

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

КОМИССИЯ ПО РАССЛЕДОВАНИЮ
АВИАЦИОННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ
по результатам расследования авиационного происшествия
с самолетом Ил-103 EW-041LL Республиканского унитарного
предприятия авиационной охраны лесов «Беллесавиа», произошедшего
14.06.2015 в Брестской области Республики Беларусь

г. Минск

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений, используемых в настоящем отчете	4
Общие сведения	7
1. Фактическая информация	8
1.1. История полета	8
1.2. Телесные повреждения	9
1.3. Повреждение воздушного судна	9
1.4. Прочие повреждения	9
1.5. Сведения о личном составе	9
1.5.1. Данные о командире воздушного судна	9
1.5.2. Данные о летчике-наблюдателе воздушного судна	11
1.5.3. Данные о персонале наземных служб	13
1.6. Данные о воздушном судне	16
1.7. Метеорологическая информация	19
1.8. Навигационные средства	19
1.9. Связь	20
1.10. Сведения об аэродроме	21
1.11. Бортовые самописцы	21
1.12. Сведения об обломках и ударе	25
1.13. Медицинские и патологические сведения	29
1.14. Пожар	29
1.15. Факторы выживания	30
1.16. Испытания и исследования	31
1.16.1. Исследования горюче-смазочных материалов	31
1.16.2. Осмотры частей воздушного судна	33
1.16.3. Исследование остекления фонаря	39
1.16.4. Исследование параметров работы двигателя	39
1.16.5. Летные испытания	40
1.16.6. Моделирование полета воздушного судна	41
1.16.7. Исследования двигателя воздушного судна	43
1.17. Информация об организации и административной деятельности	46
1.18. Дополнительная информация	47
1.18.1. Сведения из РЛЭ самолета Ил-103	47
1.18.2. Дополнительная информация, предоставленная ОАО «Авиационный комплекс им. С.В.Ильюшина»	53
1.18.3. Сведения о периодическом техническом обслуживании	53
1.19. Успешные или эффективные методы расследования	54
2. Анализ	54
2.1. Версия внешнего воздействия на воздушное судно и экипаж	55

2.2. Версия отказа (неисправности) воздушного судна	56
2.3. Версия влияния человеческого фактора, связанного с ошибкой в технике пилотирования воздушного судна	60
2.4. Недостатки, выявленные в процессе расследования в области обеспечения безопасности полетов	66
2.4.1. Допуск воздушного судна к полету с демонтированным датчиком частоты вращения двигателя 0406-003 (выдающим информацию на индикатор оборотов двигателя ИЧВ-1)	66
2.4.2. Эксплуатация воздушного судна к полету с неисправным датчиком частоты вращения двигателя Д-3(выдающим информацию на БУР-ЛК)	67
2.4.3. Эксплуатация бортового устройства регистрации БУР-ЛК	67
2.4.4. Хранение полетной информации	68
2.4.5. Недостатки по технической эксплуатации воздушных судов	68
2.4.6. Использование авиационного бензина	69
3. Заключение	70
4. Рекомендации по обеспечению безопасности полетов	71

СПИСОК

сокращений, используемых в настоящем отчете

А	азимут истинный
АГЕНТ В-603	устройство мониторинга мобильных объектов «АГЕНТ В-603»
АДП	аэродромный диспетчерский пункт
А и РЭО	авиационное и радиоэлектронное оборудование
АМСГ	авиационная метеорологическая станция гражданская
АО	акционерное общество
АТБ	авиационно-техническая база
БАНО	бортовой аэронавигационный огонь
БУР-ЛК	бортовое устройство регистрации БУР-ЛК
В	вольт
ВД	восточная долгота
ВМДП	вспомогательный местный диспетчерский пункт
ВПП	взлетно-посадочная полоса
ВС	воздушное судно самолет Ил-103, государственный регистрационный знак EW-041LL
ГА	гражданская авиация
гПа	гектопаскаль
ГСМ	горюче-смазочные материалы
г.т.	геодезическая точка
Д	дальность
двигатель	авиационный двигатель IO – 360 ES
ИТС	инженерно-технический состав
КВС	командир воздушного судна
кг	килограмм
км	километр
км/ч	километры в час
КПК	курсы повышения квалификации
КТА	контрольная точка аэродрома
л.с.	лошадиные силы
м	метр
МАК	Межгосударственный авиационный комитет
МДП	местный диспетчерский пункт
мин	минута
мм.рт.ст.	миллиметры ртутного столба
м/с	метры в секунду
МЧС	Министерство по чрезвычайным ситуациям
НТЭРАТ	Наставление по технической эксплуатации и ремонту
ГА-93	авиационной техники в гражданской авиации

об/мин	обороты в минуту
ПВП	правила визуальных полетов
РЛЭ	руководство по летной эксплуатации
РТО	радиотехническое обеспечение
РУД	ручка управления двигателем
РУКС	ручка управления качеством смеси
РУП	Республиканское унитарное предприятие по
«Белаэрона-	аэронавигационному обслуживанию воздушного
вигация»	движения «Белаэронавигация»
РУП	Республиканское унитарное предприятие авиационной
«Беллесавиа»	охраны лесов «Беллесавиа»
с	секунда
САХ	средняя аэродинамическая хорда
СШ	северная широта
США	Соединенные Штаты Америки
ТО	техническое обслуживание
час	час
УВД	управление воздушным движением
УО	Учреждение образования «Минский государственный
«МГВАК»	высший авиационный колледж»
ЦЕС ОрВД	центр Единой системы организации воздушного
	движения Республики Беларусь
α	угол атаки
δ_z	угол установки закрылков
$^{\circ}\text{C}$	градус Цельсия
H	высота полета
ft	футы
GPS	спутниковая система навигации
L	дистанция
MEL	Перечень минимального оборудования (Minimum
	Equipment List)
MMEL	Типовой перечень минимального оборудования (Master
	Minimum Equipment List)
NM	морская миля
QFE	атмосферное давление аэродрома на уровне порога ВПП
QNH	атмосферное давление точке, приведенное к среднему
	уровню моря
UTC	скоординированное всемирное время
V	скорость полета

ОКОНЧАТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАССЛЕДОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Вид авиационного события	Авиационное происшествие с человеческими жертвами (катастрофа)
Тип воздушного судна	Ил-103
Государственный регистрационный знак	EW-041LL
Владелец	Республиканское унитарное предприятие авиационной охраны лесов «Беллесавиа»
Эксплуатант	Республиканское унитарное предприятие авиационной охраны лесов «Беллесавиа»
Государственная принадлежность	Республика Беларусь.
Место происшествия (координаты)	г.т. (52°07'51.5"СШ 23°53'48.2"ВД).
Дата и время происшествия	14 июня 2015 года, 12 час 07 мин (09 час 07 мин UTC).

В соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь в области деятельности 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.

Общие сведения

14 июня 2015 г. в 09 часов 07 минут (UTC) при выполнении полетного задания с целью проведения лесоавиационных работ вблизи деревни Хабы Брестского района Брестской области произошло столкновение с землей самолета Ил-103, государственный регистрационный знак EW-041LL, принадлежащего Республиканскому унитарному предприятию авиационной охраны лесов «Беллесавиа» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. После столкновения с землей на ВС возник пожар, два члена экипажа погибли.

Расследование авиационной катастрофы проведено комиссией, назначенной приказом Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 14.06.2015 № 193-Ц.

В соответствии с авиационными правилами «Расследование авиационных происшествий и инцидентов», утвержденными постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 декабря 2009 г. № 103, уведомления об авиационном происшествии были направлены в установленном порядке в Межгосударственный авиационный комитет, ОАО «Авиационный комплекс им. С.В.Ильюшина», Национальное бюро по безопасности на транспорте (NTSB) США.

К участию в расследовании привлекались специалисты Межгосударственного авиационного комитета, ОАО «Авиационный комплекс им. С.В.Ильюшина», Производственного комплекса № 1 АО «РСК МиГ» (завод-изготовитель).

Сроки проведения расследования:

начало расследования	14.06.2015
окончание расследования	23.11.2015

1. Фактическая информация

1.1. История полета

14.06.2015 экипаж в составе КВС и летчика-наблюдателя на самолете Ил-103, государственный регистрационный знак EW-041LL, планировал выполнение полета на лесоавиационные работы с аэродрома «Брест» ($52^{\circ}06'30''\text{СШ}$ $23^{\circ}53'47''\text{ВД}$).

Перед вылетом в период с 07.00 до 11.49 (здесь и далее по тексту – время местное) на ВС выполнялось периодическое ТО согласно форме Ф-2 по карте-наряду № 75.

Согласно заданию на полет экипаж должен был выполнить полет по заявленному маршруту для выполнения лесоавиационных работ, но перед вылетом КВС принял решение выполнить полет по «кругу» с заходом на посадку, затем выход на заявленный маршрут, о чем информировал диспетчера УВД аэродрома «Брест».

Взлет с аэродрома «Брест» экипаж выполнил в соответствии с РЛЭ самолета Ил-103 в 12.04.36.

Первый разворот экипаж начал выполнять на высоте 75 м с набором высоты и с правым креном 14° . В процессе выполнения разворота на 93 секунде полета при достижении высоты 89 м на скорости 148 км/ч ВС перешло на снижение с вертикальной скоростью 1-2 м/с.

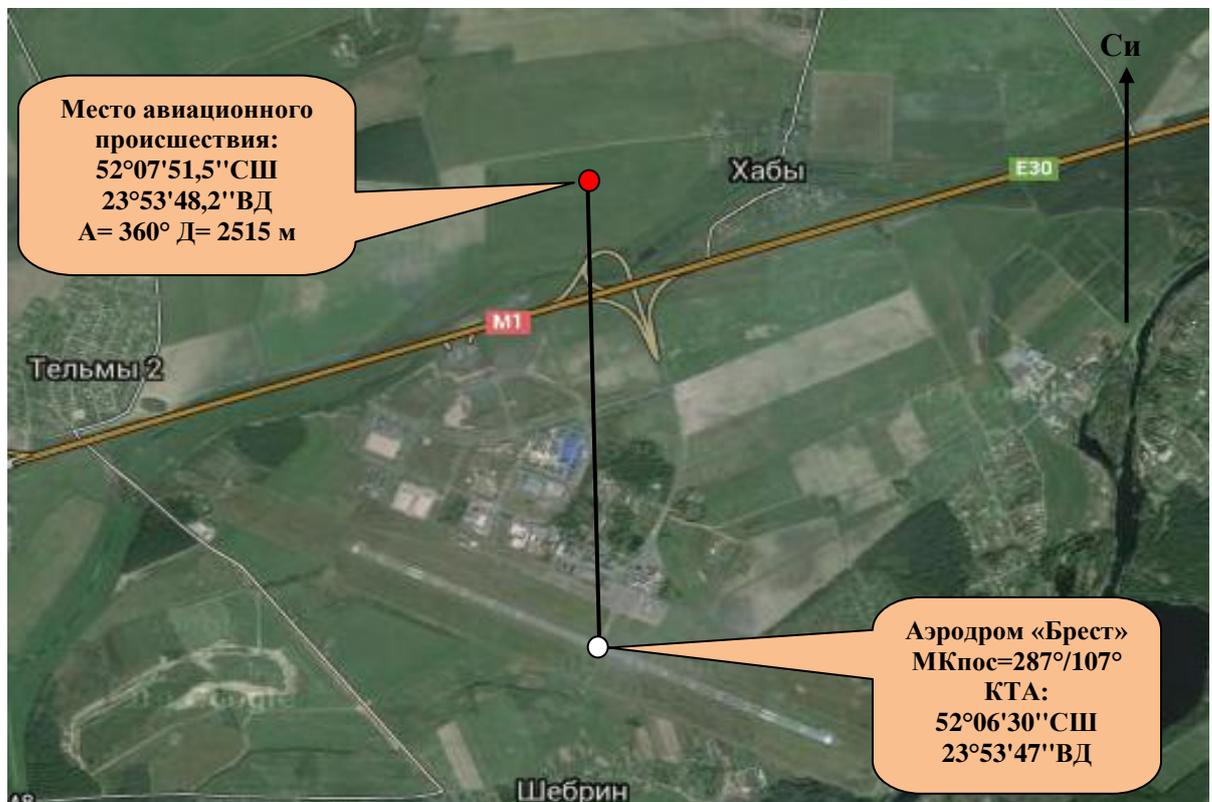


Рис. 1. Место авиационного происшествия

После выполнения разворота ВС продолжило снижение и, примерно за 6 с до столкновения с землей, резко увеличило левый крен до 35°, что привело к касанию земли законцовкой левого полукрыла. После первого касания ВС через правое крыло перевернулось и с углом тангажа 30° на пикирование в 12.07.12 столкнулось с землей. В результате столкновения с землей произошло разрушение и возгорание ВС (рис. 1).

