты осуществлялся с небольшим плавным ростом оборотов турбокомпрессоров двигателей, что соответствует вступлению в работу барокорректора агрегата 4058 и изменению внешних условий (Рис. 23)<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Согласно разделу 072.00.00, стр. 7 «РТЭ двигателя ТВБ-10Б».

**Примечание:** Из протокола от 10.02.2023 № 5 заседания комиссии по расследованию: «В результате проведенного совместного анализа комиссии по расследованию АП и специалистов ПАО «ОДК-Сатурн» были сделаны следующие выводы:

- при постоянном положении РУД, соответствующем номинальному (крейсерскому) режиму работы, с увеличением высоты полёта (барометрическая высота увеличивается, атмосферное давление воздуха уменьшается) имеет место изменение расхода топлива, как следствие изменения дозирующего сечения высотного корректора (барокорректора) агрегата 4058. Изменение частоты вращения ротора ТК соответствует заданному расходу топлива. Остальные параметры полёта (скорость приборная, температура наружного воздуха) непосредственно на процесс регулирования подачи топлива не влияют;
- при увеличении температуры окружающей среды или уменьшении давления атмосферного воздуха (на практике – при сочетании указанных параметров) в работу может вступить регулятор частоты вращения ротора ТК агрегата 4058, задачей которого является ограничение максимальной физической частоты вращения ротора ТК. Настройка ограничения для номинального (крейсерского) режима осуществляется на величину  $94,5\% + 0,6\%$ . После достижения ограничения дальнейшего увеличения частоты вращения ротора ТК с ростом высоты не будет;
- «момент» достижения указанного выше ограничения не нормируется и зависит от фактических условий конкретного полёта, а именно – от температуры и давления окружающего воздуха. Чем выше температура окружающего воздуха и меньше атмосферное давление, тем раньше достигается ограничение;
- рассчитать фактическую выходную мощность на валу двигателя и тягу силовой установки только с использованием параметров, регистрируемых бортовым параметрическим самописцем на самолёте Ан-28, не представляется возможным».

По объяснительным экипажа, на высоте около 1500 м самолет вошел в зону облачности (Рис. 24).



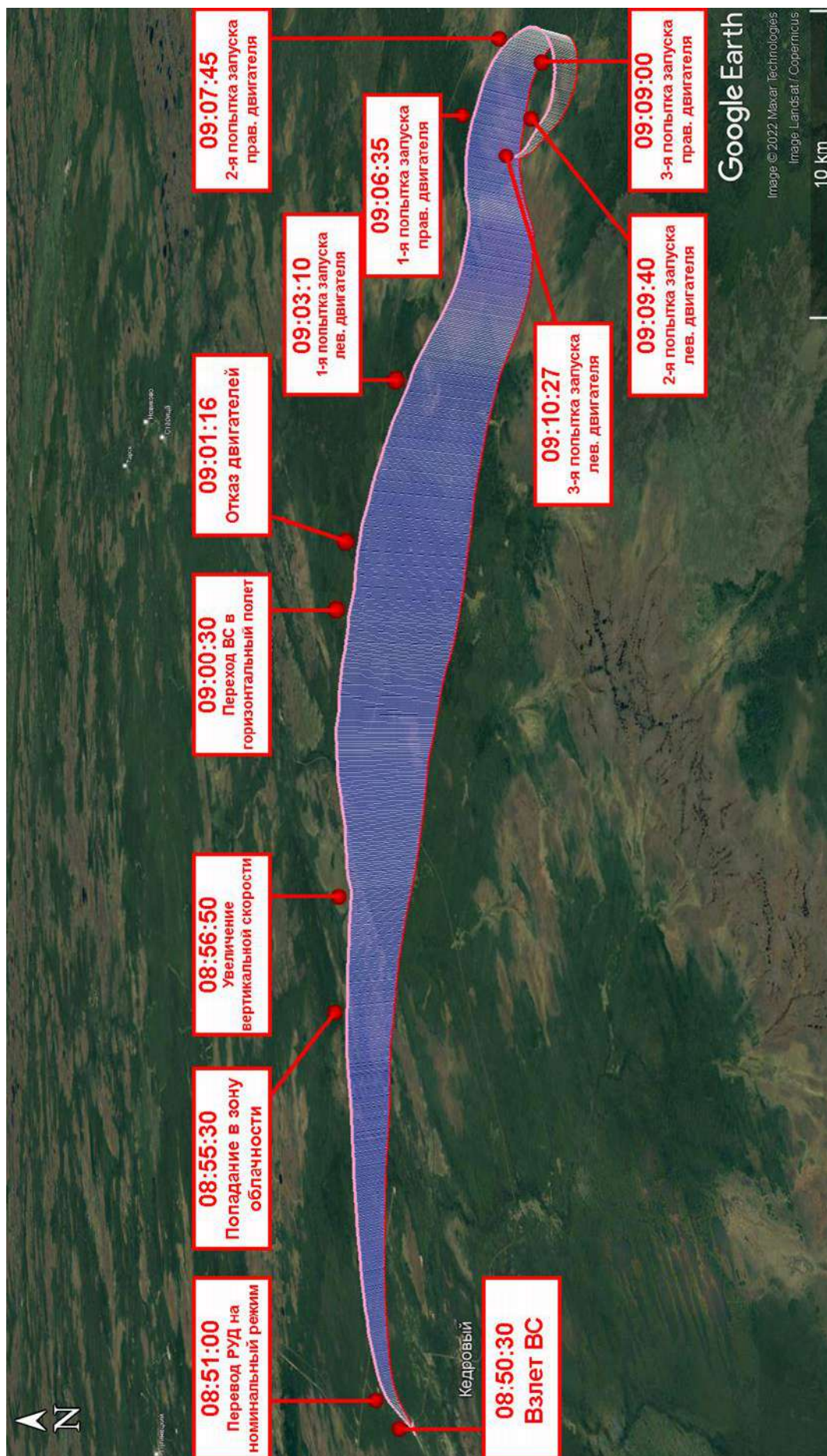


Рис. 24. Траектория аварийного полета (весь полет)

В 08:56:19 экипаж вышел на связь с диспетчером и доложил пересечение эшелона FL60 (1850 м), после чего диспетчер Томск-Информация подтвердил разрешение на набор эшелона FL110 (3350 м) и перевел экипаж на связь с диспетчером Новосибирск-Контроль.

