УТВЕРЖДАЮ

Председатель Комиссии
по расследованию авиационных происшествий,

заместитель Председателя
Межгосударственного авиационного комитета

_____ А. Н. Морозов
«____»_____ 2018 г.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного происшествия	Авария
Тип воздушного судна	ЕЭВС самолет ТВС-2МС
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-2099G
Собственник	ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»
Авиационная администрация	Западно-Сибирское МТУ Росавиации
Место происшествия	Монголия, г. Улан-Батор, аэродром Чингисхан, координаты: 47º50′47.2″ с. ш., 106º45′54.0″ в. д.
Дата и время	02.06.2017, 15:18 местного времени, (07:18 UTC), день

В соответствии со Стандартами и Рекомендуемой практикой Международной организации гражданской авиации данный отчет выпущен с единственной целью предотвращения авиационных происшествий.

Расследование, проведенное в рамках настоящего отчета, не предполагает установления доли чьей-либо вины или ответственности.

Криминальные аспекты этого происшествия изложены в рамках отдельного уголовного дела.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ ОТЧЕТЕ 3

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 5

1. ФАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ 6

1.1. История полета 6
1.2. Телесные повреждения 7
1.3. Повреждения воздушного судна 8
1.4. Прочие повреждения 12
1.5. Сведения о личном составе 12
1.6. Сведения о воздушном судне 15
1.7. Метеорологическая информация 17
1.8. Средства навигации, посадки и УВД 18
1.9. Средства связи 18
1.10. Данные об аэродроме 18
1.11. Бортовые самописцы 18
1.12. Сведения о состоянии элементов воздушного судна и об их расположении на месте происшествия 19
1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований 22
1.14. Данные о выживаемости пассажиров, членов экипажа и прочих лиц при авиационном происшествии 22
1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд 24
1.16. Испытания и исследования 24
1.17. Информация об организациях и административной деятельности, имеющих отношение к происшествию 25
1.18. Дополнительная информация 25
1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании 26

2. АНАЛИЗ 27

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 37

4. НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ РАССЛЕДОВАНИИ 38

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ 39

Список сокращений, используемых в настоящем отчете

АП	–	авиационное происшествие
АТИС	–	служба автоматической передачи информации в районе аэродрома (automatic terminal information service)
АУЦ	–	авиационный учебный центр
БПБ	–	боковая полоса безопасности
в. д.	–	восточная долгота
ВЛП	–	весенне-летний период
ВЛЭК	–	врачебно-летная экспертная комиссия
ВПП	–	взлетно-посадочная полоса
ВС	–	воздушное судно
ГА	–	гражданская авиация
ГВС	–	гражданское воздушное судно
ГУ	–	государственный университет
ЕЭВС	–	единичный экземпляр воздушного судна
ЗАО	–	закрытое акционерное общество
ИВПП	–	искусственная взлетно-посадочная полоса
к/н	–	карта-наряд
КВС	–	командир воздушного судна
КНТОР АП	–	Комиссия по научно-техническому обеспечению расследования авиационных происшествий
КРАП	–	Комиссия по расследованию авиационных происшествий
ЛКП	–	лакокрасочное покрытие
МАК	–	Межгосударственный авиационный комитет
МК	–	магнитный курс
МТ	–	Министерство транспорта
МТУ	–	межрегиональное территориальное управление
ОВ	–	обеспечение вылета
ОИБП	–	отдел инспекции по безопасности полетов
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью
ОПЛГ	–	отдел поддержания летной годности
п.	–	пункт
ПВП	–	правила визуальных полетов

ПМГ	–	полетный малый газ
РВ	–	руль высоты
РД	–	рулежная дорожка
РЛЭ	–	руководство по летной эксплуатации
РУД	–	рычаг управления двигателем
РФ	–	Российская Федерация
с. ш.	–	северная широта
САХ	–	средняя аэродинамическая хорда
СибНИА	–	Сибирский научно-исследовательский институт авиации
СК	–	Следственный комитет
см.	–	смотри
СНЭ	–	с начала эксплуатации
СОТ	–	следственный отдел на транспорте
СУТ	–	следственное управление на транспорте
ТО	–	техническое обслуживание
ТУ	–	технические условия
ФАВТ	–	Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация)
ФГУП	–	федеральное государственное унитарное предприятие
ЦВЛЭК	–	Центральная врачебно-летная экспертная комиссия
ФАП-128	–	Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации», утверждены приказом Минтранса России от 31.07.2009 № 128
Нобл.	–	высота облачности
METAR	–	метеорологический код для передачи сводок о фактической погоде на аэродроме
NTSB	–	Национальный комитет по безопасности на транспорте США
QFE	–	давление на уровне ВПП аэродрома
QNH	–	атмосферное давление, приведенное к среднему уровню моря для стандартной атмосферы
TAF	–	название кода для передачи прогнозов погоды по аэродрому
UTC	–	скоординированное всемирное время

Общие сведения

02.06.2017, в 15:18 местного времени (07:18 UTC)[1], днем, в простых метеоусловиях, при взлете с аэродрома Чингисхан (Монголия, г. Улан-Батор) потерпел аварию ЕЭВС самолет ТВС-2МС RA-2099G, принадлежащий ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» (г. Новосибирск). В результате АП самолет получил значительные повреждения, пожара на месте АП не было, члены экипажа, пассажиры и прочие лица не пострадали.

Информация об АП поступила в МАК в 12:34 02.06.2017.

В соответствии с п. 5.1. Приложения 13 к Конвенции о международной гражданской авиации, п. 7.1 «Меморандума о взаимопонимании между Бюро расследования АП Монголии и МАК» и письмом Бюро расследования АП Монголии на имя Председателя КРАП МАК от 03.06.2017 расследование АП было делегировано Межгосударственному авиационному комитету.

Расследование АП проведено комиссией, назначенной приказом Председателя КРАП МАК от 03.06.2017 № 16/829-Р, в составе:

Председатель комиссии – **Киселев В. Ю.,** советник КРАП МАК.

Члены комиссии:
- **Артемов А. В.,** государственный инспектор ОИБП ГВС Западно-Сибирского МТУ Росавиации;
- **Жуков А. Л.,** ведущий эксперт ОПЛГ ГВС Западно-Сибирского МТУ Росавиации;
- **Коновалов И. М.,** главный специалист КНТОР АП МАК.

В работе комиссии принимали участие представители Западно-Сибирского МТУ ВТ ФАВТ, ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина».

Уведомление об АП было направлено в адрес NTSB (США) – полномочный орган по расследованию АП государства-изготовителя двигателя. Для участия в расследовании АП NTSB был назначен уполномоченный представитель.

Расследование начато – 03.06.2017.

Расследование закончено –___.___.2018.

Предварительное дознание по АП Прокуратурой Монголии не проводилось.

05.06.2017 в Новосибирском СОТ Западно-Сибирского СУТ СК РФ по факту АП была начата доследственная проверка. В результате проверки 05.07.2017 Новосибирским СОТ Западно-Сибирского СУТ СК РФ было отказано в возбуждении уголовного дела.

[1] Здесь и далее указывается время UTC, местное время соответствует UTC + 8 ч.

1. Фактическая информация

1.1. История полета

02.06.2017 экипаж ЕЭВС самолет ТВС-2МС RA-2099G, принадлежащего ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», в составе: КВС и второго пилота – запланировал демонстрационный полет по маршруту: аэропорт Чингисхан (г. Улан-Батор) – Ерoо. На борту самолета находились два авиатехника ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» (для технического обслуживания ВС) и восемь пассажиров (граждане Монголии).

22.05.2017 в ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» была проведена предварительная подготовка экипажа к полетам согласно плану подготовки к полетам в Монголии.

02.06.2017 в аэропорту Чингисхан (г. Улан-Батор) была проведена предполетная подготовка под руководством КВС.

Полет планировался в воздушном пространстве класса «G». Первоначально вылет был назначен на 04:00, но, в связи с неприбытием пассажиров к назначенному времени, вылет был перенесен на 06:40. Фактически взлет был произведен в 07:18.

Предполетная подготовка была проведена в день вылета (приблизительно за 3 ч до вылета) под руководством КВС. В процессе предполетной подготовки КВС уточнил маршрут полета. Самолет был полностью укомплектован согласно технической документации и перед полетом находился в исправном состоянии.

Была произведена дозаправка самолета топливом. После дозаправки общее количество топлива на борту составило 1150 л.

В процессе предполетной подготовки КВС самостоятельно провел опрос членов экипажа о состоянии здоровья, что не противоречит требованиям ФАП-128, после чего КВС сделал запись в задании на полет об отсутствии жалоб и о допуске экипажа к полетам.

Примечание: *п. 8.10.1. ФАП-128:*

«При выполнении… полетов с аэродромов, где отсутствует медицинский работник, который имеет право проводить медицинский осмотр… предполетный медицинский осмотр не проводится, решение о допуске членов экипажа воздушного судна к полетам принимает КВС».

Был уточнен маршрут полета и получен список пассажиров.