1.2. Телесные повреждения

Таблица 1

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

1.3. Повреждение воздушного судна

ВС полностью разрушено, значительная часть конструкции уничтожена пожаром.

1.4. Прочие повреждения

Отсутствуют.

1.5. Сведения о личном составе

Управление ВС осуществлял КВС. На борту ВС находился летчик-наблюдатель.

1.5.1. Данные о командире воздушного судна

Таблица 1

Должность	КВС
Пол	Мужской
Дата рождения	5 июня 1976 г.
Класс	2-й класс пилота ГА
Образование	Среднее специальное – Краснокутское летное училище ГА в 2000 г. Высшее – УО «МГВАК» в 2014 г.
Переучивание	Окончил курсы первоначальной подготовки пилотов на самолет Ил-103 в 2013 г. в УО «МГВАК»
Минимум погоды	Допущен к полетам по минимуму погоды: 150x3000x15
Общий налет	3392 час
Налет на данном типе	171 час
Налет в качестве КВС на данном типе	143 час
Свидетельство пилота ГА	Свидетельство пилота ГА П № 0000627, выдано 29.06.2000. Срок

	действия до 18.03.2016
Медицинское заключение	Медицинский сертификат № 010116 от 18.03.2015. Годен к летной работе пилотом. Срок действия до 18.03.2016
Дата последней проверки техники пилотирования	09.06.2015. Оценка «стандарт»
Тренаж	Проведен в кабине самолета Ил-103 29.05.2015. Оценка «стандарт»
Перерывы в полетах в течение последнего года	Нет
Налет за последние 3 месяца	55 час 40 мин
Налет за последний месяц	35 час 20 мин
Предварительная подготовка	Выполнена 29.05.2015 в полном объеме
Предполетная подготовка	Выполнена 14.06.2015 на аэродроме вылета
Налет за последние трое суток	14 час 14 мин
Налет в день авиационного происшествия	Первый вылет
Отдых экипажа	В полном объеме
Медицинский контроль перед вылетом	14.06.2015
Общее рабочее время в день авиационного происшествия	2 час
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел

В 2000 году КВС окончил Краснокутское летное училище ГА по специальности «Летная эксплуатация воздушных судов».

В период с 05.06.2000 по 17.08.2007 выполнял полеты в качестве второго пилота на самолете Ан-2 в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Бель» Могилевской области.

С 18.08.2007 выполнял полеты в качестве второго пилота самолета Ан-2 в РУП «Беллесавиа».

В 2008 и 2011 годах прошел подготовку в Государственном учреждении образования «Учебный центр по подготовке, переподготовке и повышению квалификации авиационного персонала» г. Минск по программе «Курсы повышения квалификации пилотов самолета Ан-2».

С 23.05.2009 выполнял полеты в качестве КВС Ан-2 в РУП «Беллесавиа».

В 2013 году прошел подготовку на курсах первоначальной подготовки пилотов самолета Ил-103 на факультете повышения квалификации и переподготовки кадров в УО «МГВАК».

В период с 09.08.2013 по 14.06.2015 выполнял полеты в качестве КВС Ил-103 в РУП «Беллесавиа».

На самолете Ил-103 имел следующие допуски:

КВС Ил-103 на провезенные аэродромы и посадочные площадки по ПВП 150х3000х15;

к внетрассовым полетам с правом подбора посадочных площадок с воздуха в равнинной и холмистой местности;

к выполнению лесоавиационных работ со сбросом вымпелов в равнинной и холмистой местности.

В 2014 году окончил УО «МГВАК» по специальности «Техническая эксплуатация авиационного оборудования».

25.02.2015 выполнил 4 тренировочных полета (задача № 7, упражнение № 1) с имитацией отказа двигателя, на минимальной скорости, на сваливании и выводе из него (задание на тренировку от 16.02.2015) по программе совершенствования техники пилотирования (Программа «В») при подготовке к весенне-летнему периоду эксплуатации 2015 года.

25.02.2015 проведен тренаж в кабине самолета Ил-103 по отработке практических навыков по действиям в аварийных и сложных ситуациях в полете.

29.05.2015 проведен тренаж в кабине самолета Ил-103 с оценкой «стандарт». Проведена предварительная подготовка.

09.06.2015 проверялась техника пилотирования на самолете Ил-103. Оценка «стандарт».

Профессиональная подготовка КВС соответствовала характеру выполняемого задания.

Из характеристики командира авиационного отряда: «КВС за время работы на предприятии зарекомендовал себя как грамотный, дисциплинированный, исполнительный работник».

18.03.2015 решением врачебно-летной экспертной комиссии в государственном учреждении «Медицинская служба гражданской авиации» был признан годным к летной работе. Ему был выдан медицинский сертификат № 010116 со сроком действия до 18.03.2016.

1.5.2. Данные о летчике-наблюдателе воздушного судна

Таблица 2

Должность	Старший летчик-наблюдатель
Пол	Мужской
Дата рождения	25 ноября 1971 г.
Класс	1-й класс летчика-наблюдателя ГА
Образование	Среднее специальное – Шацкий лесной техникум в 1991 г.
Переучивание	Окончил курсы летчиков-наблюдателей в 1996 г. при Всероссийском институте повышения квалификации лесного

	хозяйства в г. Пушкино. Курсы повышения квалификации летчиков-наблюдателей в УО «МГВАК» в 2012 г.
Минимум погоды	Допущен к полетам по минимуму погоды: 150х3000х15
Общий налет	3318 час 05 мин
Налет на данном типе	2386 час 48 мин
Налет в качестве летчика-наблюдателя на данном типе	2386 час 48 мин
Свидетельство летчика-наблюдателя ГА	ЛН №0000021, выдано 15.08.1997. Срок действия до 28.01.2016, талон нарушений № 0004521
Медицинское заключение	Медицинский сертификат № 009922 от 28.01.2015
Тренировка на тренажере	не проводится
Перерывы в полетах в течение последнего года	С 11.10.2014 до 11.04.2015
Налет за последние 3 месяца	48 час 34 мин
Налет за последний месяц	29 час 39 мин
Предварительная подготовка	Выполнена 29.05.2015 в полном объеме
Предполетная подготовка	Выполнена 14.06.2015 на аэродроме вылета
Налет за последние трое суток	9 час 23 мин
Налет в день авиационного происшествия	Первый вылет
Отдых экипажа	В полном объеме
Медицинский контроль перед вылетом	14.06.2015
Общее рабочее время в день авиационного происшествия	2 час
Авиационные происшествия в прошлом	Не имел

В 1996 году летчик-наблюдатель прошел первоначальную подготовку на курсах летчиков-наблюдателей при Всероссийском институте повышения квалификации лесного хозяйства в г. Пушкино.

Допущен к полетам в качестве летчика-наблюдателя на самолетах Ан-2, Ил-103 и вертолете Ми-2. Имеет квалификацию «Летчик-наблюдатель-инструктор».

Стаж работы без парашютистов и десантников-пожарных на лесоавиационных работах 11 лет, с парашютистами и десантниками-пожарными на лесоавиационных работах 3 года.

18.03.1996 назначен на должность старшего летчика-наблюдателя Брестской авиагруппы.

В 2009 году прошел переподготовку в Государственном учреждении образования «Учебный центр по подготовке, переподготовке и

повышению квалификации авиAPERсонала» г. Минск по программе летчиков-наблюдателей.

В 2012 году прошел подготовку в УО «МГВАК» на факультете повышения квалификации и переподготовки кадров по программе «Курсы повышения квалификации летчиков-наблюдателей».

Профессиональная подготовка летчика-наблюдателя соответствовала характеру выполняемого задания.

18.01.2015 летчик-наблюдатель решением врачебно-летней экспертной комиссии в государственном учреждении «Медицинская служба гражданской авиации» был признан годным к летной работе. Ему был выдан медицинский сертификат № 009922, срок действия которого до 28.01.2016.

1.5.3. Данные о персонале наземных служб

Периодическое ТО по форме Ф-2, карта-наряд № 75 выполнялось инженерно-техническим персоналом Витебского филиала РУП «Беллесавиа» в составе:

начальник участка технического обслуживания самолетно-вертолетного парка.

Дата рождения – 18.07.1956.

В гражданской авиации с 1976 г.

Образование высшее, окончил Киевский институт инженеров гражданской авиации в 1985 г. заочно.

Имеет свидетельство инженера ГА – ИЭ № 0001278, выдано 01.10.1997, действительно до 01.03.2018.

Имеет квалификацию «1-й класс инженера ГА» присвоен приказом Витебского филиала РУП «Беллесавиа» от 01.02.2000 №14/л.

Прошел переучивание на КПК в Авиационном учебном центре «Луховицкий машиностроительный завод» (Российская Федерация) в 2000 г. по программе: «Конструкция и техническое обслуживание планера, силовой установки и систем самолета Ил-103».

В 2012 году прошел подготовку в УО «МГВАК» (Свидетельство №1515491 от 17.02.2012).

На самолете Ил-103 имеет допуски:

к самостоятельному выполнению оперативного технического обслуживания (предполетное, послеполетное, форма «А»), периодическому техническому обслуживанию по формам 1, 2, 3 с правом оформления документации;

к замене агрегатов двигателя и самолета, опробование двигателя самолета, буксировке и швартовке самолета;

инженер по техническому обслуживанию, ремонту и диагностике авиационной техники (А и РЭО).

Дата рождения – 10.07.1957.

В гражданской авиации с 01.04.1985 после окончания Рижского Краснознаменного института инженеров ГА.

Имеет свидетельство инженера ГА – ИЭ № 0001274, выдано 01.10.1997 г., действительно до 01.03.2017.

Имеет квалификацию: «1 класс инженера ГА», присвоен приказом Витебского филиала РУП «Беллесавиа» от 01.02.2000 № 14/л.

Прошел переучивание по программе «Электро-радио-приборное оборудование и техническое обслуживание самолета Ил-103» в Витебском филиале РУП «Беллесавиа» (Свидетельство № 1 от 07.02.2003).

В 2013 г. прошел КПК в УО «МГВАК» (Свидетельство № 1688774 от 25.01.2013).

На самолете Ил-103 имеет допуски:

к выполнению и контролю всех видов технического обслуживания, замене агрегатов и двигателя с правом подписи производственной технической документации;

к техническому обслуживанию изделия БУР-ЛК, выполнению работ по формированию и загрузке рабочей программы, выполнению всех видов работ по техническому обслуживанию, предусмотренных эксплуатационной документацией;

к лабораторным проверкам приборного, электро- радиоэлектронного оборудования самолета;

авиационный техник по планеру и двигателям.

Дата рождения – 11.12.1970.

Имеет свидетельство техника ГА – ТЭ № 0002268, выдано 24.04.2006, действительно до 24.08.2018.

В гражданской авиации с 06.06.2005.