В 08:56:50 на высоте около 1950 м и приборной скорости 300 км/ч бортовой системой регистрации зарегистрирован рост угла тангажа с  $2^\circ$  до  $10^\circ$  на кабрирование и увеличение вертикальной скорости набора высоты с  $\approx 4$  м/с до  $\approx 15$  м/с. Вертикальная скорость была увеличена без изменения режима работы двигателей, что привело к плавному уменьшению приборной скорости до 250 км/ч. Дальнейший набор высоты выполнялся со средней вертикальной скоростью около 10 м/с (Рис. 23).

**Примечание:** Из объяснительных экипажа:

*КВС: «После уборки закрылков и перевода двигателя на номинальный режим выполнили разворот вправо с набором высоты в направлении на привод «ВА» (Бакчар) используя скоростной режим набора высоты с вертикальной скоростью ( $V_y$ ) 3.5 м/с, который был изменен на режим максимальной скороподъемности после входа в облачность на  $H \sim 1500-1600$  м».*

*2П: «После взлета под контролем КВС убрали закрылки и перевели на номинальный режим с правым разворотом пошли на привод ВА (Бакчар), используя скоростной режим набора высоты и вертикальной скорости 3.5 м/с. Затем по команде КВС перешли на режим максимальной скороподъемности после входа в облачность на высоте чуть больше 1500 м».*

По мере роста высоты полета обороты ТК двигателей увеличивались вплоть до установленных ограничений номинального (крейсерского) режима. Взлетный режим работы двигателей экипаж не использовал.

**Примечание:** Из экспертного заключения филиала ПАО «ОДК-Сатурн» – ОМКБ:

*«Ограничение максимальной частоты вращения ротора ТК на номинальном (крейсерском) режиме соответствует величине 94.5 %, ограничение максимальной частоты вращения ротора ТК на взлетном режиме соответствует величине 97.7 %. Точность поддержания величины ограничения ротора ТК –  $\pm 0.6$  %».*

По данным прогноза GAMET температура на высоте 1500 м составляла  $+5^\circ\text{C}$ , что является одним из условий образования обледенения. Также на данной высоте прогнозировалась кучево-дождевая и слоисто-кучевая облачности. Согласно РЛЭ самолета Ан-28, в этих условиях переключатели ПОС двигателей должны были находиться в положении «РУЧН.», что не было сделано (согласно объяснительной КВС).



**Примечание:** 1. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 4.8. Полеты в условиях обледенения:

*«4.8.1. Общие сведения*

*Условия возможного обледенения: облачность, туман, снегопад, дождь или морось при температуре наружного воздуха 5 °С и ниже.*

*4.8.2. Взлет и набор высоты*

*Если взлет и набор высоты производятся в условиях возможного обледенения противообледенительную систему включайте в последовательности:*

- переключатели «ПОС ДВИГ.» в положение «РУЧН.» – после запуска двигателей и выхода их на режим малого газа*
- переключатели обогрева стекол в положение «ОСЛАБЛ.» – перед выруливанием, в положение «ИНТЕНС.» – после взлета*
- переключатели обогрева ПВД – на линии предварительного старта (не раньше, чем за 2 мин до взлета)*
- переключатель «ПОС КРЫЛА И ОПЕРЕН.» в положение «РУЧН.» – после взлета и перевода двигателей на номинальный режим.*

2. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 8.9. Противообледенительная система:

*«Для защиты самолета от обледенения используется горячий воздух от компрессоров двигателей и электрообогрев.*

*Противообледенительная система (ПОС) состоит из ПОС крыла и оперения, ПОС двигателей и электрообогрева лобовых стекол и ПВД...*

*ПОС двигателей обеспечивает обогрев горячим воздухом воздухозаборников маслорадиаторов, входных направляющих аппаратов (ВНА), обтекателей стартеров двигателей и электрический обогрев лопастей и обтекателей втулок винтов. Воздухозаборники двигателей обогреваются постоянно маслом, так как их внутренние полости являются маслобаками.*

*ПОС двигателей может включаться вручную при установке переключателей «ПОС ДВИГ.» в положение «РУЧН.» или автоматически по сигналу сигнализатора обледенения, если переключатели находятся в положении «АВТОМ.». Выключается ПОС двигателей только вручную установкой переключателей в положение «ОТКЛ.». Контроль работы ПОС двигателей осуществляется по сигнальным лампам «ВИНТЫ И КОКИ», «ВНА» и амперметру «ТОК ОБОГР. ВИНТОВ».*

В 08:58:15 экипаж установил связь с диспетчером Новосибирск-Контроль и доложил о курсе следования на Бакчар и о следующем выходе на связь после набора FL110. Это был последний выход экипажа на внешнюю радиосвязь.