Экипаж получил метеоконсультацию и произвел расчет рабочего плана полета. Полученная метеорологическая информация не препятствовала выполнению полета.

Перед запуском двигателя экипаж получил информацию о фактической погоде по каналу АТИС и от диспетчера.

После окончания посадки пассажиров на борт ВС (согласно утвержденному списку) и распределения груза на борту экипаж запросил у диспетчера запуск двигателя. Запуск и руление самолета на исполнительный старт проходили без особенностей. Взлет выполнялся с МК = 322º с выпущенными закрылками (по показаниям экипажа 20°) на взлетном режиме работы двигателя.

После отрыва самолет сразу перешел в набор высоты без этапа выдерживания.

По показаниям членов экипажа, на высоте 40 – 45 м были убраны закрылки.

На 35-й секунде полета произошло значительное увеличение угла кабрирования с возникновением правого крена и разворотом самолета вправо с одновременной потерей высоты.

Самолет с увеличивающимся креном, развернувшись приблизительно на угол 120º, столкнулся с земной поверхностью на грунтовом участке между ВПП и магистральной РД.

После прекращения движения по земле экипаж выключил двигатель. Экипаж, пассажиры и прочие лица[2] были эвакуированы через дверь пассажирского салона.

В результате столкновения с земной поверхностью самолет получил значительные повреждения, пожара на месте АП не было. Экипаж, пассажиры и прочие лица не пострадали.

1.2. Телесные повреждения

Телесные повреждения	Экипаж	Пассажиры	Прочие лица
Со смертельным исходом	0	0	0
Серьезные	0	0	0
Незначительные/отсутствуют	0/2	0/8	0/2

[2] К прочим лицам относятся авиатехники, находившиеся на борту ВС.

1.3. Повреждения воздушного судна

Рис. 1. Внешний вид самолета на месте АП

В результате АП на самолете были выявлены следующие повреждения и разрушения:

– разрушение места крепления амортизационной стойки шасси и заднего подкоса шасси к фюзеляжу по левому борту (Рис. 2);

Рис. 2. Разрушение места крепления амортизационной стойки шасси и заднего подкоса шасси к фюзеляжу по левому борту

– разрушение пирамиды центропланной части по левому и правому бортам;

– множественные деформации обшивки и разрывы нервюры № 2 фюзеляжа по левому борту;

– разрывы и множественные деформации обшивки между шпангоутами № 4 и 6 фюзеляжа по левому борту (Рис. 3);

Рис. 3. Разрывы и множественные деформации обшивки между шпангоутами № 4 и 6 фюзеляжа по левому борту

– лопасти воздушного винта загнуты (по часовой стрелке по полету, направление вращения винта – против часовой стрелки по полету) (Рис. 4);

Рис. 4. Лопасти воздушного винта

– повреждение ЛКП нижнего капота моторамы;

– разрушение места крепления амортизационной стойки шасси и заднего подкоса шасси к фюзеляжу по правому борту (Рис. 5);

Рис. 5. Разрушение заднего подкоса шасси к фюзеляжу по правому борту

– множественные повреждения зализа фюзеляжа с центропланом (по левому и правому бортам);

– отрыв зализа соединения верхнего крыла с фюзеляжем (по левому и правому бортам);

– множественные разрывы обшивки между шпангоутами № 4 и 5 фюзеляжа по правому борту;

– множественные разрывы нервюры № 2 центроплана по правому борту;

– разрыв обшивки фюзеляжа снизу в районе нервюр № 1 и 2 центроплана по правому борту;

– повреждения обтекателя фотолюка, установленного в нижней части фюзеляжа;

– множественные повреждения (разрывы и деформации) обшивки левой консоли нижнего крыла (по всей поверхности);

– множественные повреждения обшивки корневого закрылка левой консоли нижнего крыла;

– множественные повреждения (разрывы и деформация) обшивки и силового набора правой консоли нижнего крыла (по всей поверхности) (Рис. 6);

Рис. 6. Повреждения (разрывы и деформация) обшивки и силового набора правой консоли нижнего крыла (по всей поверхности)

– множественные повреждения (разрывы и замятия) обшивки и силового набора правой консоли верхнего крыла (по всей поверхности);

– множественные повреждения (разрывы и деформация) правой стойки бипланной коробки крыльев;

– разрыв киперной ленты и повреждения защитного ЛКП стабилизатора (слева);

– множественные разрывы и деформация декоративной обшивки пассажирской кабины в нижней части шпангоута № 5 (справа);

– множественные разрывы и деформация декоративной обшивки пассажирской кабины в нижней части между шпангоутами № 5 и 6 (слева);

– повреждения двери кабины пилотов (в нижней части);

– разрыв нижней части стенки шпангоута и силового набора между полом кабины пилотов и пассажирской кабины в районе шпангоута № 5;

– разрыв стенки и множественные повреждения силового набора шпангоута № 5 в районе пола пассажирской кабины (справа);

– разрыв стенки шпангоута № 5 слева от кабины пилотов;

– повреждение декоративной отделки проема двери кабины пилотов;

– повреждения стенки шпангоута № 5 над дверью кабины пилотов;

– разрыв силового набора и стенки шпангоута № 5 в районе пола кабины пилотов и пассажирской кабины (слева);

– отрыв крепления компьютерной стойки от профиля шпангоута № 5 (под сиденьем правого пилота);

– отрыв крепления основания с установленными приборами от профиля шпангоута № 5 (под сиденьем левого пилота).

1.4. Прочие повреждения

Прочих повреждений нет.

1.5. Сведения о личном составе

Командир ВС	**Корчагин Валерий Александрович**
Дата рождения	02.07.1963
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство линейного пилота III № 0036494, выдано 18.04.2017 Западно-Сибирским МТУ Росавиации, квалификационные отметки: самолет ТВС-2МС
Образование	Калужское авиационное летно-техническое училище, 1996 г., специальность «Летная эксплуатация воздушных судов»; Санкт-Петербургский ГУ ГА, 2016 год, специальность - «Организация летной работы»
Прохождение ВЛЭК	ВЛЭК в ЗАО «Авиапредприятие «Ельцовка», РА № 245868 от 09.02.2017, срок действия до 09.08.2017
Метеоминимум	ПВП, 200×3000, ветер – 12 м/с
Общий налет	5700 ч
Налет по типам	Як-52 – 2125 ч, Як-55 – 705 ч, Як-54 – 24 ч, Як-12М – 238 ч, СП-55 – 1 ч, Л-29 – 113 ч, В-35 – 1 ч, МДМ – 8 ч, Су-26 – 1 ч, Ан-2 – 387 ч, Ту-154 – 273 ч, В-737 – 1796 ч
Налет на ВС ТВС-2МС/в качестве КВС	28 ч 26 мин/20 ч 40 мин
Прохождение проверки техники пилотирования и навигации	27.03.2017, пилот-инструктор ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», оценка «пять», допущен выполнять полеты в качестве командира ВС ТВС-2МС

Тренаж в кабине ВС	03.03.2017, пилот-инструктор-экзаменатор, оценка «пять»
Предварительная подготовка	22.05.2017, к выполнению перелета и демонстрационных полетов в Монголии под руководством заместителя директора по летной работе ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»
Предполетная подготовка	02.06.2017, самостоятельно
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
Налет за последний месяц	12 ч, 5 посадок
Общее время работы в день АП	5 ч 30 мин
Налет в день АП	Около 1 мин
Отдых перед полетом	Более 3 суток, в гостиничных условиях
Медицинский осмотр перед вылетом	Самостоятельно
Перерывы в полетах	С января 2014 г. по март 2017 г., в связи с завершением контракта
Второй пилот (пилот-инструктор-экзаменатор)	**Беломестных Сергей Васильевич**
Дата рождения	01.06.1952
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство линейного пилота III № 0035592, выдано 05.10.2016 Западно-Сибирским МТУ Росавиации, квалификационные отметки: самолет Ан-2, самолет ТВС-2МС, инструктор Ан-2, инструктор ТВС-2МС
Образование	Бугурусланское летное училище гражданской авиации, 1973 г., специальность «Летная эксплуатация воздушных судов»; Академия ГА (г. Ленинград), 1985 г., специальность «Летная эксплуатация воздушных судов»
Прохождение ВЛЭК	ЦВЛЭК (г. Москва), 05.04.2017, сертификат БТ № 018033, действителен до 05.10.2017

Метеоминимум	ПВП, 150×2000, ветер – 18 м/с
Общий налет	16366 ч
Налет по типам	Ан-2 – 12762 ч, Як-40 – 988 ч, Ту-154 – 1976 ч
Налет на ВС ТВС-2МС	640 ч
Налет за последний месяц	12 ч, 5 посадок
Рабочее время в день АП	05 ч 30 мин
Налет в день АП	Около 1 мин
Прохождение проверки техники пилотирования и навигации	15.07.2016, пилот-инструктор ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», общая оценка «пять», допущен выполнять полеты в качестве пилота-инструктора-экзаменатора с правом проверки и тренировки летного состава по минимуму погоды: Нобл.= 150 м, видимость – 2000 м, скорость ветра – 18 м/с
Тренаж в кабине ВС	03.03.2017, пилот-инструктор-экзаменатор, оценка «пять»
Предварительная подготовка	22.05.2017, к выполнению перелета и демонстрационных полетов в Монголии под руководством заместителя директора по летной работе ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»
Предполетная подготовка	02.06.2017 под руководством КВС
Авиационные происшествия и инциденты в прошлом	Не имел
Отдых перед полетом	Более 3 суток, в гостиничных условиях
Перерывы в полетах	С января 2014 г. по январь 2016 г. (в связи с увольнением с места работы)

18.01.2017 КВС после перерыва в летной работе (с января 2014 г.) был принят на работу в ООО «Авиакомпания Нимбус» (г. Новосибирск) в качестве КВС. В марте 2017 г. прошел переучивание на самолет ТВС-2МС в АУЦ ГА ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» (удостоверение № 18-17/03.17-30, выдано 27.03.2017).