20.06.1992 окончил Ломоносовское военное авиационно-техническое училище по специальности «Самолеты и авиадвигатели».

Прошел переучивание на самолет Ил-103 по планеру и двигателю в Витебском филиале РУП «Беллесавиа» (Свидетельство № 34 от 19.06.2006).

В 2015 г. прошел курсы повышения квалификации в УО «МГВАК» (Свидетельство № 2267636 от 03.04.2015).

На самолете Ил-103 допущен к замене двигателя, агрегатов, буксировке ВС, руководству подъездом (отъездом) спецавтотранспорта к ВС с правом оформления производственно-технической документации;

авиационный техник авиационного и радиоэлектронного оборудования.

Дата рождения – 25.12.1967.

В гражданской авиации работает с января 1990 г. после окончания Минского авиационно-технического училища ГА.

Имеет свидетельство техника ГА – ТЭ № 0002141, выдано 24.12.1998, действительно до 01.03.2017.

Прошел переучивание на курсах профессиональной подготовки авиационных специалистов по программе «Электро-приборное оборудование и техническое обслуживание самолета Ил-103» в Авиационном учебном центре «Луховицкий машиностроительный завод» (Свидетельство № 152 от 14.09.2000).

В 2013 г. прошел курсы повышения квалификации в УО «МГВАК». (Свидетельство № 1688773 от 25.01.2013).

На самолете Ил-103 имеет допуски:

к выполнению всех видов оперативного и периодического технического обслуживания, замене агрегатов и двигателя, проверке под током с правом оформления производственной технической документации;

к самостоятельному техническому обслуживанию (предполетному, послеполетному, форма «А»), периодическому техническому обслуживанию по формам 1, 2, 3, замене агрегатов самолета Ил-103, проверке систем под током с правом оформления документации;

авиационный техник по планеру и двигателю (бригадир) участка технического обслуживания самолето-вертолетного парка.

Дата рождения – 18.06.1978.

Имеет свидетельство техника ГА – ТЭ № 0002171, выдано 24.04.2006, действительно до 24.04.2018.

В гражданской авиации с 07.06.2005.

Окончил Пермское военное авиационно-техническое училище в 1999 г. по специальности «Эксплуатация и ремонт самолетов и авиационных двигателей».

Прошел переучивание на самолет Ил-103 по планеру и двигателю в Витебском филиале РУП «Беллесавиа». (Свидетельство № 35 от 19.06.2006).

В 2013 г. прошел КПК в УО «МГВАК». (Свидетельство №1688788 от 25.01.2013).

На самолете Ил-103 допущен к замене двигателя, агрегатов, буксировке ВС, руководству подъездом (отъездом) спецавтотранспорта к ВС с правом оформления производственной технической документации.

Оперативное ТО ВС выполнял авиационный техник по планеру и двигателю.

Дата рождения – 13.07.1961.

В гражданской авиации с 1981 г.

Образование среднее специальное, окончил Кирсановское авиационно-техническое училище гражданской авиации в 1981 г.

Имеет свидетельство техника ГА – ТЭ № 0002126, выдано 01.10.1997, действительно до 01.03.2018.

Прошел переучивание в Авиационном учебном центре «Луховицкий машиностроительный завод» на курсах профессиональной подготовки авиационных специалистов по программе «Конструкция и техническое обслуживание планера, силовой установки и систем самолета Ил-103» (Свидетельство № 168 от 14.09.2000).

В 2014 г. прошел курсы повышения квалификации в УО «МГВАК» (Свидетельство № 1887010 от 31.01.2014).

На самолете Ил-103 имеет допуски:

к самостоятельному техническому обслуживанию (предполетному, послеполетному, форма «А»), периодическому техническому обслуживанию по формам 1, 2, 3 с правом оформления документации;

к замене агрегатов двигателя, опробованию двигателя, буксировке и швартовке ВС, руководству подъездом (отъездом) спецавтотранспорта к ВС с правом оформления производственной технической документации;

к самостоятельному техническому обслуживанию А и РЭО по оперативным формам технического обслуживания самолета на временных аэродромах с правом оформления производственной технической документации: предполетное, послеполетное обслуживание, форма «А» РТО самолета.

1.6. Данные о воздушном судне

ВС, заводской номер 0306, изготовлено на Луховицком механическом заводе, имеет Сертификат типа № 89-103 от 15.02.1996.

Владелец ВС – РУП «Беллесавиа». ВС состоит в Государственном реестре гражданских воздушных судов Республики Беларусь, государственный регистрационный знак EW-041LL. Регистрационное удостоверение № 041 выдано 03.04.2006 Государственным комитетом по авиации Республики Беларусь.

Сертификат летной годности ВС № БЕ-203 выдан 20.08.2013 Департаментом по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь и действителен до 24.08.2015.



Фото 1. Самолет Ил-103

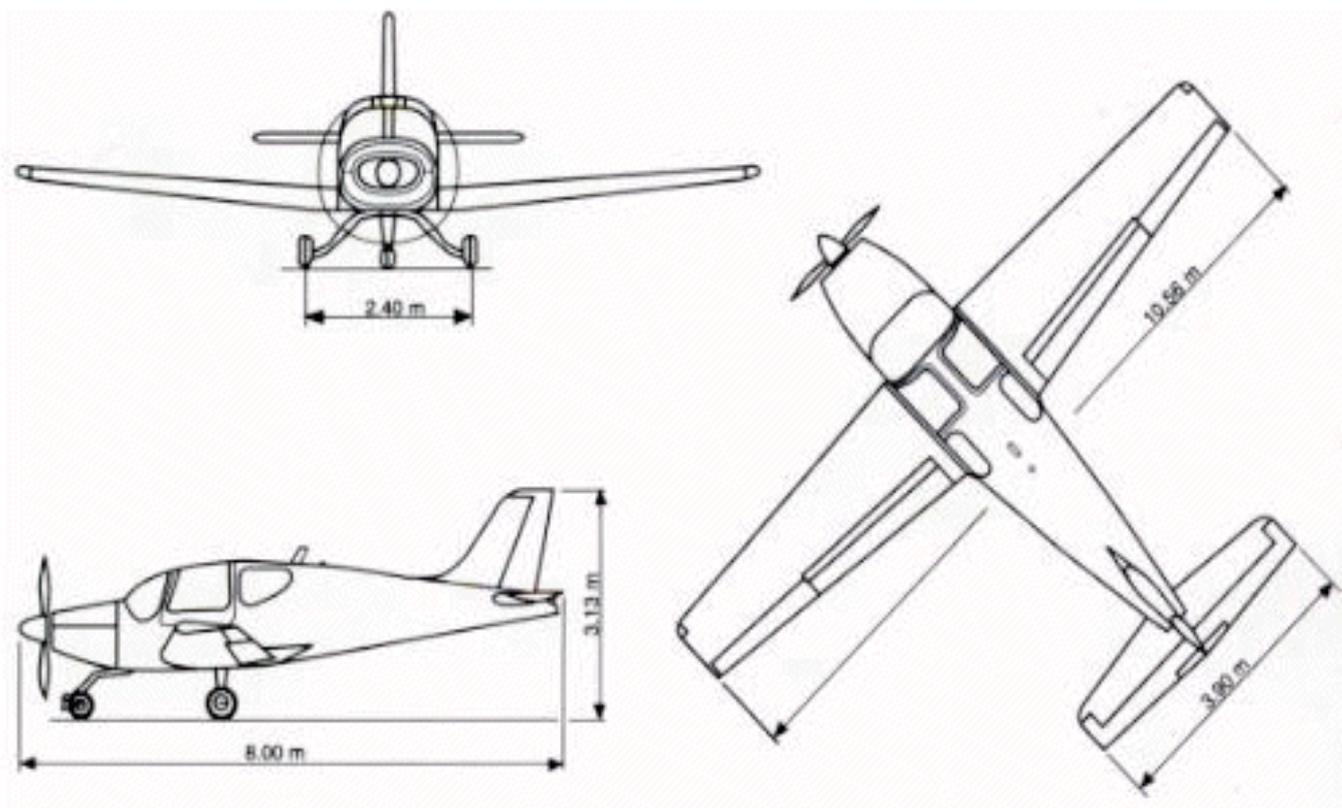


Рис. 2. Вид ВС и геометрические данные

Дата выпуска – 24.08.2000.
Общий срок службы – 15 лет.
Назначенный ресурс – 14000 час.

Наработка с начала эксплуатации – 2202 час.

14.06.2015 перед полетом на ВС выполнялось периодическое ТО по форме Ф-2, карта-наряд № 75, и оперативное ТО.

На ВС установлен шестицилиндровый поршневой двигатель IO – 360 ES, заводской номер 357067, изготовленный предприятием «Teledyne Continental Motors» (США).

Дата выпуска – 27.10.1999.

Дата ремонта – 21.07.2008.

Дата монтажа на ВС – 15.08.2008.

Общий срок службы – не ограничен.

Ресурс до первого капитального ремонта – 1500 час.

Межремонтный ресурс – 1500 час.

Наработка после ремонта – 962 час.

Согласно паспорту на авиационный поршневой двигатель IO – 360 ES, изделие № 357067, на двигателе в процессе эксплуатации выполнялись следующие работы:

27.06.2005 демонтаж цилиндров № 1 и № 3 по указанию начальника АТБ;

30.09.2005 монтаж цилиндров № 1 и № 3;

20.12.2005 замена поршневых колец цилиндров № 1 и № 3, муфты сцепления генератора, термопар цилиндров № 2 и № 4;

27.03.2006 замена цилиндров № 2 и № 4, поршневых колец и левого заднего амортизатора двигателя;

08.06.2007 замена цилиндра № 1 по причине прогара выпускного клапана с установкой 4-х поршневых колец 1-й категории;

21.05.2010 замена цилиндра № 6 по причине зависания выпускного клапана;

27.01.2011 замена топливного насоса.

14.06.2015 перед полетом ВС на двигателе выполнялись работы по замене двух магнето, установлены два магнето SLICK-6314, серийные номера 15021240 и 15041327, и выполнено опробование двигателя после их замены.

На ВС установлен двухлопастной воздушный винт ВНС–С2УФ–1ВF/F8459А–8R, заводской номер № PF16В, изготовленный предприятием «HARTZELL PROPELLER INC» (США).

Дата выпуска – 03.08.2012.

Дата монтажа на ВС – 28.08.2012.

Общий срок службы – 6 лет.

Назначенный ресурс – 2000 час.

Наработка с начала эксплуатации – 414 час.

1.7. Метеорологическая информация

14 июня 2015 г. территория Республики Беларусь находилась под влиянием теплого сектора циклона с центром над Скандинавским полуостровом. Фронт окклюзии проходил по западным границам страны и размещался над западными районами Гродненской области и восточными районами Польши. В городах Гродно, Белосток за данный период времени наблюдались фактические грозы и ливневые дожди с верхней границей кучево-дождевой облачности 9-11 км. В соответствии с ведущим потоком фронт окклюзии смещался на северо-восток со скоростью 20 км/ч. В связи с этим дежурный синоптик АМСГ аэродрома «Брест» прогнозировал развитие местами кучево-дождевой облачности, ливневой дождь, град, грозу. За счет прохождения фронта окклюзии прогнозировалась умеренная турбулентность.

Фактическая погода по аэродрому «Брест» 14.06.2015 за 12.00:

ветер 240°, скорость 4 м/с, порывы до 7 м/с, видимость 8000 м, облачность средняя 4 балла, температура 27°C, QFE 742,7 мм.рт.ст., QNH 1006 гПа.

Прогноз погоды по Брестской зоне МДП и Пинской зоне ВМДП на период с 09.00 до 15.00:

Ветер по высотам:

у земли – направление 195°, скорость 5 м/с (порывы до 10 м/с);

на высоте 100 м – направление 180°, скорость 5,5 м/с;

на высоте 300 м – направление 190°, скорость 5,5 м/с;

на высоте 500 м – направление 200°, скорость 5,5 м/с.