По показаниям КВС, на высоте 2300–2400 м, продолжая набор высоты, он отметил образование льда на металлических элементах, расположенных на переднем стекле, и тенденцию к уменьшению приборной скорости. КВС дал команду 2П на включение ПОС двигателей в положение «РУЧН.» и уменьшение угла тангажа для сохранения скорости. До этого момента, согласно объяснительным экипажа, тумблер ПОС двигателей находился в положении «АВТОМ.». Контроль работы ПОС был осуществлен по загоранию соответствующих сигнальных ламп. Регистрация разовой команды, свидетельствующей о включении ПОС двигателей, на бортовом регистраторе не предусмотрена. Из-за этого, а также из-за отсутствия на ВС звукового регистратора, произвести оценку фактический действий экипажа по управлению ПОС не представляется возможным.

**Примечание:** Из объяснительной КВС:

*«В наборе высоты при наклоне вперед к приборной доске на Н~2300 – 2400 м увидел образование льда на металлических элементах стеклоочистителя переднего стекла около 5 мм. После чего была дана команда ВП о включении «ПОС ДВИГ» в положение «РУЧН.».*

*В процессе ведения радио заметил уменьшение поступательной скорости до 200 км/ч и тенденцию к ее снижению. ВП(у) была дана команда на уменьшение угла тангажа для сохранения скорости 200 км/ч при этом  $V_y$  составляла 1 м/с. Через 25 – 35 сек после переключения вторым пилотом переключателя «ПОС. ДВИГ.» в положение «РУЧН» увидел «загорание» сигнальных ламп «ВНА» и лампы «ВИНТЫ и КОКИ»...».*

Скорость полета продолжала падать. Начиная с 08:59:05 (самолет в это время находился на высоте около 2900 м) угол тангажа стал плавно уменьшаться, что привело к росту приборной скорости с 210 до 250 км/ч и уменьшению темпа набора высоты. Режимы работы двигателей не менялись, обороты турбокомпрессоров практически достигли установленных величин ограничений для номинального режима (Рис. 23).

К 09:00 высота полета увеличилась до 3000 м, приборная скорость составляла 235 км/ч.

К 09:00:20 самолет был переведен вторым пилотом практически в горизонтальный полет на высоте около 3100 м, что было меньше заявленного эшелона (FL110/3350 м). Никаких докладов диспетчеру от экипажа не было.

Сравнительный анализ характера изменений параметров, определяющих полную энергию самолета (высота, вертикальная скорость и приборная скорость), и располагаемой мощности двигателей, позволяет сделать вывод, что номинального режима работы двигателей не хватало для набора высоты на постоянной приборной скорости. Комиссия считает, что причиной этого явилось нарастающее обледенение самолета, которое могло снижать разницу между потребной и располагаемой тягой как из-за роста сопротивления самолета, так и из-за уменьшения располагаемой тяги двигателей.

Необходимо отметить, что параметрическим самописцем РК «ОБЛЕДЕНЕНИЕ» в аварийном полете зарегистрирована не была. Экипаж подтверждает отсутствие загорания сигнального табло «ОБЛЕДЕНЕНИЕ» в кабине.

Последнее появление РК «ОБЛЕДЕНЕНИЕ» на бортовом регистраторе зарегистрировано 15.07.2021 при выполнении полета по маршруту: Абакан – Томск. Проведенный анализ показал, что в полете 15.07.2021 по маршруту Абакан – Томск работа двигателей и ПОС осуществлялась в соответствии с заданными законами регулирования.

Для выяснения причин отсутствия РК «ОБЛЕДЕНЕНИЕ» в аварийном полете датчик сигнализации обледенения ДСЛ-40Т № 6439094507 и визуальный указатель обледенения ВУО-У-1 № 3872008 были отправлены на исследование в ФАУ «Авиарегистр России». В результате проведенных исследований установлено, что датчик сигнализации обледенения находился в неработоспособном состоянии из-за усталостного разрушения одной из скоб мембраны, произошедшего в период эксплуатации воздушного судна до авиационного происшествия (подробнее смотри раздел 1.16.4 настоящего отчета).

Примерно через 1 мин горизонтального полета параметрическим самописцем зафиксировано интенсивное падение оборотов ТК правого двигателя, а через 3 с (в 09:01:19) – и левого двигателя. Приборная скорость в момент выключения двигателей составляла 210 км/ч, барометрическая высота – 3100 м.

При достижении оборотов ТК правого двигателя значения 60 % (через 2 с после начала падения) зарегистрировано появление РК «ОТКАЗ ПРАВОГО ДВИГАТЕЛЯ», а затем, после уменьшения оборотов ТК левого двигателя, – и РК «ОТКАЗ ЛЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ». Далее зарегистрировано появление разовых команд «МИНИМАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА НА ВХОДЕ» для левого и правого двигателей и отключение обоих генераторов (Рис. 23, Рис. 25).