19.05.2017 был уволен из ООО «Авиакомпания Нимбус». 22.05.2017 был принят на работу в ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина». Приказом руководителя ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» от 23.05.2017 № 699/43 КВС был допущен к работе в ВЛП.

05.02.2016 второй пилот (пилот-инструктор-экзаменатор) был принят на работу в ООО «Авиакомпания Нимбус» (г. Новосибирск) в качестве пилота-инструктора-экзаменатора и заместителя директора по организации летной работы.

В ООО «Авиакомпания Нимбус» 15.07.2016 прошел проверку техники пилотирования и навигации на допуск к полетам в качестве КВС ТВС-2МС.

С 28.12.2016 по 24.01.2017 прошел курсы повышения квалификации пилотов на ТВС-2МС в АУЦ ГА ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» (удостоверение от 25.01.2017 № 18-17/01.17-1).

19.05.2017 был уволен из ООО «Авиакомпания Нимбус». 22.05.2017 был принят на работу в ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина». Приказом руководителя ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» от 23.05.2017 № 699/43 второй пилот (пилот-инструктор-экзаменатор) был допущен к работе в ВЛП.

КВС и второй пилот имели действующие летные свидетельства линейных пилотов. Проверки техники пилотирования, самолетовождения и тренировки в кабине ВС выполнены своевременно. Медицинское освидетельствование члены экипажа прошли своевременно и по состоянию здоровья были допущены к выполнению полетов.

1.6. Сведения о воздушном судне

Рис. 7. Внешний вид ВС до АП

Тип ВС	ЕЭВС самолет ТВС-2МС
Государственный и регистрационный опознавательные знаки	RA-2099G
Изготовитель, дата выпуска	ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», 01.08.2013
Идентификационный номер	ЕЭВС.06.05150
Свидетельство о государственной регистрации, кем выдано	№ 2092, выдано 05.08.2013 ФАВТ МТ РФ
Удостоверение о годности к полетам	№ 2042165087, выдано 30.09.2016 Западно-Сибирским МТУ Росавиации, действительно до 30.09.2017
Назначенный ресурс и срок службы	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	328 ч, 880 посадок
Межремонтный ресурс и срок службы	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию
Последнее периодическое ТО	07.04.2017, в ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», в объеме Ф1+Ф2+Ф4+ВЛП (к/н от 07.04.2017 № 356)
Последнее оперативное ТО	02.06.2017 по форме А2+ОВ (к/н от 02.06.2017 № 373)

На ВС установлен двигатель TPE331-12UHR производства компании Honeywell (США).

Тип двигателя	GARRET TP331-12UHR-701H
Заводской номер	P-66047C
Изготовитель	Honeywell (США)
Дата выпуска	20.09.1988
Назначенные ресурс и срок службы	Не установлены, эксплуатация по техническому состоянию
Наработка СНЭ	15474 ч/18943 цикла
Межремонтный ресурс	7000 ч
Количество ремонтов	2
Дата и место последнего ремонта	23.05.2012, CD Aviation Services (США)

Наработка после последнего ремонта	3017 ч/3623 цикла
Остаток межремонтного ресурса	3983 ч
Последнее периодическое ТО	По формам Ф1+Ф2+Ф4+ВЛП, выполнено 07.04.2017 в ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» (к/н от 29.03.2017 № 356)

Карты-наряды на выполненные работы за все время эксплуатации ВС представлены в полном объеме, оформлялись и заполнялись своевременно.

Инженерно-техническая база имеет необходимые исправное наземное оборудование, средства наземного обслуживания и инструмент для проведения различных видов работ.

Технический персонал ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина», принимавший участие в выполнении периодического и оперативного ТО самолета ТВС-2МС RA-2099G, прошел необходимую теоретическую и практическую подготовку, имеет действующие свидетельства и сертификаты на право выполнения работ по периодическому и оперативному обслуживанию.

Самолет был полностью укомплектован согласно технической документации и перед полетом находился в исправном состоянии.

Замечаний по работе самолета, двигателя и агрегатов после проведенных работ не зафиксировано.

На момент последнего вылета в топливных баках самолета было 1150 л топлива. Последняя заправка самолета топливом была произведена 02.06.2017 при выполнении оперативной подготовки (было дозаправлено 800 л топлива).

1.7. Метеорологическая информация

02.06.2017, в 14:50 местного времени (06:50 UTC), экипаж на АМСГ Улан-Батор получил метеорологическую документацию с прогнозами по аэродрому вылета, посадки и запасному аэродрому и зональный прогноз по маршруту для полета ниже эшелона 150.

Прогноз погоды в коде TAF по аэродрому Улан-Батор 02.06.2017:

TAF ZMUB 020159Z 02003/0212 34008MPS 9999 SCT033 BECMG 0210/0212 35005MPS.

Прогноз составлен в 01:59 02.06.2017, действителен с 03:00 до 12:00 02.06.2017: направление приземного ветра 340°, скорость ветра 8 м/с, видимость более 10 км, разбросанная облачность на высоте 990 м, в период с 10:00 до 12:00 направление приземного ветра 350°, скорость ветра 5 м/с.

Фактическая погода в коде METAR на аэродроме Улан-Батор 02.06.2017:

METAR ZMUB 020700Z 34007MPS 310V010 CAVOK 18/M04 Q1015 NOSIG RMK QFE654.0.

Погода на аэродроме Улан-Батор за 07:00: направление приземного ветра 340°, скорость ветра 7 м/с, направление ветра изменяется в интервале 310° и 010°, видимость 10 км и более, облачность значимая для полетов и кучево-дождевая отсутствуют, температура воздуха + 18 °С, температура точки росы минус 4 °С, давление QNH 1015 гПа, давление QFE 654 мм рт. ст., прогноз на два часа – без изменений.

METAR ZMUB 020730Z 01006G11MPS 320V040 CAVOK 17/M05 Q1015 NOSIG RMK QFE653.8.

Погода на аэродроме Улан-Батор за 07:30 направление приземного ветра 010°, скорость ветра 6 м/с с порывами 11 м/с, направление ветра изменяется в интервале 320° и 040°, видимость 10 км и более, облачность значимая для полетов и кучево-дождевая отсутствуют, температура воздуха + 17 °С, температура точки росы минус 5 °С, давление QNH 1015 гПа, давление QFE 653.8 мм рт. ст., прогноз на два часа – без изменений.

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.

1.9. Средства связи

Работа средств связи с причиной АП не связана.

1.10. Данные об аэродроме

Аэродром Чингисхан (ZMUB) расположен в 17 км от г. Улан-Батор (Монголия).

Аэродром имеет две взлетно-посадочные полосы: асфальтобетонную ВПП 14/32, имеющую размеры 3100 х 60 м, и грунтовую ВПП 15/33. Самолет производил взлет с асфальтобетонной полосы.

Превышение аэродрома над уровнем моря составляет 1330 м, магнитный курс взлета – 322°.

1.11. Бортовые самописцы

ЕЭВС самолет ТВС-2МС RA-2099G бортовыми самописцами не оборудован.

На самолете установлена система ГЛОНАСС-мониторинга и оповещения «Сигнал S-2550», предназначенная для мониторинга состояния транспортного средства, контроля его местоположения и перемещений.

Для регистрации параметров работы силовой установки на самолете был установлен прибор MVP-50T (s/n 148711), который регистрирует: температуру выходящих газов

(EGT), обороты двигателя (RPM), крутящий момент (TORQ), температуру масла (OilTemp), давление масла (OilPres) и давление топлива (FuelPres).

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

АП произошло на территории аэродрома Чингисхан.

Самолет столкнулся с земной поверхностью на грунтовом участке между ВПП и магистральной РД. Место АП представляет собой грунтовый участок земли, заросший невысокой травой.

Самолет был эвакуирован с места АП до прибытия Комиссии.

Кроки составлялись по представленным в комиссию фото- и видеоматериалам. Судя по представленным материалам, падение самолета произошло с небольшой вертикальной и поступательной скоростями.

Первое столкновение самолета с землей произошло с МК ≈ 75° в точке с координатами: 47°50′46.80″ с. ш. и 106°45′52.50″ в. д. (Рис. 8).