Температура: минимальная – 24°C, максимальная – 31°C.

Видимость – 6000 м, облачность – 4 балла, кучевая;

в слое 800-2500 м – кучево-дождевая облачность,

в слое 0-600 м – умеренная турбулентность.

Местами ветер нестабильный, скорость до 12 м/с, видимость 2000 м, ливневый дождь, редкие грозы.

1.8. Навигационные средства

При выполнении полетов экипаж использовал GPS-навигатор KLN-89BP-N066-01148-0102. На борту ВС было установлено устройство дистанционного мониторинга мобильных объектов «АГЕНТ В-603».

Информация о текущем местоположении, скорости, направлении и режиме перемещений ВС с использованием сигналов спутниковой радионавигационной системы GPS получена путем расшифровки записей «АГЕНТ В-603».

Параметры полета ВС от момента включения питания до момента столкновения с земной поверхностью приведены выборочно в таблице 3.

Таблица 3

Время	Ско- рость	Напра- вление	Высота	Широта	Долгота	Примечание
10:59:07	0.0	0.0	148.0	52.111526	23.892750	Начало записи
11:11:48	0.0	0.0	148.0	52.111538	23.892834	Бортовое питание подано
11:11:58	0.0	0.0	148.0	52.111538	23.892834	Бортовое питание откл.
11:45:29	0.0	0.0	146.0	52.111542	23.892822	Бортовое питание подано
11:45:33	0.0	0.0	146.0	52.111542	23.892822	Бортовое питание откл.
11:47:43	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892822	Бортовое питание подано
11:47:46	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892822	Бортовое питание откл.
11:51:53	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892820	Бортовое питание подано
11:54:10	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание откл.
11:54:27	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание подано
11:54:33	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание откл.
11:54:36	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание подано
11:54:40	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание откл.
11:54:52	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание подано
11:54:55	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание откл.
11:54:57	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892818	Бортовое питание подано
11:55:56	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892816	Бортовое питание откл.
11:56:27	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892815	Бортовое питание подано
11:56:31	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892815	Бортовое питание откл.
11:56:45	0.0	0.0	145.0	00.000000	00.000000	Бортовое питание подано
11:56:51	0.0	0.0	145.0	52.111542	23.892815	Бортовое питание откл.
11:57:33	0.0	0.0	144.0	52.111542	23.892813	Бортовое питание подано
11:58:31	5.9	52.0	144.0	52.111561	23.892830	Начало руления
12:01:48	6.3	318.0	136.0	52.103958	23.911896	Конец руления
12:01:51	0.0	22.4	136.0	52.103989	23.911875	12.04.15 разреш. на взлет
12:04:36	6.2	297.0	136.0	52.104015	23.911827	Начало взлета
12:05:12	150.8	294.0	138.0	52.107449	23.899176	Отрыв от ВПП
12:05:22	155.9	295.0	140.0	52.108227	23.896368	Начало набора высоты
12:06:04	144.0	323.0	223.0	52.114597	23.874512	Завершен. набора высоты
12:06:07	147.3	334.0	225.0	52.115433	23.873434	Максимальная высота
12:06:10	153.4	345.0	223.0	52.116398	23.872612	Начало снижения
12:07:12	0.0	17.2	157.0	52.130985	23.896715	Столкновение с землей
12:23:38	0.0	353.0	148.0	52.130695	23.896793	Бортовое питание откл.

*Примечание: 1. Бортовое питание подано – переключение питания «АГЕНТ В-603» на бортовое питание.
2. Бортовое питание откл. – переключение питания «АГЕНТ В-603» на собственный аккумулятор.*

1.9. Связь

На ВС установлена радиостанция «Юрок». На момент взлета ВС радиостанция была работоспособна и обеспечивала устойчивую двустороннюю связь между КВС и диспетчером Брестского МДП «Брест-район».

Отказов радиостанции «Юрок» в период, предшествующий авиационной катастрофе, не было.

Из записей переговоров по каналам воздушной радиосвязи (время: с 11.50 по 12.25 14.06.2015, каналы: АДП – 127,7; МДП – 131,0; аварийный – 121,5) получена следующая информация:

КВС 11.52.20 – «Вызов Брест-Вышка бортом 041LL»;

КВС 11.52.45 – «Запрос бортом 041LL запуска на стоянке»;

диспетчер 11.52.50 – «Запуск разрешен»;

КВС 12.04.00 – «К взлету готов»;

диспетчер 12.04.15 – «Взлет разрешаю, ветер 240°»;

КВС 12.04.20 – «После взлета полет по кругу с посадкой и далее на маршрут потом»;

на аварийном радиоканале 14.06.2015 вызовов не зафиксировано.

1.10. Сведения об аэродроме

Данные об аэродроме не приводятся, поскольку авиационное происшествие произошло за его пределами.

1.11. Бортовые самописцы

Самолет оборудован БУР-ЛК, предназначенным для сбора, преобразования, регистрации и сохранения полетной информации, необходимой для расследования причин летных происшествий.

Продолжительность непрерывной работы БУР-ЛК составляет не более 15 час с сохранением записанной информации за последние 5 час полета.

В результате катастрофы и последующего пожара БУР-ЛК подвергнут сильному термическому и механическому воздействию (фото. 2).



Фото 2. Внешний вид БУР-ЛК

В связи с отсутствием в Республике Беларусь возможности дешифрирования информации с поврежденного устройства БУР-ЛК оно было направлено в МАК в соответствии со статьей 7 Соглашения о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства от 25 декабря 1991 г.

Ввиду значительных повреждений предварительный анализ проведен на лабораторной базе завода-изготовителя АО «Научно-производственное объединение «Прибор» (г. Санкт-Петербург) с применением специализированного стенда по считыванию информации с поврежденных устройств данного типа. В БУР-ЛК сначала был установлен технологический защищенный твердотельный накопитель ЗТН-1-Т с устройством Э-80-76 (фото 3), проведена проверка функционирования БУР-ЛК в режиме «Работа» и копирование информации в режиме «Обслуживание». Затем вместо устройства Э-80-76 к защищенному твердотельному накопителю ЗТН-1 был подсоединен жгут Э-80-75 с подключенным фрагментом печатной платы, который извлечен в процессе разборки БУР-ЛК. После выполнения указанной операции в режиме «Обслуживание» произведено полное копирование полетной информации.



Фото 3. Технологический ЗТН-1-Н с устройством Э-80-76

Информация, полученная из АО «Научно-производственное объединение «Прибор» (г. Санкт-Петербург), была преобразована в формат наземного специализированного аппаратно-программного комплекса. Предварительный анализ показал, что:

качество записи неудовлетворительное: большое количество сбоев, пропуски в регистрации подкадров, запись периодически прерывается;

информация включает параметры полета, снижения и посадки, а также взлета, завершившегося катастрофой:

канал параметра «обороты двигателя» не содержит информации; имеется систематическая погрешность по рулю направления (примерно 15°).

Ввиду того, что качество расшифрованной полетной информации неудовлетворительное, плата памяти БУР-ЛК для дальнейшего изучения была передана в лабораторию Комиссии по научно-техническому обеспечению расследований авиационных происшествий МАК. После демонтажа микросхем энергонезависимой памяти было произведено их поочередное копирование (фото 4, 5).

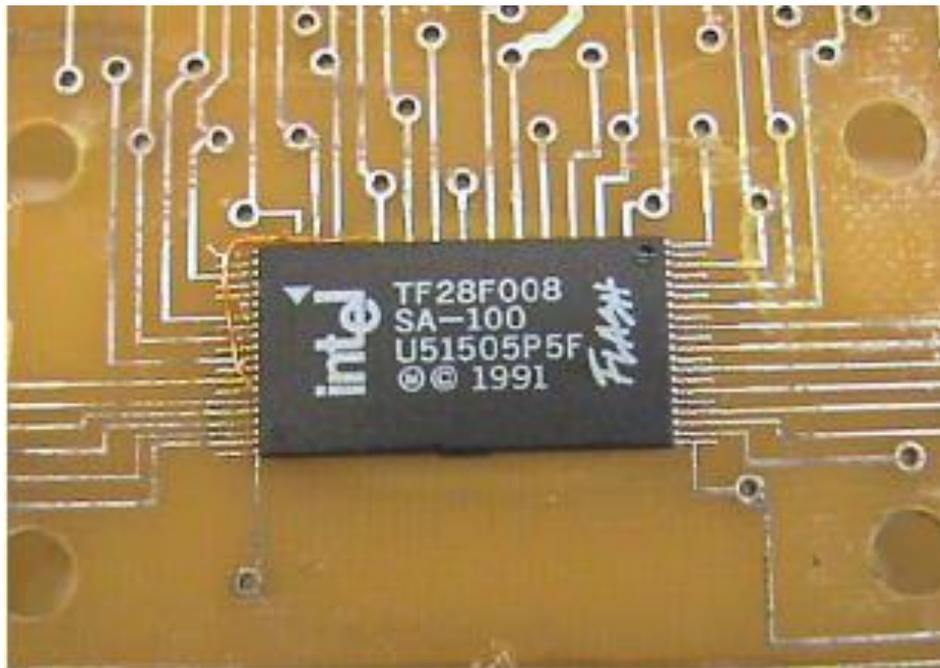


Фото 4. Переходные отверстия для подключения жгута Э-80-75



Фото 5. Технологический ЗТН-1-Н с подключенным жгутом Э-80-75

Комиссией по научно-техническому обеспечению расследований авиационных происшествий МАК совместно с представителями АО «Научно-производственное объединение «Прибор» были выполнены следующие работы:

детальное исследование полученных микросхем;

уточнение алгоритма регистрации полетной информации на микросхемы энергонезависимой памяти, применяемой исследуемым типом регистратора;

разработка специализированного программного алгоритма, выполняющего расшифровку полетной информации с бинарных копий микросхем энергонезависимой памяти и формирующий файл полетных данных;

анализ полученных данных.

В результате окончательного анализа, проведенного Комиссией по научно-техническому обеспечению расследований авиационных происшествий МАК (Акт по результатам осмотра агрегатов и исследования носителей информации, изъятых с места авиационного происшествия с самолетом Ил-103 EW-041LL от 04.08.2015), установлено, что:

длительность полетной информации, включая сбойную, составляет 05 часов 52 минуты и включает 3 полета:

фрагмент полета 13 июня 2015 г. ~ 02 час 25 мин (полет, снижение и посадка);

полет 13 июня 2015 г. ~ 02 час 26 мин (взлет, полет, снижение и посадка);

аварийный полет 14 июня 2015 г. записан на второй микросхеме памяти БУР-ЛК;

разовых команд, указывающих на неисправную работу ВС до столкновения с землей, не зарегистрировано.

Выяснить причину некондиционной записи полетной информации на первой микросхеме памяти БУР-ЛК не представилось возможным. Дефект мог быть обнаружен при считывании полетной информации в процессе эксплуатации ВС.

Запись полетной информации осуществляется последовательными блоками (фрагментами) длительностью 11 мин. Блоки полетной информации регистрируются в микросхемы памяти поочередно. На каждой микросхеме памяти записывается по 16 блоков. При анализе бинарного образа первой микросхемы памяти установлено, что запись сопровождалась сбоями.

1.12. Сведения об обломках и ударе

Падение ВС произошло на удалении 400 м от деревни Хабы Брестского района Брестской области на сельскохозяйственном поле с растительным покровом. На месте падения обнаружено полное выгорание фюзеляжа, кабины, значительной части левого полукрыла, корневой части правого полукрыла, пневматиков левой и передней опор шасси ВС. Плоскости крыла, стабилизатор, двигатель, основные опоры шасси находились в перевернутом положении (фото 6).