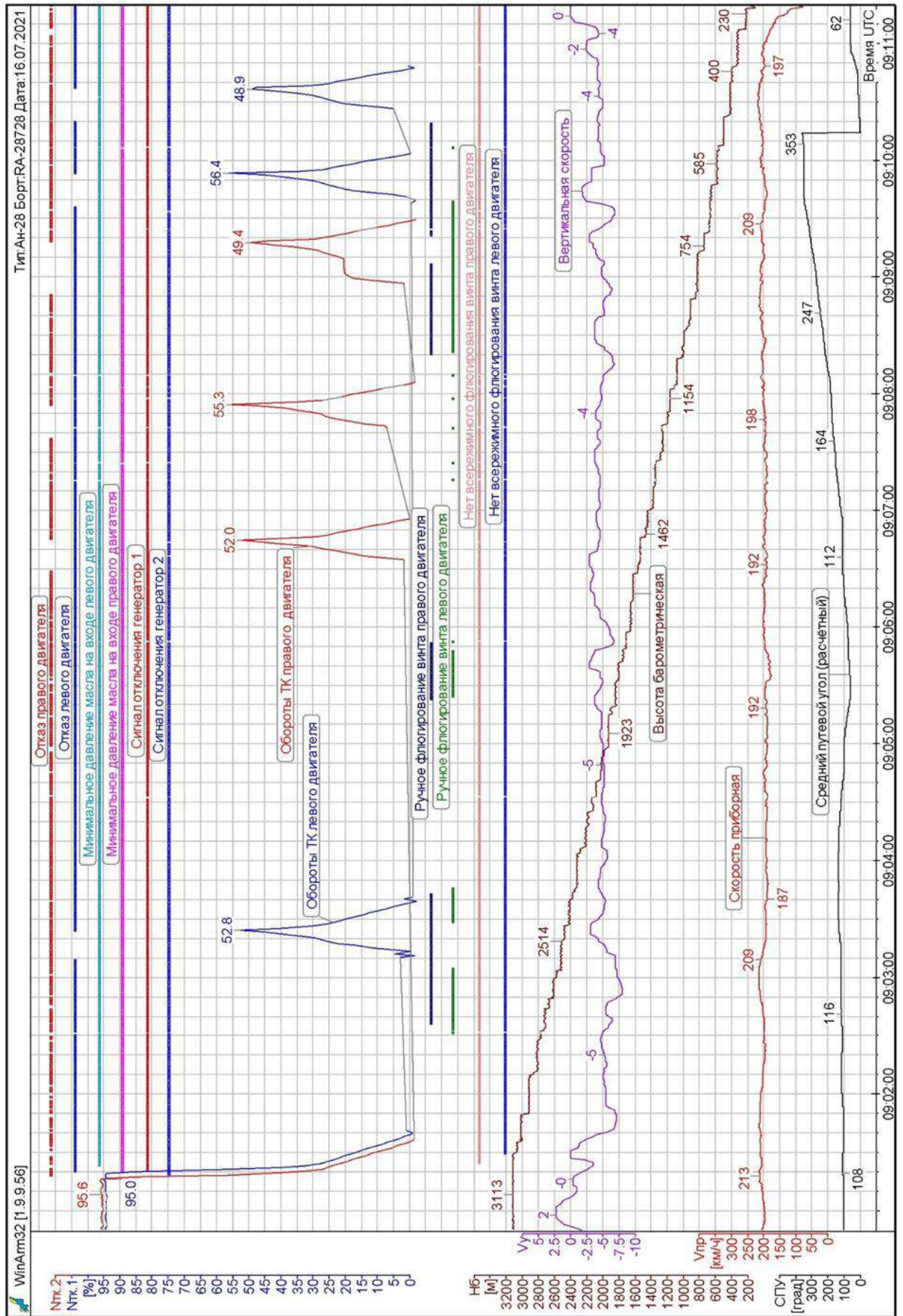


Рис. 25. Параметры аварийного полета (этапы останова двигателей и попытки их запуска)

В результате осмотра самолета после АП установлено, что переключатели «ПОС ДВИГ.» в кабине экипажа установлены в положение «АВТОМ.», ПОС планера – в положение «ОТКЛ», заслонки 1919Т отбора воздуха на обогрев ВНА каждого из двигателей и для отбора воздуха на ПОС крыла и оперения находились в закрытом положении. Как указано в разделе 1.16.2 настоящего отчета, при установленном положении переключателя «ПОС ДВИГ.» в положении «РУЧН.» после выключения двигателя или в случае нештатного обесточивания самолета манжета заслонки 1919Т останется в открытом положении. После отказа обоих двигателей и отключения генераторов самолет перешел на питание от аварийной шины. Электромеханизм заслонки 1919Т не получает питание от аварийной шины, то есть экипаж не имел возможности изменить положение заслонок 1919Т после отключения обоих генераторов. Таким образом, информация КВС о включении ПОС двигателей в ручном режиме подтверждения не находит, то есть перед самопроизвольным выключением двигателей их ПОС находились в выключенном состоянии.

После АП воздушные винты обеих силовых установок находились во флюгерном положении. Согласно логике работы автоматического флюгерования самолета, система взлетного автоматического флюгерования находится в состоянии готовности в диапазоне режимов выше  $91^\circ$  по лимбу топливного агрегата. Система срабатывает при одновременном уменьшении частоты вращения ТК ниже 82% и уменьшении степени сжатия воздуха в компрессоре ниже 4.5. Цикл работы флюгер-насоса длится 7...9 секунд, по окончании цикла флюгерования загорается табло «НЕТ ВСЕРЕЖ. АФ ЛЕВ.» (НЕТ ВСЕРЕЖ. АФ ПРАВ.), что подтверждается появлением через ~7...9 сек разовых команд «НЕТ ВСЕРЕЖИМНОГО ФЛЮГИРОВАНИЯ ВИНТА» для правого и левого двигателей соответственно (Рис. 25).

С учетом результатов исследования двигателей (см. раздел 1.16.3 настоящего отчета) и экспертного заключения филиала ПАО «ОДК-Сатурн» – ОМКБ комиссия считает, что к выключению правого двигателя привела следующая последовательность событий: интенсивное обледенение элементов конструкции ВУ двигателя при выключенной ПОС → накопления критической массы льда → срыв льда в проточную часть двигателя → одномоментное торможение ротора ТК льдом (его попадание между рабочими лопатками первой ступени ротора компрессора и ВНА) вкуче с резким уменьшением расчетного поступления воздуха, как следствие перекрытия площади ВНА → срабатывание контура взлетного флюгерования.