Рис. 8. Момент столкновения ВС с земной поверхностью

После столкновения самолет продолжил движение по земной поверхности в правом развороте и через ≈ 43 м остановился с МК ≈ 260° в точке с координатами: 47°50′47.20″ с. ш. и 106°45′54.00″ в. д. (Рис. 9).

Рис. 9. Положение ВС после остановки

Разброса фрагментов ВС на месте АП нет. Пожара в воздухе и на земле не было.

Кроки места АП представлены на Рис. 10.

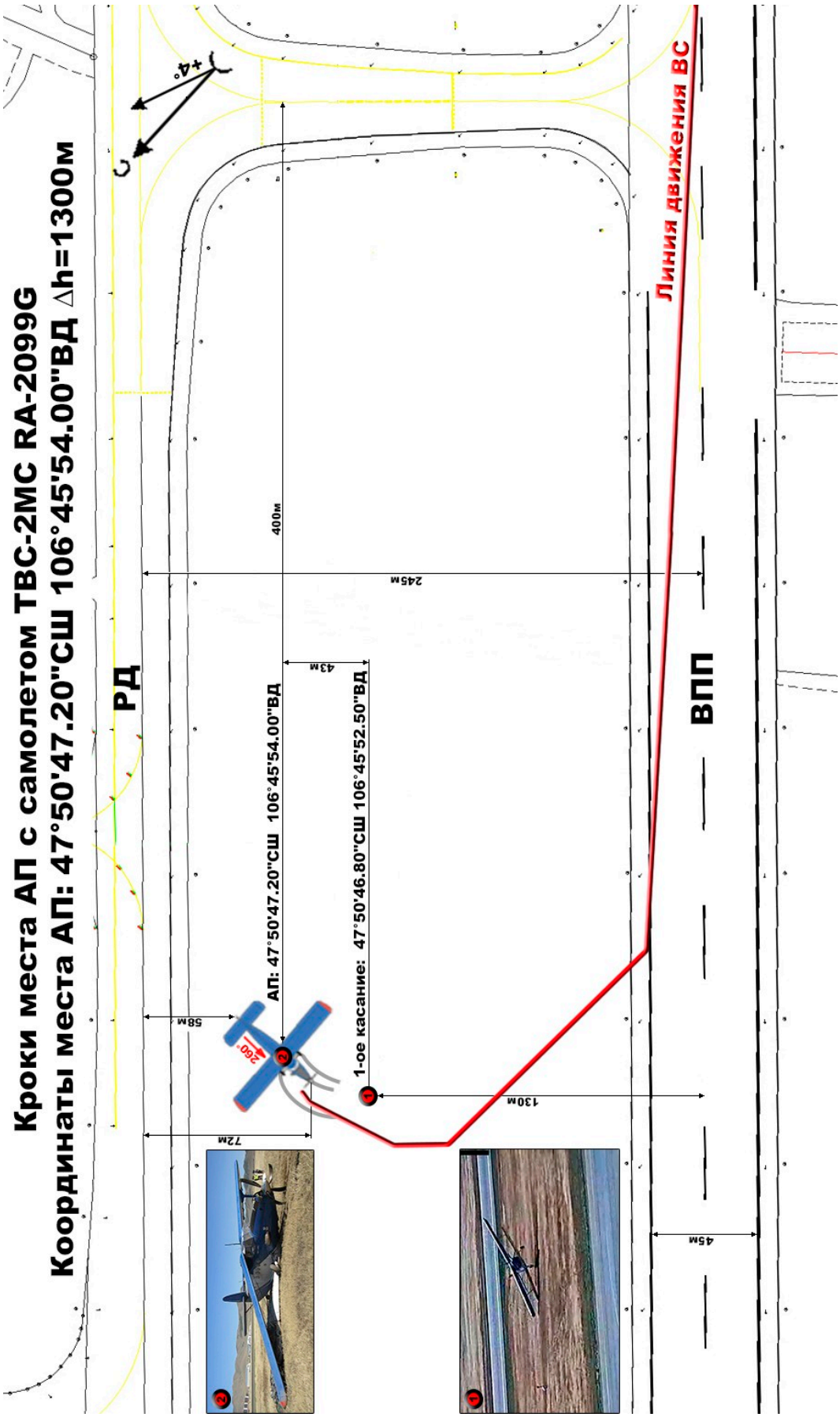

Рис. 10. Кроки места АП с самолетом ТВС-2МС RA-2099G

1.13. Медицинские сведения и краткие результаты патолого-анатомических исследований

Судебно-медицинские исследования монгольскими властями не проводились.

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

На основании данных, полученных из объяснительных, и данных видеоконтроля установлено, что в числе членов экипажа и пассажиров на борту воздушного судна находились граждане двух государств: 4 гражданина Российской Федерации, 8 граждан Монголии. На борт воздушного судна было загружено 16 мест багажа с общим весом ≈ 200 кг.

Восемь пассажиров и два авиационных техника (специалисты СибНИА) занимали все пассажирские места (кресла) и одно откидное кресло в салоне ВС, кроме места, указанного синей стрелкой на Рис. 11, где была расположена часть багажа.

Кроме того, в салоне самолета (в районе шпангоутов №№ 16-17) было расположено запасное колесо основной стойки шасси весом ≈ 25 кг.

Во время авиационного происшествия КВС и второй пилот занимали в кабине самолета свои штатные места.

Один из пассажиров (мужчина, гражданин Монголии)), занимал место между членами экипажа в кабине самолета и выполнял функции переводчика.

Схема размещения членов экипажа и пассажиров приведена на Рис. 11.

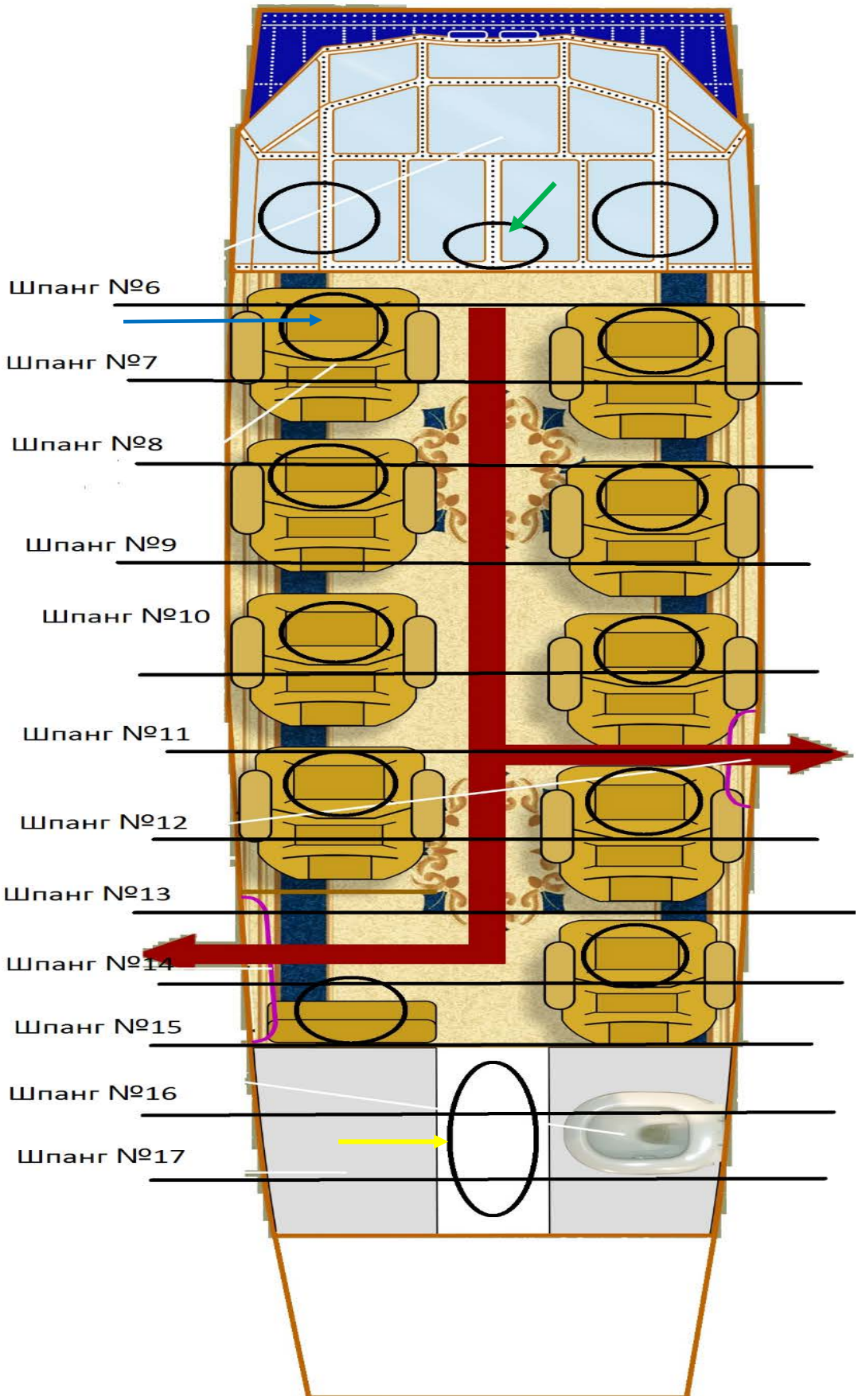

Рис. 11. Схема размещения членов экипажа и пассажиров в кабине и салоне самолета (зеленой стрелкой указано место размещения пассажира-переводчика, желтой – место размещения запасного колеса, синей – расположение части багажа)

Члены экипажа были пристегнуты поясными и плечевыми ремнями, пассажиры – штатными ремнями безопасности. Пассажир, выполнявший функции переводчика и располагавшийся в кабине самолета, пристегнут не был.