Фото 6. Фрагменты конструкции ВС после столкновения с землей и пожара.

Азимут предполагаемой продольной оси ВС (перпендикулярно расположению плоскостей крыла) составлял 315° . Основная масса обломков была сосредоточена между правой и левой плоскостями крыла и представляла собой возвышение конической формы диаметром 2 м. В направлении падения ВС обнаружено выгорание травяного покрова полукругом радиусом до 6 м.

Правое полукрыло имело продольные деформации с локальными разрывами обшивки по заклепочным швам (фото 7).

Разрушений (рассоединений) кронштейнов и тяг управления механизацией правого полукрыла при осмотре из лючков доступа не обнаружено. Закрылок поврежден и зафиксировался в выпущенном положении. Элерон деформирован. Горючее в крыльевом баке отсутствовало.



Фото 7. Правое полукрыло

Левое полукрыло от корневой части по диагонали выгорело до середины. На обшивке концевой части образовались вмятины и прогибы. Оставшийся фрагмент закрылка и элерон имеют различные углы отклонения (фото 8).



Фото 8. Левое полукрыло

На нижней плоскости левой части стабилизатора с рулем высоты видимые деформации не обнаружены. Положение триммера руля высоты визуально определялось как нейтральное. Киль отсутствовал.

Двигатель сорван с моторной рамы и опрокинут. Капот обгорел, деформировался и располагался отдельно от двигателя на поверхности стабилизатора, где находилась облицовка хвостового аэронавигационного огня зеленого цвета. Маслорадиатор и патрубок выхлопного коллектора деформированы. Сливное отверстие и угловой штуцер нижней части картера двигателя закрыты штатными резьбовыми заглушками, которые законтрены контролочной проволокой. Масляный фильтр получил сквозную пробоину. Жгуты электропроводки выгорели. Пробит расходный бачок топливной системы.

Пневматик правой опоры шасси существенных повреждений не имел, за исключением следов термического воздействия с внутренней стороны. С наружной стороны правого колеса между барабаном и пневматиком зажаты стебли травяного покрова (фото. 9).



Фото 9. Наружная сторона правого колеса шасси

По внешнему виду лопастей винта заметен неравномерный поперечный изгиб искусственного характера с частичным кручением. Кок воздушного винта имел точечные и линейные разрывы, значительные смятия и деформации (фото. 10).



Фото 10. Кок и лопасти воздушного винта

На удалении от основного места расположения обломков ВС находились фрагменты конструкции, содержимое кабины ВС и следы его контакта с земной поверхностью, а именно:

в азимуте 155° на удалении 25,3 м, предположительно, первое место касания ВС с земной поверхностью;

в азимуте 155° на удалении 25 м – металлический предмет цилиндрической формы с двумя патрубками;

в азимуте 155° на удалении 23 м – мелкие фрагменты красного цвета законцовки полукрыла и остекления фонаря кабины;

в азимуте 160° на удалении 17 м – яма размером 2x1,5 м глубиной от 5 до 15 см, образовавшаяся предположительно от столкновения ВС с земной поверхностью;

в азимуте 166° на удалении 14,5 м – воздушный винт с деформированными лопастями;

в азимуте 158° на удалении 14,2 м – фрагмент остекления фонаря кабины;

в азимуте 158° на удалении 13,7 м – БАНО (красный) левого полукрыла;

в азимуте 162° на удалении 13 м – плата с микросхемами;

в азимуте 152° на удалении 12,8 м и в азимуте 156° на удалении 12,6 м – два пластиковых фрагмента обтекателя ВС черного цвета;

в азимуте 165° на удалении 11,5 м – кронштейн с крюком;

в азимуте 164° на удалении 11,3 м – БАНО (зеленый) правого полукрыла;

в азимуте 151° на удалении 9 м – фрагмент обшивки ВС;

в азимуте 187° на удалении 6,5 м – планшет КВС с полетными картами, бортовым журналом летчика-наблюдателя, заявкой на полет, правее, на удалении 1 м – РЛЭ самолета Ил-103, РЛЭ самолета Ан-2, Руководство по парашютно-спасательной подготовке, Авиационные правила организации и выполнения полетов, практическая аэродинамика самолета Ил-103, чек-требования на ГСМ;

в азимуте 186° на удалении 6 м – фрагмент остекления фонаря кабины;

в азимуте 207° на удалении 4,4 м – крепление-держатель черного цвета из пилотской кабины;

в азимуте 192° на удалении 3 м – фрагмент панели ВС;

в азимуте 202° на удалении 3,2 м – сумка с документацией: полетными картами, паспорта (2 шт.), свидетельство пилота, справочная документация, задание на полет;

в азимуте 140° на удалении 4 м – фрагмент панели кабины черного цвета;

в азимуте 206° на удалении 3 м – магнето с частично поврежденной номерной биркой;

в азимуте 235° на удалении 4,5 м – прибор наддува «manifoldpressure»;

в азимуте 245° на удалении 8,5 м – фрагмент остекления фонаря кабины;

в азимуте 315° на удалении 8,7 м – наушник гарнитуры самолетного переговорного устройства и единичный экземпляр обуви;

в азимуте 313° на удалении 12,7 м – второй наушник гарнитуры самолетного переговорного устройства.

Из обломков конструкции ВС извлечены БУР-ЛК в обгоревшем состоянии, устройство, идентифицированное как KLN-89B, авиагоризонт АГР-29, указатель оборотов двигателя, аккумулятор, магнето.

1.13. Медицинские и патологические сведения

КВС и летчик-наблюдатель противопоказаний к летной работе не имели и по врачебным показателям были допущены к полетам в установленном порядке.

По результатам судебно-медицинских экспертиз (заключение эксперта от 17.07.2015 № 364 и заключение эксперта от 29.07.2015 № 365) причиной смерти КВС и старшего летчика-наблюдателя явились тяжкие телесные повреждения, несовместимые с жизнью. Повреждения правого кистевого сустава КВС свидетельствуют о том, что он в момент авиационного происшествия выполнял активное пилотирование ВС.

Заболевания, выявленные при экспертизе и исследованиях, в причинной связи с наступлением смерти не состоят. При судебно-химическом исследовании этанол, наркотические и лекарственные вещества не обнаружены.

1.14. Пожар

Из объяснений очевидца установлено, что возгорание произошло примерно через 2 мин после столкновения ВС с землей. Тело КВС находилось на расстоянии 5-6 м от ВС. Обгоревшее тело старшего летчика-наблюдателя обнаружено среди обломков ВС после тушения пожара.

В результате пожара произошло выгорание значительной части конструкции ВС. Прибывшими на место авиационного происшествия силами МЧС было проведено боевое развертывание оборудования для пожаротушения с использованием генератора пены ГПС-600 и воздушно-пенного пожарного ствола для тушения пожара. Место падения ВС было оцеплено, техника МЧС и служб взаимодействия отведена на безопасное расстояние. В 12 час 36 мин силами МЧС пожар ликвидирован. Участок грунта с выгоревшим растительным покровом

в форме полукруга примыкал к месту расположения основных обломков конструкции ВС с северо-западной стороны.

1.15. Факторы выживания

Первым к месту крушения ВС прибыл житель г. Бреста, который находился на удалении 500-600 м от места авиационного происшествия. На месте падения ВС он с незнакомым мужчиной переместили тело КВС, обнаруженное на расстоянии 5-6 м от упавшего ВС (из объяснений очевидца).

На борту ВС находилась радиостанция Р-855А1 (заводской номер 8066) из состава аварийно-спасательного оборудования.

На ВС установлены кресла пилотов 10301.7516.400.001 и 10301.7516.400.002, привязные системы пилотов 1-10-085601 и 1-10-080601, а также привязные системы 4-01-070601 и 4-01-075601. Кресла пилотской кабины разрушены и уничтожены пожаром.

Диспетчер МДП аэродрома «Брест» в 12 час 10 мин по телефону мобильной связи получил сообщение об авиационном происшествии от сотрудника подразделения авиационной безопасности и незамедлительно сообщил о нем дежурному инженеру Координационного центра поиска и спасания РУП «Белаэронавигация» и руководителю полетов Минского районного диспетчерского центра.

В период с 12 час 27 мин до 12 час 35 мин инженер Координационного центра поиска и спасания РУП «Белаэронавигация» осуществил аварийное оповещение в соответствии с утвержденной схемой, используя авиационную автоматизированную систему оповещения.

Сообщение об авиационном происшествии поступило в Центр оперативного управления Брестского областного управления МЧС 14.06.2015 в 12 час 09 мин от очевидца.

Прибыв на место авиационного происшествия в 12 часов 17 минут, сотрудники Брестского районного отдела по чрезвычайным ситуациям установили, что произошло падение ВС с последующим его возгоранием и гибелью экипажа.

Сообщение об авиационном происшествии поступило в службу скорой медицинской помощи г. Бреста 14.06.2015 в 12 час 07 мин. К месту происшествия в 12 час 11 мин были направлены две бригады интенсивной терапии № 2 и № 6 г. Бреста в составе 6-ти человек. Бригада № 6 прибыла к месту авиационного происшествия в 12 час 17 мин и бригада № 2 в 12 час 20 мин. Прибывшие сотрудники бригад интенсивной терапии констатировали биологическую смерть КВС и летчика-наблюдателя.

1.16. Испытания и исследования

1.16.1. Исследования горюче-смазочных материалов

На ВС использовался бензин авиационный AVGAS 100 LL, полученный 13.04.2015 от ООО «Ойлэнд Авиа» в количестве 11 тонн. Приемный анализ бензина выполнен лабораторией горюче-смазочных материалов топливозаправочного комплекса ОАО «Авиакомпания Белавиа» (протокол испытаний от 16.04.2015 № 25). На топливо имеется сертификат качества № 150BR-IN/A/108 от 10.04.2015.

В соответствии с РЛЭ на самолетах Ил-103 используются авиационные бензины:

отечественный Б-95/130 (ГОСТ-1012-72);

зарубежные 100 LL, 100.

В период с 22.06.2015 по 29.06.2015 проведены исследования следующих жидкостей:

изъятая 14.06.2015 из топливного трубопровода двигателя «Ю-360ES» ВС;

изъятая 15.06.2015 из емкости для заправки ВС.

Жидкость, изъятая 14.06.2015 из топливного трубопровода двигателя на месте авиационного происшествия, является водой, содержащей смесь лаурилсульфата натрия и мочевины (компоненты пенообразования для тушения пожаров). Массовая доля примесей составляет 0,2 %.

Жидкость, изъятая 15.06.2015 из емкости для заправки ВС, как «проба № 1», по измеренным показателям соответствует требованиям ГОСТ 1012-72 «Бензины авиационные. Технические условия» для марки Б91/115 и для марки Б95/130, за исключением показателя «давление насыщенных паров, Па» для марки Б95/130.

Жидкость, изъятая 15.06.2015 из емкости для заправки ВС, как «проба № 2» по измеренным показателям соответствует требованиям ГОСТ 1012-72 «Бензины авиационные. Технические условия» для марки Б91/115 и для марки Б95/130.

В соответствии с выводами заключения эксперта №№ 1112/3-2, 1008/3-1 от 29.06.2015 «Химический состав жидкостей, изъятых из емкостей для заправки самолетов в ходе выемки по адресу: Брест-10, Брестский р-н, «Аэропорт» и представленных на исследование в двух стеклянных бутылках емкостью 0,7 литров каждая, характерен для авиационного бензина; примесей посторонних нефтепродуктов не содержит. При визуальном осмотре каких-либо включений, осадка и взвесей не обнаружено».

Примечание:

В связи с отсутствием в Республике Беларусь государственного стандарта на авиационный бензин AVGAS 100 LL исследования жидкостей, изъятых 15.06.2015 из емкости для заправки ВС, как «проба

№ 1» и «проба № 2», проводились в соответствии с Межгосударственным стандартом ГОСТ 1012-72 «Бензины авиационные. Технические условия» (стандарт для бензинов Б-91/115 и Б-95/130) 202 химмотологическим центром горючего Вооруженных Сил РБ с составлением соответствующего заключения (паспорт № 59/1 от 26.06.2015).