Выключение левого двигателя через  $\approx 3$  с после выключения правого двигателя является следствием кратковременного импульса (сотрясения) элементов конструкции самолета из-за выключения правого двигателя, что, в свою очередь, спровоцировало сход



льда с поверхностями ВУ левого двигателя и далее по алгоритму, изложенному для правого двигателя.

**Примечание:** *Выявленные при осмотре двигателей повреждения лопаток ВНА и РЛ первых ступеней компрессоров<sup>30</sup> являются следствием схода критически накопленной (одномоментно большого количества) массы льда в проточную часть двигателя. Данный факт подтверждается результатами расследования аналогичных авиационных событий (Ан-28 RA-28933 11.07.2013; Ан-28 RA-28719 29.12.2077), связанных с попаданием самолетов в зону обледенения и сходом льда в проточную часть двигателей, следствием чего явилось повреждение РЛ и лопаток ВНА компрессора.*

*Разница в повреждениях лопаток ВНА и РЛ компрессора левого и правого двигателей, вероятно, является следствием количества одномоментно сошедшего с ВУ льда в проточную часть каждого из двигателей.*

После выключения двигателей, согласно объяснительным экипажа, КВС взял управление на себя и перевел самолет на снижение, при этом дал команду второму пилоту на отключение генераторов.

**Примечание:** *Из объяснительной КВС:*

*«Примерно через 1 мин после загорания сигнальных ламп «ВНА» произошло выключение силовых установок и переход воздушных винтов во флюгерное положение. После того как я определил, что произошёл останов двигателей (на слух, по световому табло, падению оборотов и визуально по расположению лопастей воздушных винтов), я взял активное управление воздушным судном, а второй пилот выполнял мои команды, перевёл самолет на снижение. ...Пространственное положение осуществлял по резервному авиагоризонту. Дал указание второму пилоту на выключение генераторов, трансформаторов и выпрямительных устройств, закрытие створок маслогенератора, выключение подкачивающих насосов, установки РРР в положение "ОФ" и рычагов РУД 1, 2 в положение "ПМГ"».*

Согласно разделу 6.1 РЛЭ самолета Ан-28, при останове двух двигателей экипаж должен выполнить ряд процедур.

---

<sup>30</sup> За исключением повреждений, полученных от соударения рабочих лопаток первой ступени компрессора и лопаток ВНА (смотри также разделы 1.16.3 и 1.18.4 настоящего отчета).

**Примечание:** РЛЭ самолета Ан-28, раздел 6.1. Останов двух двигателей:

«После останова двигателей:

– УСТАНОВИТЕ скорость полета 170 км/ч;

– ВКЛЮЧИТЕ сигнал «БЕДСТВИЕ»;

– ДОЛОЖИТЕ службе движения;

– ОПРЕДЕЛИТЕ дальность полета по формуле  $L = H \times K$  (где  $K = 11$ );

– ВЫБЕРИТЕ площадку для посадки;

– ВЫПОЛНИТЕ заход на посадку, учитывая, что потеря высоты за один виток спирали с креном  $15^\circ$  – до 500 м, а с креном  $30^\circ$  – до 350 м;

– ВЫДЕРЖИВАЙТЕ скорость захода на посадку 160 км/ч;

– ПРОИЗВЕДИТЕ посадку на скорости 150 км/ч;

– ПРИМЕНИТЕ тормоза колес на пробеге.

*Примечание: при наличии запаса высоты уточнение расчета на посадку произведите выпуском интерцепторов и скольжением самолета.*

*Скольжение применяйте до высоты не ниже 60 м».*

Экипаж сигнал «БЕДСТВИЕ» не включал, о сложившейся ситуации службе движения не докладывал.

Снижение самолета происходило со средней вертикальной скоростью 5 м/с на приборной скорости 180...210 км/ч, что несколько выше рекомендованной РЛЭ.

В 09:03:10 на высоте около 2500 м и приборной скорости 200...190 км/ч экипажем была предпринята попытка запуска левого двигателя. Зарегистрировано увеличение оборотов ТК левого двигателя до 53 % с последующим уменьшением до 0 (на интервале 30 с) (Рис. 25, Рис. 26).