При столкновении ВС с землей повреждений привязных ремней не произошло, члены экипажа и пассажиры не пострадали и находились после АП на своих местах.

1.15. Действия аварийно-спасательных и пожарных команд

02.06.2017 караульную службу на аэродроме Чингисхан (г. Улан-Батор) несла третья смена службы аварийно-спасательного и противопожарного обеспечения полетов.

В 07:18 (сразу же после падения самолета) диспетчер службы объявил сигнал «Тревога» по внутренней системе оповещения.

В 07:18:21 к месту АП прибыли боевые расчеты службы аварийно-спасательного и противопожарного обеспечения полетов в составе: трех пожарно-спасательных автомобилей с двенадцатью спасателями и одной машины командно-передвижного пункта управления с менеджером службы и двумя специалистами.

Сразу же по прибытии расчеты приступили к боевому развертыванию сил и средств спасения и пожаротушения.

Члены экипажа, пассажиры и прочие лица не пострадали, самостоятельно эвакуировались с борта воздушного судна.

В 07:19 расчеты оповестили диспетчера производственно-диспетчерской службы аэропорта Чингисхан о прибытии на место аварии и состоянии членов экипажа и пассажиров.

Руководитель главного управления гражданской авиации Монголии после прибытия на место АП и ознакомления с обстановкой дал указание всем расчетам вернуться на место постоянной дислокации. Все выделенные средства вернулись в депо в 08:35.

1.16. Испытания и исследования

В специальной лаборатории Монголии (Civil Aviation Authority of Mongolia Calibration and Testing laboratory) были проведены исследования проб топлива и масла, отобранных из топливной и масляной систем самолета, а также из цистерны топливозаправщика.

Согласно результатам исследований от 06.06.2017 № SSH17/164 и № SSH17/165, образцы топлива и масла признаны кондиционными и соответствующими требованиям ТУ.

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

Собственником ЕЭВС самолета ТВС-2МС RA-2099G является ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина».

05.08.2013 ФАВТ МТ РФ выдало собственнику воздушного судна свидетельство № 2092 о государственной регистрации воздушного судна.

Адрес ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина»: 630051, г. Новосибирск, улица Ползунова, дом 21.

Контроль (надзор) за исполнением требований субъектами надзора в сфере гражданской авиации осуществлялся Западно-Сибирским МТУ ФАВТ РФ располагающимся по адресу: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, дом 44.

1.18. Дополнительная информация

Единичный экземпляр воздушного судна ТВС-2МС RA-2099G и самолеты ТВС-2МС, имеющие «Аттестат о годности самолета ТВС-2МС к эксплуатации», утвержденный 01.09.2015 заместителем министра транспорта РФ и 20.08.2015 заместителем министра промышленности и торговли РФ, принципиальных конструктивных различий не имеют, аэродинамических особенностей и различий в технике пилотирования нет, однако для этих самолетов установлен разный диапазон эксплуатационных центровок: 19 - 29.5% САХ для «типовых» ТВС-2МС и 17.2 – 33% САХ для самолета ТВС-2МС RA-2099G и других самолетов, зарегистрированных как единичные экземпляры.

В Отчете по летным испытаниям «Определение характеристик сваливания, устойчивости и управляемости, летно-технических и взлетно-посадочных характеристик, оценка работы силовой установки самолета ТВС-2МС», утвержденном директором ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина», говорится: «*…на повышенных режимах работы двигателя самолет обладает продольной статической неустойчивостью в конфигурации δз=40° и нейтральностью с δз=20° при центровке Xт=33.3% САХ …»,* «*…в посадочной конфигурации на повышенном режиме работы двигателя при центровке 33.3% наблюдается неустойчивость по усилиям, недопустимая, согласно норм летной годности».*

Комиссия считает необходимым проведение дополнительной оценки результатов летных испытаний и обоснованности назначения диапазона эксплуатационных центровок для самолетов ТВС-2МС, зарегистрированных как ЕЭВС[3].

1.19. Новые методы, которые были использованы при расследовании

Новые методы не использовались.

[3] Смотри также материалы промежуточного отчета (предварительной справки) по результатам расследования авиационного происшествия с самолетом ТВС-2МС RA-01460 https://mak-iac.org/upload/iblock/b91/report_ra-01460_pr.pdf

2. Анализ

02.06.2017 экипаж самолета ТВС-2МС RA-2099G, согласно заданию, планировал выполнить полет по маршруту: аэропорт Чингисхан (г. Улан-Батор) – Ерoо.

В аэропорту Чингисхан самолет был дозаправлен топливом ТС-1 в количестве 800 л, при этом общая заправка составила 1150 л.

Согласно представленному списку на борту самолета находилось 12 человек, в том числе 2 члена экипажа, 2 авиатехника ФГУП «СибНИА им. С. А. Чаплыгина» и 8 пассажиров.

Таким образом, общее количество людей, находившихся на борту, включая членов экипажа, превышало разрешенное количество на три человека.

Примечание: *Согласно п. 1.2.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G самолет имеет следующие транспортные возможности:*
«– максимальное количество людей на борту – 9 человек».

По расчетам, взлетная масса и центровка составили ≈5640 кг и ≈37.08 % САХ соответственно, что превысило допустимые пределы.

Примечание: *Согласно п. 1.5.1. и п. 1.5.2. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G максимальная взлетная и посадочная масса составляет 5500 кг и диапазон допустимых центровок составляет 17.2 – 33 % САХ.*

Следует отметить, что, согласно п. 3.3.1. и п. 3.3.2. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G, в процессе предполетного осмотра самолета обязанности среди членов экипажа по загрузке и центровке самолета распределяются следующим образом: второму пилоту – *«Проверить загрузку самолета, размещение пассажиров (грузов), крепление грузов. Рассчитать центровку самолета»,* КВС – *«Проконтролировать загрузку самолета, размещение грузов, крепление грузов, убедиться, что центровка не выходит за допустимые пределы».*

Таким образом, требования указанных пунктов РЛЭ экипажем выполнены не были.

В 07:16:40 начался разбег самолета по ВПП с истинным курсом 318º (с магнитным курсом 322º). В процессе разбега ветроуказатель, находившийся в районе старта, указывал фактический ветер как незначительный боковой справа (см. Рис. 12). Взлет выполнялся с горного аэродрома (1330 м над уровнем моря) на взлетном режиме работы двигателя. Согласно объяснительным экипажа ВС, взлет выполнялся с закрылками, отклоненными на 20°.

Примечание: *Все параметры, характеризующие пространственное положение самолета, а также его скорость относительно земли, являются расчетными и получены в результате математической обработки*

видеоинформации, зарегистрированной видеокамерой наружного наблюдения. Все параметры, описывающие работу силовой установки, зарегистрированы многофункциональным дисплеем MVP-50T. Исключение составляет параметр, описывающий положение РУД, расчет которого был произведен специалистами компании Honeywell.

В 07:16:55 (на основании записей видеокамеры наружного наблюдения) произошел отрыв самолета от ВПП из трехточечного положения (Рис. 13).

Рис. 13. Момент отрыва от ВПП самолета ТВС-2МС RA-2099G 02.06.2017 (желтой стрелкой указано положение ветроуказателя)

Согласно расчетам: длина разбега по ВПП составила 230 м, путевая скорость в момент отрыва от ВПП – 98 км/ч (приборная - 95 км/ч) (Рис. 14).

Примечание: *Согласно п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G при осуществлении взлета с применением закрылков необходимо учитывать следующее:*

«Использовать закрылки при взлете самолета при встречной составляющей скорости ветра не более 10 м/с.

В зависимости от условий старта взлет при использовании взлетной мощности двигателя выполняется с закрылками, отклоненными на 30° или 20°, а при использовании номинальной мощности двигателя с закрылками, отклоненными на 20°.

Скорость отрыва с закрылками, отклоненными на 20°, при использовании взлетной мощности двигателя на 10 км/ч больше, чем с

закрылками, отклоненными на 30°, а длина разбега и взлетная дистанция больше на 25 – 30 м.

При разбеге самолета штурвал удерживается в нейтральном положении до момента отрыва. Отрыв самолета при использовании закрылков на 20° (номинальной или взлетной режим работы двигателя) на скорости 85 – 90 км/ч.

После отрыва от ВПП самолет без этапа выдерживания перешел в набор высоты с ростом угла тангажа. В 07:17:05 самолет достиг максимального значения вертикальной скорости, которая составила 4.3 м/с.