В указанном заключении замеренный показатель «Давление насыщенных паров, кПа» «пробы № 1» 46,5кПа не соответствует диапазону требований для бензина Б-95/130 (33,325 – 45,422 кПа).

Вместе с тем замеренный показатель «Давление насыщенных паров, кПа» соответствует диапазону требований «Давление насыщенных паров, кПа» для авиационного бензина AVGAS 100 LL:

38,0 – 49,0 кПа, указанного в Сертификате качества № 15OBR_IN/A/108 от 10.04.2015, выданном заводом-изготовителем OBR Sprуіka Аксујна (Республика Польша) на партию поставленного РУП «Беллесавиа» авиационного бензина AVGAS 100 LL;

38,0 – 49,0 кПа, указанного в Технических условиях WT-09/OBR PR/PD/48 «Бензин авиационный AVGAS 100 LL» (DEFSTAN 91-90) (Республика Польша);

38,0 – 49,0 кПа, указанного в Национальном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р 55493-2013 «Бензин авиационный AVGAS 100 LL».

Жидкости, изъятые 15.06.2015 из емкости для заправки ВС, как «проба № 1» и «проба № 2», соответствуют по физико-химическим показателям требованиям к авиационному бензину AVGAS 100 LL на основании:

Сертификата качества № 15OBR_IN/A/108 от 10.04.2015, выданного заводом-изготовителем OBR Sprуіka Аксујна (Республика Польша) на партию поставленного РУП «Беллесавиа» авиационного бензина AVGAS 100 LL;

Технических условий WT-09/OBR PR/PD/48 «Бензин авиационный AVGAS 100 LL» (DEFSTAN 91-90) (Республика Польша);

Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 55493-2013 «Бензин авиационный AVGAS 100 LL».

Однако, в связи с отсутствием в Республике Беларусь государственного стандарта на авиационный бензин AVGAS 100 LL аккредитованные в Республике Беларусь лаборатории не имеют право делать заключение о соответствии вышеуказанных жидкостей авиационному бензину AVGAS 100 LL (наливной продукт соответствует (или не соответствует) марке, указанной в паспорте изготовителя (поставщика)).

В период с 22.06.2015 по 29.06.2015 проведены исследования жидкости, изъятой 14.06.2015 из картера двигателя «Ю-360ES» на месте авиационной катастрофы.

Химический состав жидкости характерен для синтетического углеводородного масла «SAE 15W-50», примесей посторонних нефтепродуктов не содержит. Механические примеси характерны для эксплуатационных загрязнений, их массовая доля составляет 0,3 %.

1.16.2. Исследования частей воздушного судна

18.06.2015 выполнен детальный осмотр частей ВС с целью определения пространственного положения ВС в момент столкновения с земной поверхностью по характеру повреждений ВС.

При осмотре ВС установлено:

Левое полукрыло значительно повреждено и выгорело от корневой части по диагонали до нервюры № 10. Передняя часть законцовки левого полукрыла деформирована по оси ОУ (вверх) (фото 11).



Фото 11. Деформация передней части законцовки левого полукрыла (верх)

На верхней обшивке левого полукрыла (фото 12):
поперечный гофр с отсоединением обшивки по заклепочным швам от нервюры № 10, лонжерона и частично от других силовых элементов;
продольный гофр с отсоединением обшивки по заклепочным швам от передней балки и частично от других силовых элементов.

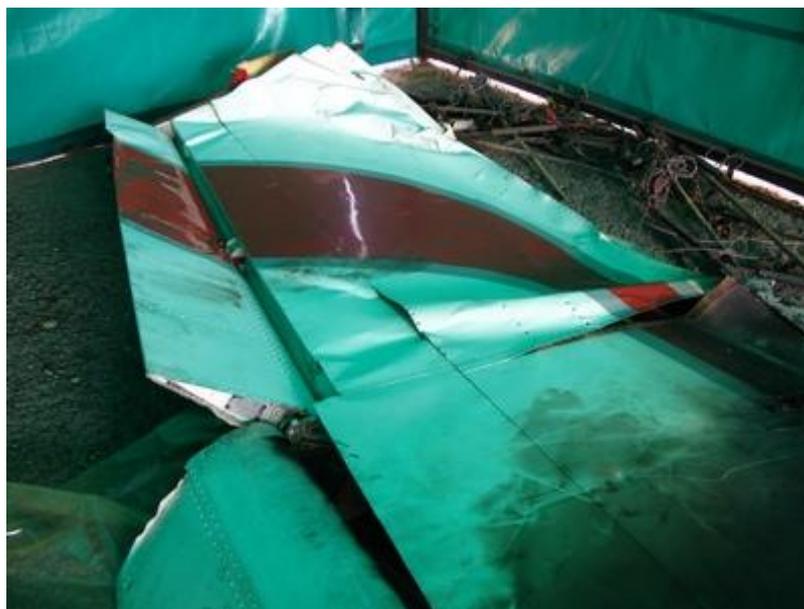


Фото 12. Поперечный и продольный гофра на верхней обшивке левого полукрыла

На нижней обшивке левого полукрыла – два продольных гофра по передней балке без отсоединения от передней балки с небольшими разрывами обшивки и с частичным отсоединением от других силовых элементов (фото 13).



Фото 13. Два продольных гофра на нижней обшивке левого полукрыла

Левый закрылок значительно поврежден и выгорел.

БАНО (красный) вырван вместе с частью концевой обтекателя из стеклопластика, располагается отдельно, обтекатель разрушен, на светофилтре трещина.

Правое полукрыло частично повреждено и выгорела часть верхней обшивки (площадь: между лонжероном и передней балкой и между нервюрами № 1 и № 6). Разрушения (рассоединения) кронштейнов и тяг управления механизацией при осмотре через лючки доступа не обнаружены.

На верхней обшивке правого полукрыла – поперечный гофр с множественными разрывами обшивки в районе нервюры № 10 (фото 14).



Фото 14. Поперечный гофр на верхней обшивке правого полукрыла

На нижней обшивке правого полукрыла – множественные продольные гофры с разрывами обшивки и отсоединением обшивки по заклепочным швам от силовых элементов (фото 15).



Фото 15. Продольные гофры на нижней обшивке правого полукрыла

Правый кронштейн крепления закрылка и правая торцевая нервюра закрылка деформированы по направлению оси OZ к основанию полукрыла.

БАНО (зеленый) вырван вместе с частью концевого обтекателя из стеклопластика, располагается отдельно, обтекатель и светофильтр разрушены.

Обе лопасти воздушного винта имеют противоположные вращению изгибы с частичным кручением. Кок воздушного винта имеет значительные смятия и деформации, а также точечные повреждения и линейные разрывы.

Двигатель сорван с рамы крепления двигателя. Рама крепления двигателя располагается отдельно от двигателя. Капот обгорел и деформировался. Маслорадиатор и патрубок выхлопного коллектора деформированы. Сливное отверстие и угловой штуцер нижней части картера двигателя закрыты штатными резьбовыми заглушками и законтрены. Масляный фильтр имеет сквозную пробойину. Жгуты электропроводки выгорели. Расходный бачок топливной системы пробит.

Шасси ВС значительно обгорели вместе с пневматиками передней и левой опор. Пневматик правой опоры шасси существенных повреждений не имеет, за исключением следов термического воздействия с внутренней стороны. С наружной стороны правого колеса между барабаном и пневматиком зажаты стебли травяного покрова (фото 9).

Фюзеляж ВС разрушен и полностью выгорел.

Фонарь кабины разрушен. Фрагменты органического стекла складированы в отдельную тару.

На основании проведенного анализа повреждений ВС предварительно установлено:

характер повреждения лопастей воздушного винта свидетельствует о том, что в момент столкновения с земной поверхностью двигатель работал;

столкновение ВС с земной поверхностью произошло путем касания земли левым полукрылом (поперечный и продольные гофры);

далее ВС изменило крен на правый и произошло основное столкновение с земной поверхностью правым полукрылом (значительный поперечный гофр с разрывом обшивки, множественные продольные гофры с отсоединением обшивки от силовых элементов);

далее ВС выполнило переворот через правое полукрыло и носовую часть ВС.

21.08.2015 выполнен повторный осмотр частей ВС с целью изучения элементов системы управления ВС и механизации крыла, а также замков и узлов навески фонаря с привлечением следующих экспертов:

ведущего инженера отдела эксплуатации ОАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»;

ведущего инженера-конструктора (отдел 222) ОАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»;

советника отдела расследований авиационных происшествий МАК.

При осмотре ВС установлено:

жесткая проводка управления элеронами и механизации крыла до мест разлома левой и правой консолей крыла – работоспособна, на сохранившихся элементах проводок управления элеронами, закрылками и рулем высоты (наконечники тяг, качалки) разъединения отсутствуют, произведено фото документирование (приложение в количестве 19 фото к Акту выполненных работ, проведенных в рамках расследования авиационной катастрофы самолета Ил-103 сер. № 0306 (государственный регистрационный знак EW-041LL)) (рис. 4, 5, 6);



Рис.3. Система управления рулем высоты

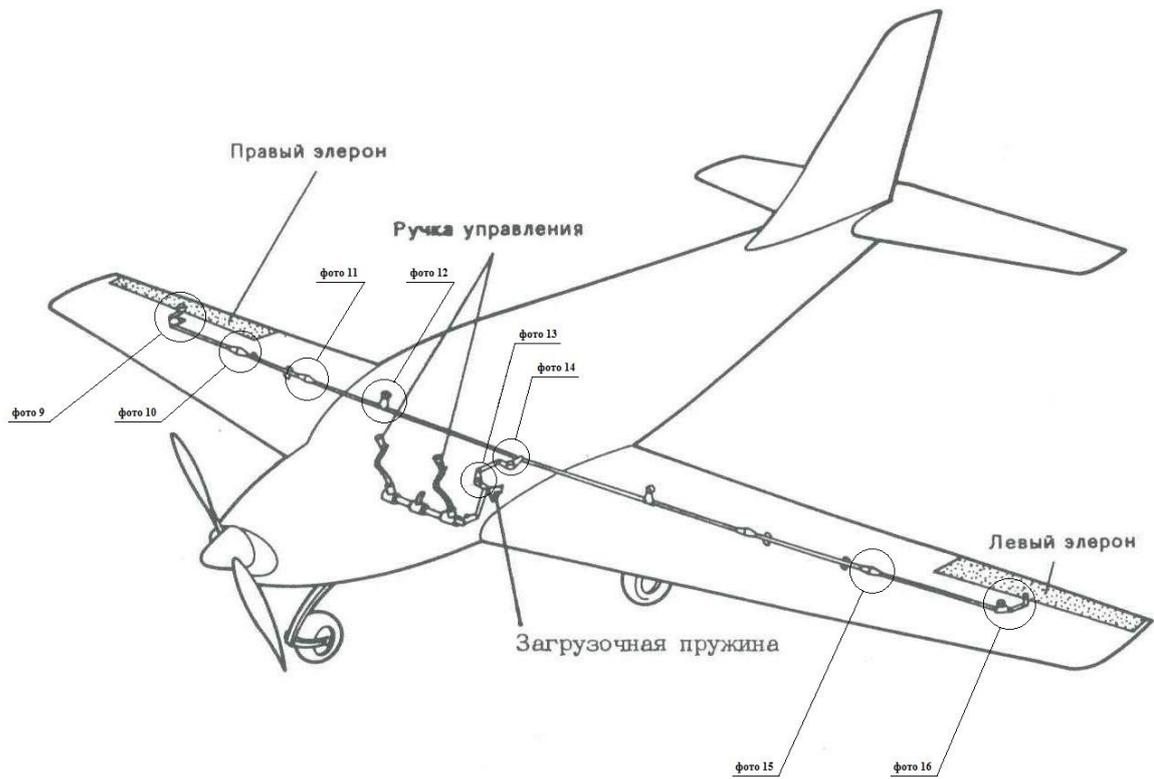


Рис.4. Система управления элеронами



Рис.5. Система управления закрылками

петли узлов навески фонарей находятся в зацеплении, что свидетельствует о неиспользовании летчиками системы аварийного открывания фонаря. Замок правого летчика находится в закрытом положении и застопорен. Участок каркаса фонаря левого летчика вместе с замком уничтожен во время пожара (фото 16).