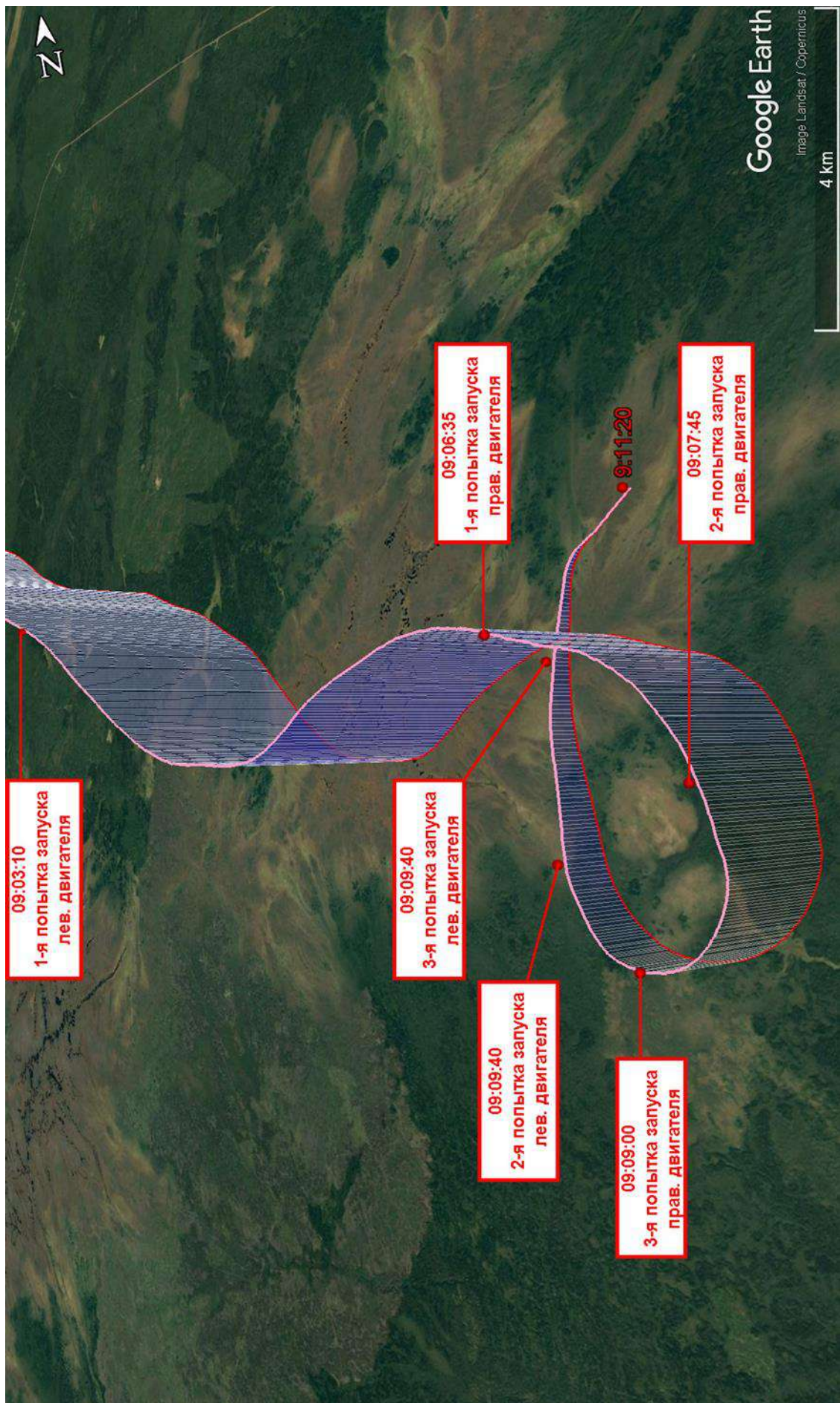


Рис. 26. Траектория аварийного полета (заключительный участок)

**Примечание:** 1. Из объяснительной КВС:

«После выхода из облачности ( $H \approx 1600$  м) я приступил к запуску левого двигателя на  $V = 180$  км/ч для чего включил подкачивающий насос левого двигателя, установил РУДІ в положение, соответствующее  $63^\circ$  по ИП, РРР из положения «ОФ» в положение «РАБОТА» и нажал кнопку запуска левого двигателя, увидел «загорание» сигнальной лампы «СТАРТЕР», увидел рост оборотов ТК по прибору и рост температуры газов. При росте  $T_g$  нажал кнопку «РСФЛЮГИР» левого двигателя. При достижении оборотов ТК примерно 50 % произошло выключение двигателя (падение оборотов ТК и  $T_g$ )».

2. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 8.1. Силовая установка, подпункт 9. Останов и запуск двигателя в полете:

«Запуск двигателя

Разрешается запускать только исправный двигатель, остановленный с учебно-испытательной целью или по ошибке экипажа.

Запуск двигателя обеспечивается до высоты 3000 м при температуре масла не ниже  $20^\circ\text{C}$  и остаточной температуре по указателю ТВГ не выше  $150^\circ\text{C}$ .

Рекомендованная скорость полета при запуске 180...200 км/ч.

При наличии обледенения запуск двигателя запрещается.

Запуск двигателя в полете возможен:

- от двух аккумуляторных батарей;
- от двух выпрямительных устройств, работающих совместно с аккумуляторными батареями.

Если в полете одно выпрямительное устройство было отключено по неисправности, необходимо перед запуском двигателя отключить второе выпрямительное устройство, произвести запуск двигателя от аккумуляторных батарей, а после запуска включить исправленное выпрямительное устройство.

Для запуска:

- убедитесь, что винт вращается в сторону нормального вращения;
- включите подкачивающие насосы и откройте противопожарный кран;
- установите РУД запускаемого двигателя в положение, соответствующее  $63^\circ \pm 1^\circ$  по ИП-33;
- установите рычаг «ОФ» в положение «РАБ.».

*ПРИМЕЧАНИЕ. При температуре наружного воздуха 5 °С и ниже перед запуском двигателя включите отборы воздуха на ПОС двигателя и обогрев кабин. После запуска двигателя отключите ненужные отборы;*

*– нажмите на 2...3 с лампу-кнопку «ЗАПУСК»;*

*– проконтролируйте загорание лампы «РАБОТА ЭЛ. СТАРТ.».*

*ПРИМЕЧАНИЕ. При незагорании лампы «РАБОТА ЭЛ. СТАРТ.» запуск разрешается продолжать, если частота вращения ТК плавно увеличивается и ТВГ находится в нормальных пределах;*

*– проконтролируйте появление температуры выходящих газов;*

*– нажмите на 1...2 с кнопку «РАСФЛ.» запускаемого двигателя (при появлении температуры выходящих газов);*

*– контролируйте частоту вращения ТВ (заброс не должен превышать 105.5 % в течение 3 с);*

*– контролируйте автоматический выход двигателя на частоту вращения ТК 70...74 % и параметры двигателя;*

*– проконтролируйте погасание сигнального табло "НЕТ ВСЕРЕЖ. АФ ЛЕВ." ("НЕТ ВСЕРЕЖ. АФ ПРАВ.)*

*ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Прекращение запуска (при необходимости) производите переводом рычага "ОФ" в положение "ФЛ".*

*2. Запрещается в одном полете производить больше трех запусков двигателя».*

Таким образом, описываемые экипажем действия по запуску двигателя в целом соответствовали процедуре, определенной РЛЭ. В то же время, экипаж пренебрег предупреждением, что «при наличии обледенения запуск двигателя запрещается»<sup>31</sup>.