Отсутствие процесса выдерживания самолета после отрыва привело не только к прекращению роста скорости, но и к последующему ее уменьшению, и к моменту достижения высоты 15 – 20 м путевая скорость составила ≈ 100 км/ч (приборная – 97 км/ч), что на 20 км/ч меньше рекомендованной.

Примечание: *Согласно п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G:*

«… После отрыва отклонением штурвала от себя перевести самолет на выдерживание и одновременно с увеличением скорости набрать высоту с таким расчетом, чтобы к моменту достижения им скорости 120 км/ч высота составляла 15 – 20 м. На этой скорости продолжать набор высоты».

Из объяснительных экипажа следует, что на высоте полета 40 – 50 м второй пилот (пилот-инструктор) убрал закрылки. Характер записи напряжения постоянного тока (уменьшение с 28.6В до 28.3В за 0.3 секунды, а затем плавное восстановление до 28.6В в течение 3.5 с), время уборки закрылков из положения 20° в полетное положение (3-4 с согласно материалам лётных испытаний), отсутствие включения каких-либо потребителей на данном этапе взлёта позволяют утверждать, что уборка закрылков была начата в 07:17:10 на высоте 45 м.

Путевая корость в процессе уборки закрылков составляла ≈ 75 км/ч (приборная – 73 км/ч), что значительно ниже рекомендованной (см. Рис. 14).

Примечание: *Согласно п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G:*

«… На высоте не менее 50 м над препятствиями в три приема убрать закрылки, контролируя их положение по индикатору и визуально по фактическому отклонению. Одновременно увеличить скорость набора высоты с таким расчетом, чтобы к моменту полной уборки закрылков скорость составляла 140 км/ч. При этом для уменьшения усилия на штурвале пользоваться триммером руля высоты».

На этом этапе, согласно объяснительным экипажа, КВС не смог в одиночку справиться с увеличивающимся углом тангажа и попросил инструктора, выполняющего обязанности второго пилота, помочь ему в управлении самолетом. Инструктор включился в управление самолетом.

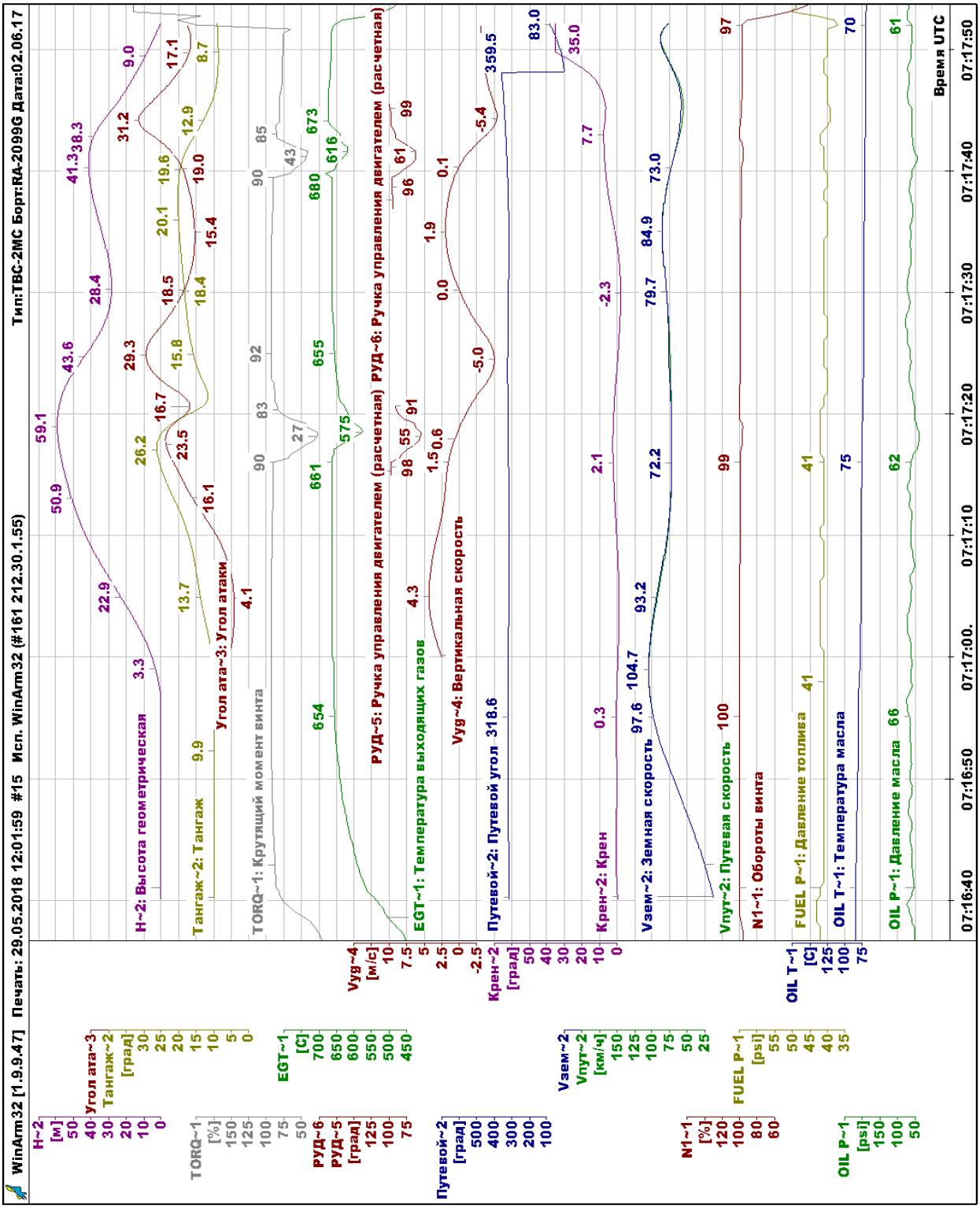

Рис. 14. Параметрические и расчетные данные самолета на этапе взлета 02.06.2017

Согласно книге «Рекомендации по практической аэродинамике самолета Ан-2» (Москва, «Воздушный транспорт», 1985) при достижении значения угла атаки 16 градусов должен произойти автоматический выход предкрылков. Принимая во внимание, что самолет ТВС-2МС по аэродинамической компоновке практически соответствует Ан-2, можно предположить, что выход предкрылков также осуществился при достижении значения угла атаки 16 градусов. При этом критический угол атаки увеличивается с 18º до 24º.

До 07:17:16 полет проходил с увеличением высоты (максимальное значение 55 м), угла тангажа до 26°, угла атаки до 22°, уменьшением путевой скорости до 72 км/ч (приборная – 71 км/ч) и вертикальной скорости набора высоты до 1.5 м/с.

С 07:17:16 по 07:17:18, согласно зарегистрированным значениям крутящего момента на выходном валу силовой установки, был осуществлен энергичный перевод РУД экипажем в сторону малого газа (Рис. 15), что не соответствует требованиям п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G.

Примечание: *п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G:*

«1. Если по какой-либо причине центровка самолета превысит предельно допустимую, то после отрыва самолет, особенно с отклоненными закрылками, может перейти в такое кабрирование, которое невозможно парировать даже полным отклонением штурвала от себя. Такое же явление может возникнуть после дачи полного газа при уходе на второй круг с недопустимо задней центровкой.

2. В обоих случаях, если своевременно не принять соответствующих мер, самолет может кабрировать до тех пор, пока не перейдет за критический угол атаки, и наступит срыв.

3. Если полным отклонением штурвала от себя кабрирование устранить не удается, необходимо плавно уменьшить мощность двигателя для перевода самолета в горизонтальный полет или на снижение. Энергичная уборка газа недопустима, так как она приводит к резкому переходу самолета на снижение.

4. Произвести посадку, выяснить и устранить причину ненормального поведения самолета».