Фото 16. Замок фонаря правого летчика в зацеплении

На основании вышеизложенного установлено, что обнаруженные элементы проводки управления ВС свидетельствуют об отсутствии рассоединений и подтверждают штатную работоспособность механизации крыла и поверхностей управления ВС в процессе всего полета.

1.16.3. Исследования фрагментов остекления фонаря

В период с 06.07.2015 по 30.07.2015 проведены исследования фрагментов остекления фонаря ВС.

На одном фрагменте остекления фонаря ВС обнаружена кровь человека, на остальных 45-ти фрагментах, представленных на исследование, кровь не обнаружена (заключение эксперта от 30.07.2015 № 2407Б).

1.16.4. Исследование параметров работы двигателя

16.07.2015 в РУП «Беллесавиа» на самолете Ил-103 с государственным регистрационным знаком EW-042LL, было выполнено

опробование двигателя с целью регистрации изменений напряжения бортовой сети на различных режимах его работы, определения динамики нагрева масла и головок цилиндров при температуре наружного воздуха $+19^{\circ}\text{C}$ и исследования характеристик работы двигателя на одном магнето.

Параметры работы двигателя регистрировались штатными средствами объективного контроля. В процессе прогрева и опробования двигателя продолжительностью 15 мин 40 с температура масла составила 115°C , после чего двигатель был выключен для охлаждения.

Через 25 мин при температуре масла 89°C по указателю на приборной доске кабины выполнен повторный запуск двигателя с двукратной проверкой показаний напряжения бортовой сети на режиме «малого газа», «крейсерском» и «взлетном» режимах.

Напряжение бортовой сети на режиме «малого газа» составило 26 В. При работе двигателя на «взлетном режиме» (обороты 95%) произведено поочередное выключение левого и правого магнето. Величина снижения оборотов при переключении на левое магнето составила 3% с появлением тряски двигателя. При переключении на правое магнето тряска двигателя отсутствовала, снижение оборотов составило 2%.

В процессе опробования двигателя, показания напряжения бортовой сети самолета составили:

26,0 В на режиме «малого газа» при показаниях оборотов коленчатого вала 38%;

28,7 В на «крейсерском режиме» и «взлетном режиме» при показаниях оборотов коленчатого вала соответственно 86% и 95%;

28,7 В при поочередной работе двигателя на правом и левом магнето на оборотах коленчатого вала 60% (величина снижения оборотов при переключении на одно магнето не превышала пределы установленных допусков).

На основании результатов исследований установлено, что продолжительность опробования двигателя самолета Ил-103 более 15 мин при температуре наружного воздуха $+19^{\circ}\text{C}$ и выше приводит к увеличению температуры масла до максимально допустимого значения ($+116^{\circ}\text{C}$), установленного в РЛЭ самолета Ил-103.

1.16.5. Летные испытания

16.07.2015 на самолете Ил-103 EW-042LL выполнены летные испытания с целью определения влияния отсутствия показаний оборотов двигателя на индикаторе оборотов двигателя ИЧВ-1 на технику пилотирования ВС и безопасность полета.

В процессе полета от взлета до посадки ИЧВ-1 был закрыт от обзора КВС, что исключало возможность определения оборотов двигателя.

Контроль за показаниями ИЧВ-1 осуществлял проверяющий с целью соблюдения безопасности техники пилотирования Ил-103 EW-042LL.

КВС выполнял пилотирование Ил-103 EW-042LL, используя показания вспомогательных приборов группы контроля работы двигателя (моновакуумметр, указатель давления топлива, указатель давления масла в двигателе), а также пилотажно-навигационных приборов (вариометр, указатель скорости, высотомер).

Полет без информации о показаниях оборотов двигателя проходил в штатном режиме.

Анализ сигналограммы, полученной в результате расшифровки средств объективного контроля (БУР-ЛК), позволяет сделать вывод о том, что отсутствие показаний оборотов двигателя на ИЧВ-1 существенного влияния на технику пилотирования Ил-103 EW-042LL и безопасность полета не оказало.

Однако, отсутствие показаний оборотов двигателя требует от КВС повышенного распределения внимания за показаниями пилотажно-навигационных приборов и приборов группы контроля работы двигателя, а также постоянного подбора режима работы двигателя путем неоднократного изменения положения РУД при заходе на посадку, что в аварийной ситуации может привести к ошибкам в технике пилотирования.

1.16.6. Моделирование полета воздушного судна

По информации о текущем местоположении, скорости, высоте, направлении перемещений ВС, полученной путем расшифровки записей БУР-ЛК и «АГЕНТ В-603», проведено моделирование его траектории движения от момента разбега до падения (рис. 6).

Моделирование выполнялось с использованием программы SAS/Планета (версия 121010).

Результаты моделирования сведены в Таблицу исходных данных и рассчитанных значений параметров полета самолета Ил-103.

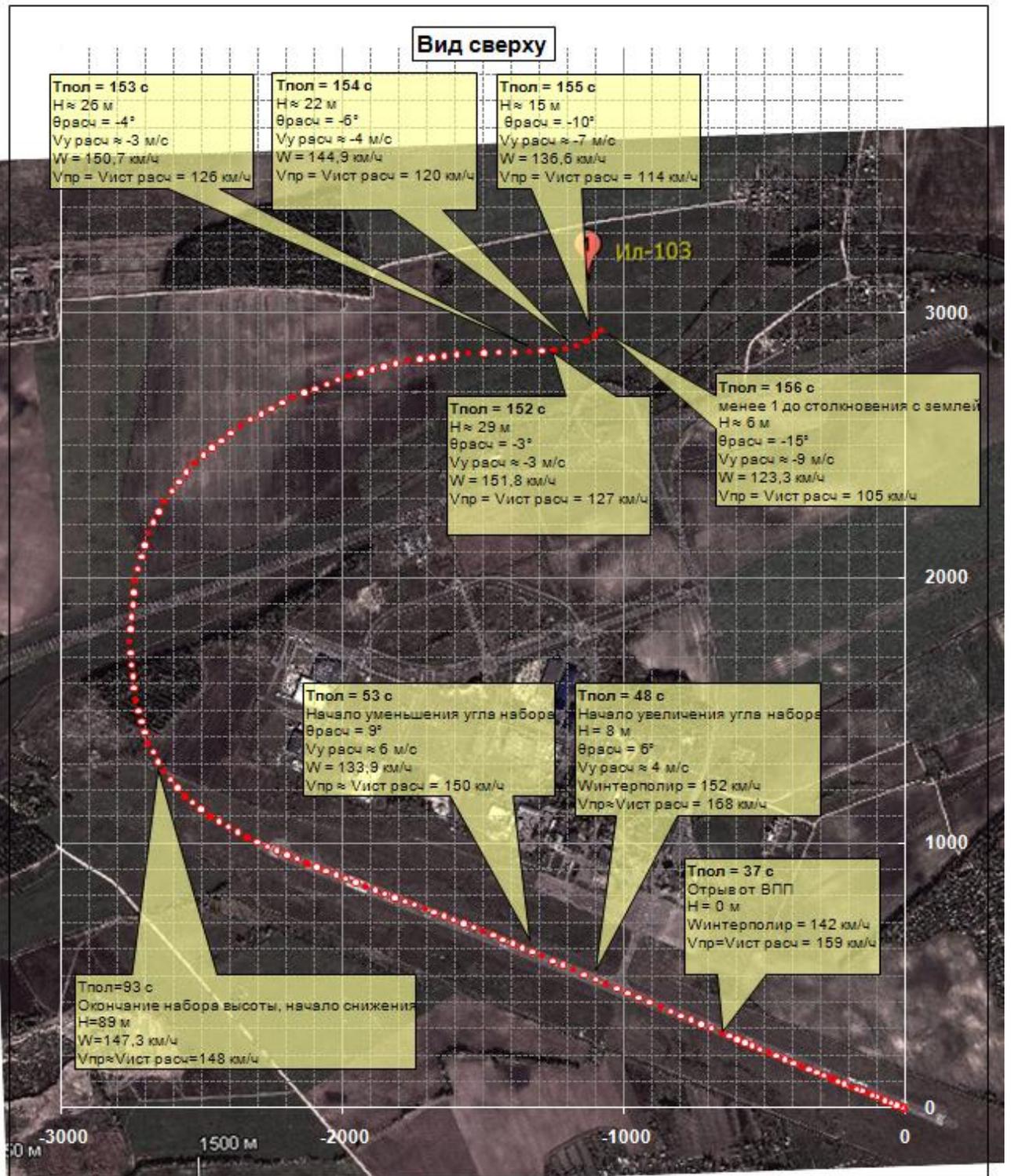
Параметры траектории движения ВС на основных этапах полета приведены в таблице 4.

Таблица 4

t	с	37	48	53	93	152	153	154	155	156
H	м	0	8	34	89	29	26	22	15	6
V _{пр}	км/ч	159	168	150	148	127	126	120	114	105
W	км/ч	142,0	152,0	133,9	147,3	151,8	150,7	144,9	136,6	123,3
V _y	м/с	0	4	6	-	-3	-3	-4	-7	-9
Θ	°	-	6	9	-	-3	-4	-6	-10	-15

В Таблице исходных данных и рассчитанных значений параметров полета самолета Ил-103 интервал времени приведен посекундно, начиная от начала разбега ВС.

Параметры полета интерполированы. Интерполяция – линейная, как обеспечивающая приемлемую для практики точность на рассматриваемых этапах полета.