После первой неудачной попытки запуска левого двигателя экипаж продолжил снижение с вертикальной скоростью 3 – 4 м/с на приборной скорости 190 – 200 км/ч. В интервале времени с 09:06:35 по 09:09:00 в режиме снижения с высоты около 1500 до 800 м экипаж предпринял подряд три попытки запуска правого двигателя. Бортовой системой регистрации параметрической информации зарегистрировано увеличение оборотов ТК правого двигателя до 50 – 55 % с последующим уменьшением до нуля (на интервале 20 – 30 с).

<sup>31</sup> Самолет после выключения двигателей продолжил полёт в условиях интенсивного обледенения с льдообразованием на холодных элементах конструкции ВУ двигателей. Время полёта до первой попытки запуска составило ~ 1 мин 55 с, второй – ~ 5 мин 17 с. Согласно экспертному заключению филиала ПАО «ОДК-Сатурн» – ОМКБ, наиболее вероятно, имело место нарушение закона управления двигателями, характеризуемого как  $GT/PK = f(NTK)$ , где  $GT/PK$  – коэффициент избытка воздуха в КС, из-за недостаточной величины РК на фоне избыточного GT (по сути, имел место помпаж при запусках двигателей).



**Примечание:** Из объяснительной КВС:

*«...Затем приступил к запуску правого двигателя, для чего включил подкачивающий насос правого двигателя, РУД2 в положение, соответствующее 63° по ИП, РРР из положения «ОФ» в положение «Работа» и нажал на кнопку запуска правого двигателя, скорость 180 км/ч. Сигнальная лампа «СТАРТЕР» «загорелась», заметил увеличение оборотов ТК правого двигателя и рост Тг, нажал на кнопку «РАСФЛЮГ.» правого двигателя. Рост значения оборотов ТК составил примерно 50 %, затем также левого двигателя произошло выключение с понижением оборотов ТК до оборотов авторотации. Выключил подкачивающий насос правого двигателя, РРР перевел из положения «РАБОТА» в положение «ОФ», РУД2 в ПМГ».*

Одновременно с попытками запуска правого двигателя экипаж приступил к выполнению правого разворота (фактически был выполнен виток нисходящей спирали), наиболее вероятно, с целью подбора места для выполнения вынужденной посадки (см. Рис. 26).

Далее, в интервале времени с 09:09:40 до 09:10:48, при выполнении нисходящей правой спирали с высоты 650 до 380 м, на приборной скорости 190 – 210 км/ч экипажем были предприняты еще две попытки запуска левого двигателя. Как и в предыдущие разы – попытки были безуспешными (Рис. 25).

Таким образом, после отказа двигателей экипаж предпринял по три попытки запуска левого и правого двигателей.

**Примечание:** Из объяснительной КВС:

*«...По достижении высоты примерно 300 м было принято решение о прекращении запусков. Подошедшему к кабине экипажа авиатехнику, летевшему с пассажирами, доложил, что предстоит вынужденная посадка. Второму пилоту дал указания на поиск площадки для вынужденной посадки. Вели совместный поиск и выбрали площадку. Довернули вправо в направлении местоположения площадки и произвели расчет и посадку».*

В 09:11:20 на приборной скорости около 130 – 140 км/ч экипаж произвел вынужденную посадку на равнинную заболоченную местность с путевым углом 60°. Характер следов столкновения ВС с деревьями, а затем и с земной поверхностью указывает на то, что перед приземлением ВС двигалось практически без крена с небольшим углом тангажа на кабрирование. Касание земной поверхности произошло сначала пневматиками

основных стоек шасси. После опускания передней стойки шасси произошло ее зарывание в мягкий заболоченный грунт, что привело к капотированию ВС.

Согласно разделу 6.2.2. РЛЭ самолета Ан-28, при выполнении вынужденной посадки на сушу предусмотрен ряд процедур (смотри примечание ниже по тексту), которые экипаж не выполнил. Пропуск данных операций не повлиял на исход полета или тяжесть последствий АП.

**Примечание:** 1. РЛЭ самолета Ан-28, раздел 6.2. Вынужденная посадка вне аэродрома. подпункт 6.2.2. Вынужденная посадка на сушу:

*«При выполнении посадки:*

*Перед приземлением:*

– **ЗАФЛЮГИРУЙТЕ** винты рычагами «ОФ»

– **ЗАКРОЙТЕ** противопожарные краны

– **НАЖМИТЕ** лампы-кнопки первой очереди пожаротушения».

2. Из объяснительной КВС:

*«Перед приземлением «ПК» не закрывал, аккумуляторные батареи не выключал. ...После эвакуации пассажиров подошел к ВС, услышал работу преобразователей и обесточил самолет...».*

Самолет остановился в перевернутом положении с истинным курсом  $\approx 215^\circ$ . Пожара на земле не было.