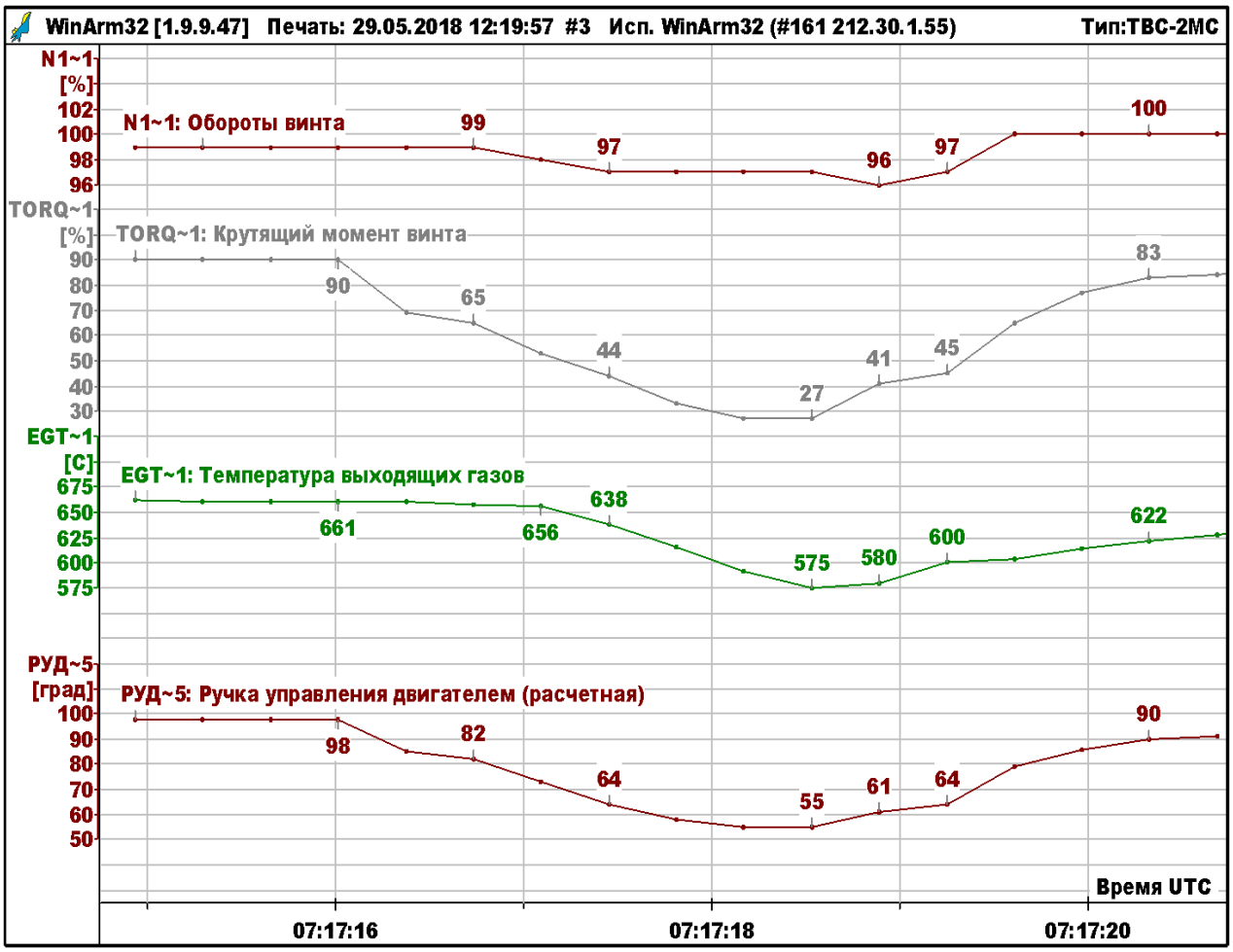

Рис. 15. Расчетное положение РУД на участке полета 07:17:16 – 07:17:20

Из-за того, что положение РУД не регистрируется, специалистами компании Honeywell был рассмотрен фрагмент полета с 07:17:16 по 07:17:20 на предмет того, что явилось причиной энергичного изменения крутящего момента на выходном валу силовой установки. Установлено, что система управления двигателем анализирует температуру выходящих газов и на основе ее значений, а также их изменений во времени, формирует сигнал на изменение подачи топлива для недопущения превышения максимальных значений. Максимальное значение температуры выходящих газов, при которой система управления автоматически ограничивает подачу топлива в двигатель, соответствует 660 ± 2 ºС. В 07:17:16 температура выходящих газов, согласно данным многофункционального дисплея MVP-50T, составила 661 ºС, что соответствует пороговому значению для срабатывания автоматического ограничения подачи топлива в двигатель (Рис. 15). При этом, согласно проведенным специалистами компании Honeywell расчетам, причиной ограничения подачи топлива в двигатель в рассматриваемом случае явился принудительный перевод РУД (действия экипажа) в сторону уменьшения подачи топлива.

Момент достижения минимального значения оборотов двигателя из-за перевода РУД в сторону малого газа (07:17:18) совпал с моментом достижения самолетом критического значения угла атаки 24º, после чего начался процесс уменьшения высоты, углов атаки и тангажа и увеличением путевой скорости. Таким образом, произошло наложение двух факторов, приведших к переходу самолета на снижение: энергичная перекладка РУД экипажем в сторону малого газа и, согласно объяснительной, полная отдача штурвала от себя.

С 07:17:18 по 07:17:20, согласно зарегистрированным значениям крутящего момента на выходном валу силовой установки, РУД вновь был переведен в прежнее положение (на взлетный режим). В интервале времени 07:17:24 – 07:17:25 вертикальная скорость снижения достигла своего максимального значения 5 м/с (Рис. 14).

Примерно в 07:17:30 процесс потери высоты завершился. К этому моменту времени высота полета, путевая скорость, угол тангажа, угол атаки составили 28 м, 80 км/ч (приборная - 78 км/ч), 18º и 18º соответственно.

В 07:17:30 самолет находился на значительном удалении до выходного торца ВПП, поэтому у экипажа была возможность, согласно подпункту 4 п. 4.3. РЛЭ самолета ТВС-2МС RA-2099G, произвести посадку на ВПП для выяснения причин ненормального поведения самолета. Однако экипаж продолжил полет (смотри примечание на стр. 32).

До 07:17:39 полет сопровождался повторным менее интенсивным набором высоты (2 м/с) с уменьшением вертикальной скорости практически до нуля, уменьшением путевой скорости с 85 км/ч (приборная скорость – 83 км/ч) до 73 км/ч (приборная – 71 км/ч) и увеличением угла атаки с 15º до 19º.

В 07:17:40, согласно информации, зарегистрированной многофункциональным дисплеем MVP-50T, произошел скачок температуры выходящих газов до значения 675 ºС. За полсекунды до этого момента зарегистрировано падение крутящего момента на выходном валу силовой установки (с значения 90 % до 42 %) (Рис. 4). Резкое уменьшение тяги привело к переходу самолета на снижение.

Специалистами компании Honeywell был исследован интервал времени 07:17:38 - 07:17:45 на предмет определения причины резкого уменьшения значений крутящего момента двигателя. Согласно результатам их расчетов, причиной падения и последующего восстановления значений крутящего момента силовой установки, как и в первом случае, явилась перекладка РУД экипажем в сторону ПМГ (значение ПМГ – 40%). Автоматика управления двигателем в этом случае также не произвела «отсечку» топлива по температуре выходящих газов (достигла значения в 680 ºС) по причине того, что перевод

РУД на уменьшение подачи топлива был произведен ранее достижения указанной температуры (Рис. 16).

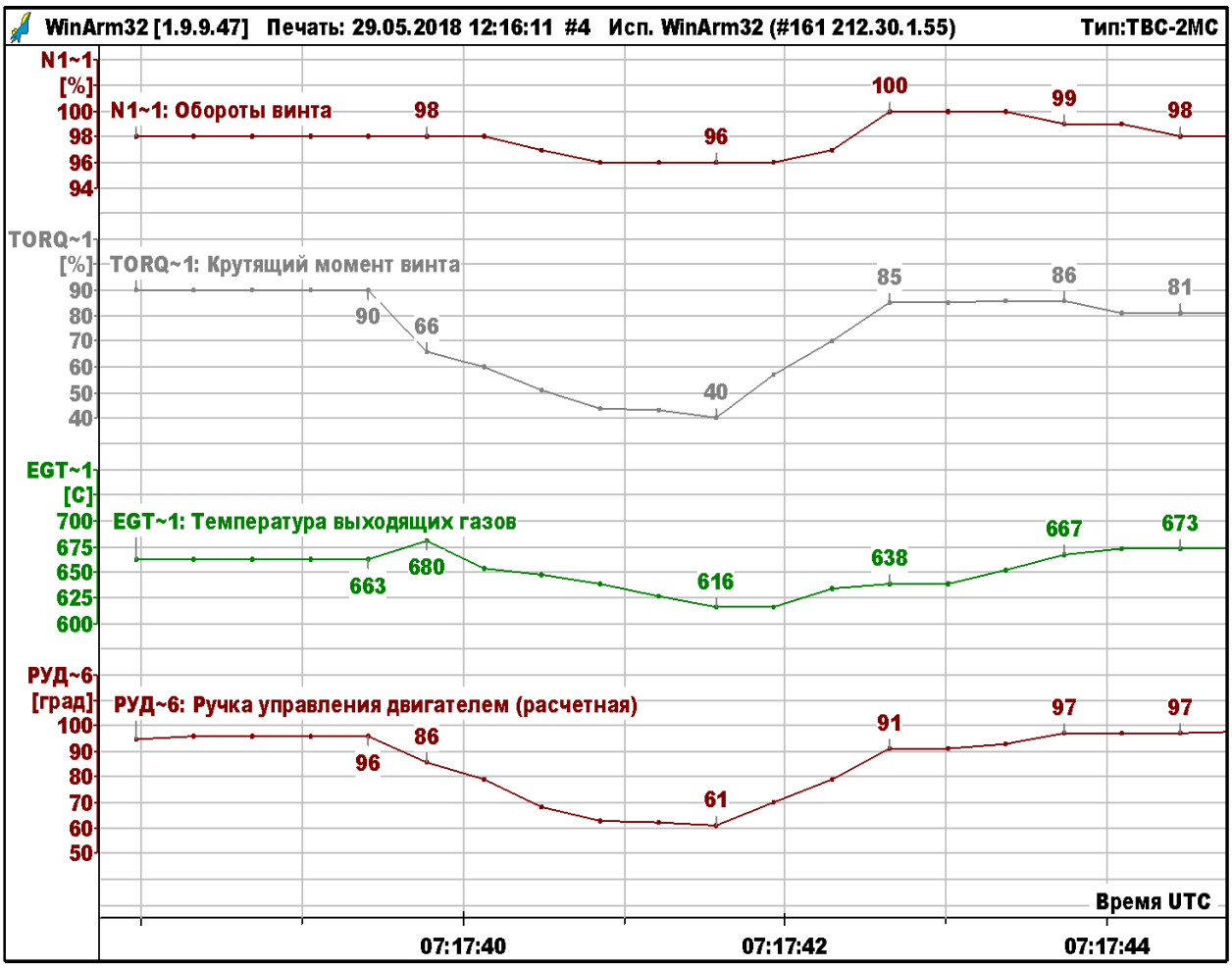

Рис. 16. Расчетное положение РУД на участке полета 07:17:38 – 07:17:44

К 07:17:43, после снижения крутящего момента на выходном валу силовой установки до 40 %, крутящий момент восстановился до 85 %, но к этому моменту времени угол атаки уже достиг 27 градусов, что превысило его критическое значение, и самолет, находясь на высоте 38 м, вошел в режим сваливания (в это время, согласно показаниям членов экипажа, самолет принудительно был введен в правый крен дачей вправо штурвала и правой педали).

Примечание: *Из показаний второго пилота:*

«На снижении увел самолет с ИВПП на БПБ координированным доворотом вправо штурвалом и рулем направления (педалями)».

Согласно Отчету по летным испытаниям «Определение характеристик сваливания, устойчивости и управляемости, летно-технических и взлетно-посадочных характеристик, оценка работы силовой установки самолета ТВС-2МС», у самолета наблюдается тенденция к выполаживанию усилий на педалях при больших углах скольжения и задних центровках

в пределах эксплуатационного диапазона. При этом, весьма вероятно, появление обратных усилий на педалях («захлопывание» руля направления) при скольжении на левое крыло в полете с центровкой 38% САХ.

В 07:17:52 самолет с правым креном ≈ 35 градусов столкнулся с поверхностью земли между ВПП 14/32 и рулежной дорожкой. Путевой угол самолета в момент столкновения с землей, согласно расчетам, составил ≈ 83 градуса.

В результате столкновения самолета с земной поверхностью произошло частичное повреждение элементов силового набора, шасси и обшивки в центральной части фюзеляжа, а также лопастей воздушного винта.

Пожара на месте АП не было. Члены экипажа, пассажиры и прочие лица не пострадали.

Отсутствие аэродинамических характеристик самолета ТВС-2МС в полном объеме не позволяет количественно оценить поведение самолета при выполнении взлета с аэродрома Улан-Батора. В связи с тем, что на самолете ТВС-2МС используется планер самолета Ан-2, для качественного анализа использовались материалы трубных испытаний самолета Ан-2.

В соответствии с данными экспериментальных исследований по вопросам улучшения некоторых аэродинамических характеристик самолета АН-2 (СибНИА, архивный номер №2301, 1951г.), самолет Ан-2 имеет следующие особенности:

1. Аэродинамический фокус самолета без работающего воздушного винта находится на 39% САХ. Работа воздушного винта на взлетном режиме двигателя и на малых скоростях полета приводит к смещению аэродинамического фокуса вперед на 5…7% САХ и делает самолет при центровке более 35% неустойчивым по углу атаки. Следует отметить, что максимальная мощность двигателя ТРЕ331-12, установленного на самолете ТВС-2МС, составляет 1100 л.с., а максимальная мощность двигателя АШ62ИР на самолете Ан-2 - 1000 л.с. Это приводит к дополнительному смещению вперед аэродинамического фокуса при работе двигателя на взлетном режиме на самолете ТВС-2МС по сравнению с самолетом АН- 2. Около земли аэродинамический фокус самолета АН-2 сдвигается назад и самолет до высоты 2...5 метров является устойчивым при центровке 38% САХ.
2. При выходе на закритические углы атаки устойчивость самолета по углу атаки значительно возрастает и самолет становится устойчивым по углу атаки даже при центровке 38% САХ. Способность руля высоты создавать управляющие моменты сохраняется. Также сохраняется управляемость самолета по крену.

Ниже приводится пояснения поведения самолета ТВС-2МС при выполнении взлета 02.06.2017.

Вероятно, самолет был устойчив и управляем на разбеге и при отрыве от ВПП вследствие влияния земли (как показали экспериментальные исследования по вопросам улучшения некоторых аэродинамических характеристик самолета Ан-2). По самолету ТВС-2МС аналогичные исследования отсутствуют. В процессе отхода от земли в связи с уменьшением влияния «экрана» самолет стал статически неустойчивым по углу атаки, что создало условия для самопроизвольного увеличения угла атаки и, соответственно, угла тангажа. Момент на пикирование от полного отклонения руля высоты вниз при данной скорости набора высоты не смог полностью скомпенсировать суммарный кабрирующий момент, возникший от статической неустойчивости по углу атаки и работы двигателя на взлетном режиме. В результате уменьшения кабрирующего момента из-за перевода РУД в сторону малого газа угол атаки, достигнув критического значения, начал уменьшаться. Самолет стал терять высоту полета с некоторым увеличением скорости.

Процесс завершился выходом самолета в горизонтальный полет на высоте примерно 30 метров, но статическая неустойчивость по углу атаки и кабрирующий момент от увеличения экипажем режима работы двигателя до взлетного стали причиной повторного перехода самолета в набор высоты с последующей потерей скорости, выходом на закритические углы атаки и сваливанием, которое завершилось столкновением с землей.

3. Заключение

Авиационное происшествие с ЕЭВС самолетом ТВС-2МС RA-2099G произошло из-за его выхода на режим сваливания при выполнении взлета со значениями веса и центровки, превышающими установленные ограничения.

Фактическое значение центровки на взлете составило 37% при установленном в РЛЭ ЕЭВС ограничении 33%.

4. Недостатки, выявленные при расследовании

4.1. Значения массы и центровки самолета перед вылетом с аэродрома Чингисхан 02.06.2017 выходили за эксплуатационные пределы, установленные в РЛЭ ВС.

4.2. Предполетная подготовка в части расчета взлетных характеристик самолета проведена неудовлетворительно. В руководстве по летной эксплуатации ЕЭВС самолет ТВС-2МС RA-2099G отсутствует центровочный график.

4.3. Количество пассажиров на борту и размещение дополнительного груза за шпангоутом № 15 не соответствовали требованиям РЛЭ ВС.

4.4. Незначительный опыт полетов КВС на данном типе ВС в условиях взлета с горного аэродрома при максимальной взлетной массе и запредельно задней центровке мог оказать влияние на своевременное определение начала развития аварийной ситуации и принятие мер по ее предотвращению.

5. Рекомендации по повышению безопасности полетов

Авиационным властям России

5.1. Довести до сведения авиационного персонала, эксплуатирующего самолеты типа Ан-2 и ТВС-2МС, информацию о результатах расследования АП с ЕЭВС самолет ТВС-2МС RA-2099G.

5.2. С учетом выявленных факторов опасности оценить существующие риски и принять соответствующее решение о порядке дальнейшей безопасной эксплуатации самолетов ТВС-2МС, включая зарегистрированные в качестве ЕЭВС.

5.3. Повторно оценить результаты летных испытаний и обоснованность назначения диапазона эксплуатационных центровок.

Руководителям авиакомпаний и частным владельцам

5.4. Проводить периодические проверки работы экипажей, выполняющих полеты на оперативных точках в отрыве от базы, для контроля исполнения ими требований, установленных нормативными документами.

5.5. Дополнительно изучить с летным составом, эксплуатирующим ВС Ан-2 и ТВС-2МС:

– раздел РЛЭ «Общие эксплуатационные ограничения» (подразделы «Максимальное количество людей на борту», «Максимальная взлетная и посадочная масса самолета», «Диапазон центровок самолета», «Эксплуатационные ограничения самолета»);

– раздел РЛЭ «Подготовка к полету (подраздел «Общие указания по расчету полетов»);

– раздел РЛЭ «Выполнение полета» (подраздел «Особенности поведения самолета на больших углах атаки»).

5.6. Провести дополнительные занятия и тренажи с летными экипажами по расчетам центровки самолета перед вылетом, используя два метода: по центровочному графику и по моментам относительно центра тяжести.

5.7. Провести проверку наличия, полноты и своевременности заполнения необходимой пономерной документации, включая выполнение расчетов максимального взлетного веса самолета и его центровки на каждом воздушном судне.

Председатель комиссии **В. Ю. Киселев**

Члены комиссии: **А. В. Артемов**

А. Л. Жуков

И. М. Коновалов