Эвакуация пассажиров производилась организованно под руководством КВС, членов экипажа и служебного пассажира (бортового техника).<sup>32</sup>

---

<sup>32</sup> Из объяснительных членов экипажа и пассажиров воздушного судна.

### 3. Заключение<sup>33</sup>

Авария самолета Ан-28 RA-28728 произошла при выполнении вынужденной посадки на подобранную с воздуха площадку, необходимость которой была обусловлена отказом (самопроизвольным выключением) в полете двух двигателей. Выключение двигателей произошло при выполнении полета в условиях обледенения с выключенной ПОС из-за срыва льда с их входных устройств в проточную часть.

Авиационному происшествию, наиболее вероятно, способствовали следующие факторы<sup>34</sup>:

- невыполнение экипажем положений РЛЭ по ручному включению ПОС при наличии метеоусловий, способствующих обледенению;

- нарушение режима труда и отдыха экипажа, что могло привести к накоплению оперативной усталости (утомлению) и способствовать пропуску операции по включению ПОС;

- принятие экипажем решения отказаться от дальнейшего выполнения трудовых обязанностей при накоплении оперативной усталости (утомления) при отсутствии в РПП авиакомпания порядка реализации данного права экипажа, что не соответствует положениям приказа Минтранса России от 21.11.2005 № 139 «Об утверждении Положения об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов гражданской авиации Российской Федерации».

- повышенная гипоксическая нагрузка при выполнении полетов на высоте более 3000 м без дополнительного использования кислорода, что является нарушением положений ФАП-128, РЛЭ и РПП авиакомпании и могло усилить негативное проявление оперативной усталости (утомления);

- неисправность датчика сигнализации обледенения ДСЛ-40Т, исключившая выдачу сигнализации об обледенении и автоматическое включение ПОС.

---

<sup>33</sup> Согласно Приложению 13 «Расследование авиационных происшествий и инцидентов» к Чикагской конвенции, определение причин и способствующих факторов АП «не предполагает возложения вины или установления административной, гражданской или уголовной ответственности».

<sup>34</sup> В соответствии с Руководством по расследованию авиационных происшествий и инцидентов ИКАО (Doc 9756 AN/965), способствующие факторы приведены без оценки приоритета.

#### **4. Недостатки, выявленные при расследовании**

Изложены по тексту отчета.

## **5. Рекомендации по повышению безопасности полетов<sup>35</sup>**

### **Авиационным властям России<sup>36</sup>**

- 5.1. Информацию о результатах расследования АП с самолетом Ан-28 RA-28728 довести до сведения авиационного персонала ГА.
- 5.2. Оценить полноту выполнения рекомендаций, изложенных в промежуточном отчете<sup>37</sup> по результатам расследования АП с самолетом Ан-28 RA-28728 и, при необходимости, принять меры к их реализации.
- 5.3. В связи с систематически выявляемыми нарушениями в соблюдении режима труда и отдыха летного состава обращать особое внимание на данный факт при проверках авиакомпаний, разработать и внедрить комплекс системных мероприятий по устранению данного фактора опасности.
- 5.4. Провести разовую проверку РПП авиакомпаний на предмет наличия в них положений, определяющих порядок реализации членами экипажа права отказаться от выполнения трудовых обязанностей при ощущении утомления.
- 5.5. Совместно с научными и исследовательскими организациями рассмотреть целесообразность проведения исследований в части достаточности имеющихся требований воздушного законодательства для контроля риска, связанного с влиянием гипоксии на работоспособность членов экипажа.
- 5.6. Рассмотреть целесообразность уточнения эксплуатационно-технической документации ВС типа Ан-28 в части порядка контроля работоспособности датчика сигнализации обледенения ДСЛ-40Т и визуального указателя обледенения ВУО-У-1.

### **Авиакомпания ООО «СиЛА»<sup>38</sup>**

- 5.7. С экипажами провести занятия по порядку:
  - контроля усталости и порядку реализации права членов экипажа на отказ от осуществления дальнейшей деятельности при ощущении утомления с внесением соответствующих положений в РПП авиакомпании;
  - выполнения полетов в условиях прогнозируемого и фактического обледенения, обратив особое внимание на порядок использования ПОС согласно РЛЭ;

---

<sup>35</sup> 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»*.

<sup>36</sup> Авиационным администрациям других государств-участников Соглашения рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел в государствах.

<sup>37</sup> [https://mak-iac.org/upload/iblock/dd1/pr\\_report\\_ra-28728.pdf](https://mak-iac.org/upload/iblock/dd1/pr_report_ra-28728.pdf)

<sup>38</sup> Другим авиакомпаниям рассмотреть применимость этих рекомендаций с учетом фактического состояния дел.



- использования кислородного оборудования на ВС типа Ан-28 при выполнении полетов на высотах более 3000 м;
- запуска отказавшего двигателя в полете, а также выполнения вынужденной посадки вне аэродрома;
- работы (ручному приведению в активное состояние) с переносными аварийными маяками.

5.8. В рамках функционирования СУБП (системы контроля усталости членов экипажа) предусмотреть дополнительные меры, исключая нарушение режима труда и отдыха членов экипажа при планировании полетов.

5.9. Проанализировать достаточность имеющихся процедур послеполетного контроля (алгоритмы экспресс-анализа полетной информации и т. д.) для выявления случаев нарушения членами экипажа порядка применения кислорода при выполнении полетов на высотах более 3000 м, а также применения и контроля работоспособности ПОС. При необходимости по результатам анализа принять соответствующие корректирующие меры.