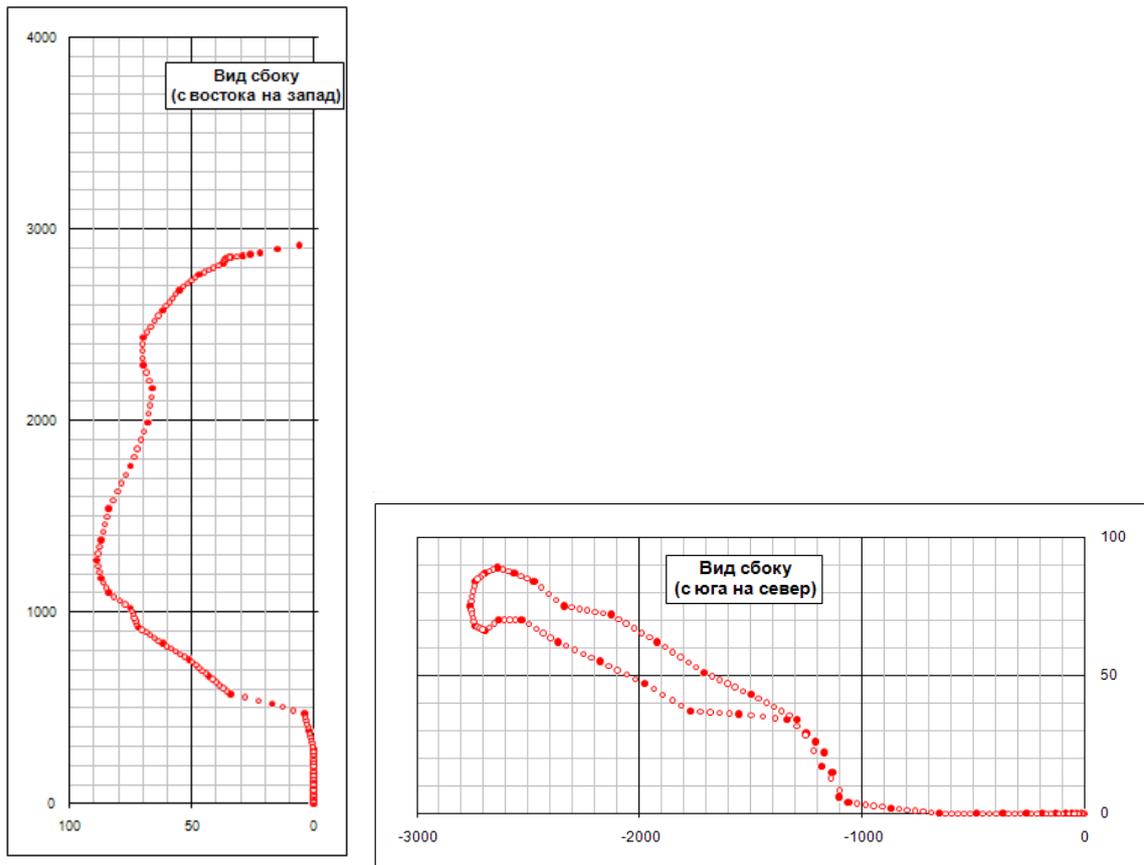


Рис.6. Траектория полета ВС со схемами изменения высоты его полета

При расчете истинной скорости учитывался ветер направлением 240° (метеорологический) и скоростью 7 м/с. Ввиду предельно малой высоты полета приборная скорость полагалась равной расчетной истинной.

В ходе моделирования траектории полета ВС установлено следующее:

- 12.04.36 – начало взлета ВС;
- 12.05.12 – отрыв ВС от ВПП;
- 12.05.22 – начало увеличения угла набора высоты;
- 12.05.57 – начало выполнения ВС первого разворота;
- 12.06.09 – начало снижения ВС;
- 12.07.12 – столкновение ВС с землей.

1.16.7. Исследования двигателя воздушного судна

В период с 13.07.2015 по 20.11.2015 экспертами центрального аппарата Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь, факультета повышения квалификации авиационного персонала УО «Белорусская государственная академия авиации», Белорусского национального технического университета проведена комплексная комиссионная инженерная и пожарно-техническая экспертиза.

При проведении экспертизы установлено следующее.

Предоставленный на исследование двигатель каких-либо признаков возникновения пожара на двигателе IO-360-ES самолета Ил-103, регистрационный номер EW-041LL, в воздухе во время выполнения полета до момента столкновения самолета с землей, не имеет.

Двигатель имеет следующие признаки перегрева до момента столкновения с землей: залегание поршневых колец; потемнение головок шатунов.

На поршнях цилиндров имеются следы коррозии и отложений, образовавшиеся в результате взаимодействия с огнетушащими средствами в процессе ликвидации пожара самолета на земле. На днищах поршней имеются следы контакта с выпускными клапанами в виде образования вмятин. Каких-либо других повреждений поршни не имеют.

На внутренних стенках (зеркала) цилиндров сколы, задиры, царапины, следы чрезмерного износа отсутствуют.

Выпускные клапаны имеют деформации стержней, которые могли возникнуть в результате столкновения выпускных клапанов с поршнями из-за разрыва кинематической связи в газораспределительном механизме двигателя в результате превышения допустимой частоты вращения двигателя (заброса оборотов) при внезапном снятии нагрузки с коленчатого вала двигателя. Повреждений и следов прогара седел и тарелок клапанов, задиров и чрезмерных отложений на стержнях клапанов не имеется.

Свечи зажигания соответствуют модели Champion RHM38E.

На свечах зажигания имеются следы коррозии и отложения, образовавшиеся в результате взаимодействия с огнетушащими средствами в процессе ликвидации пожара самолета на земле, в результате чего измерение зазора между электродами не представляется возможным. Замасливания и значительного нагара на электродах не наблюдается. Керамические изоляторы нижних свечей второго и шестого цилиндров частично разрушены в результате механического повреждения двигателя при авиационном происшествии. Свечи остальных цилиндров находятся в удовлетворительном состоянии, за исключением повреждений, образовавшихся в результате коррозии при взаимодействии с огнегасящими средствами.

Элементы кривошипно-шатунного механизма и подшипники коленчатого вала находятся в удовлетворительном состоянии. Вкладыши коренных подшипников следов чрезмерного износа, задиров и других механических повреждений не имеют. Коленчатый вал в передней части в зоне расположения фланца крепления воздушного винта имеет повреждение в виде излома, характерного для скручивания в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Распределительный вал двигателя

каких-либо следов неравномерного или повышенного износа не имеет. Поршневые головки шатунов первого, второго и третьего цилиндров имеют потемнения, свидетельствующие об их повышенном нагреве.

Пружины клапанов газораспределительного механизма повреждений не имеют. Тарелки клапанов и седла клапанов следов прогара не имеют. Стержни выпускных клапанов деформированы в результате столкновения с поршнями. Стержни впускных клапанов пятого и шестого цилиндров деформированы в результате механического воздействия при ударе двигателя о препятствия во время авиационного происшествия.

Рабочие форсунки впрыска топлива находятся в работоспособном состоянии, сечение каналов для подачи топлива не уменьшено, посторонние загрязнения в каналах форсунок отсутствуют. Форсунка первого цилиндра имеет частичное разрушение корпуса в результате механического воздействия. Пусковые форсунки третьего и четвертого цилиндров закоксованы, каналы форсунок не продуваются. Пусковые форсунки остальных цилиндров имеют проходимые каналы. Закоксовка пусковых форсунок не могла повлиять на работоспособность двигателя.

Засорений прохода рециркуляции в насосе топливного инжектора (форсунки) не обнаружено.

Впускные трубопроводы частично отсутствуют и частично разрушены в результате механического воздействия, что не позволяет определить, имелись ли прослабления или повреждения впускных трубопроводов до момента авиационного происшествия.

Посторонние предметы, крупнозернистая металлическая стружка в поддоне картера отсутствуют.

Привод магнето находится в неповрежденном состоянии. Целостность шестерен не нарушена.

Маслорадиатор имеет механические повреждения. Внутренние поверхности радиатора посторонних загрязнений, которые могли бы повлиять на работоспособность радиатора, не имеют.

Сохранившиеся элементы дозирующего клапана не имеют каких-либо посторонних загрязнений или дефектов, которые препятствовали бы потоку топлива. Дозирующий клапан частично разрушен в результате механического воздействия.

Двигатель имеет следующие повреждения:

закоксовка пусковых форсунок третьего и четвертого цилиндров;
залегание поршневых колец (нижнее компрессионное и верхнее маслосъёмное кольцо поршня первого цилиндра, верхнее и нижнее кольцо поршня второго цилиндра; верхнее маслосъёмное кольцо поршня третьего цилиндра; верхнее маслосъёмное кольцо поршня пятого цилиндра);

потемнение головок шатунов, с увеличением степени перегрева к его задней части;

повреждения выпускных клапанов механизма газораспределения в результате их столкновения с поршнями;

механические повреждения в результате столкновения самолета с землей;

термические повреждения в результате возникшего после столкновения с землей пожара.

Закоксовка пусковых форсунок двигателя могла произойти в процессе его длительной эксплуатации до столкновения с землей и не влияла на работоспособность запущенного двигателя.

Повреждение выпускных клапанов механизма газораспределения произошло в результате их столкновения с поршнями при внезапном снятии нагрузки с коленчатого вала. Указанное повреждение могло произойти при обрыве воздушного винта в момент удара самолета о землю.

Следы перегрева двигателя образовались до момента столкновения самолета с землей. Одной из причин перегрева двигателя могла явиться длительная работа двигателя на земле перед вылетом в условиях недостаточного охлаждения.

Другие механические и термические повреждения двигателя образовались после столкновения самолета с землей и возникновения пожара на земле.

На падение мощности двигателя мог повлиять его перегрев, следы которого обнаружены при проведении исследований. Достоверно теоретически оценить влияние степени перегрева двигателя на изменение его мощности не представляется возможным ввиду отсутствия достоверных апробированных расчетных методик и невозможности провести модельный эксперимент, предполагающий перегрев аналогичного исправного двигателя с одновременной инструментальной оценкой мощности.

До момента столкновения с землей двигатель был работоспособным. Оценить достаточность мощности двигателя на момент его столкновения с землей не представляется возможным.

1.17. Информация об организации и административной деятельности

РУП «Беллесавиа» создано приказом Комитета лесного хозяйства при Совете Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2002 г. № 65 путем преобразования Государственного учреждения авиационной охраны лесов «Беллесавиа», зарегистрированного решением от 30 июня

2000 г. № 733 Минского горисполкома в Регистре Общереспубликанской регистрации за № 100009045.

РУП «Беллесавиа», зарегистрированное решением Минского горисполкома от 2 апреля 2002 г. № 420 в Едином государственном регистре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за № 100009045, является правопреемником всех прав и обязательств согласно передаточному акту.

Учредителем РУП «Беллесавиа» является Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

ВС зарегистрировано в Государственном реестре гражданских воздушных судов Республики Беларусь, государственный регистрационный знак EW-041LL.

Владельцем ВС является РУП «Беллесавиа».

РУП «Беллесавиа» имеет сертификат эксплуатанта № 05, выданный Департаментом по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, срок его действия до 22.10.2016.

ТО ВС выполнялось в АТБ Витебского филиала РУП «Беллесавиа», имеющего в своей структуре подразделения с функциями инженерно-авиационного обеспечения.

Изготовитель ВС – Луховицкий механический завод.

1.18. Дополнительная информация

1.18.1. Сведения из РЛЭ самолета Ил-103

Действия экипажа воздушного судна при выполнении посадки вне аэродрома с работающим двигателем.

Выполнить проход над выбранной для посадки площадкой на минимально возможной скорости и осмотреть ее.

После принятия решения на посадку выполнить нормальный посадочный заход ($V_{зп}$, закрылки 10°).

Перед приземлением:

РУКС и РУД убрать полностью «на себя»;

закрыть перекрывной кран топлива;

выключить ключ зажигания;

выключить генератор и аккумулятор.

На пробеге при необходимости и в зависимости от состояния грунта применить торможение.

Действия экипажа воздушного судна при выполнении посадки с отказавшим двигателем.

В случае отказа двигателя посадку выполнить на аэродром или выбранную площадку.

Посадка на выбранную площадку выполняется при недостаточном запасе высоты построением предпосадочного маневра или с прямой. При уверенности в расчете и наличии времени рекомендуется выпуск закрылков в посадочное положение.

Располагаемая дальность планирования при отказе двигателя с учетом разворота на аэродром на 180° с креном 45° и обеспечения необходимого запаса высоты над аэродромом составляет:

- при высоте полета 500 м $\approx 1,2$ км;
- при высоте полета 1000 м $\approx 5,3$ км;
- при высоте полета 2000 м $\approx 13,7$ км;
- при высоте полета 3000 м ≈ 22 км.

При вынужденной посадке с отказавшим двигателем:

- установить приборную скорость 140 – 150 км/ч (закрылки убраны);
- выполнить разворот в сторону аэродрома с креном 45° ;
- закрыть перекрывной кран топлива;

доложить руководителю полетов (по возможности) об отказе двигателя, о принятом решении выполнить посадку на аэродроме и запросить метеоусловия (атмосферное давление и ветер на аэродроме);

определить высоту полета (на высотомере должно быть установлено атмосферное давление аэродрома);

рассчитать располагаемую дальность планирования и оценить возможность выполнения посадки на аэродроме;

при ожидаемом выходе в центр ВПП на высоте менее 300 м посадка возможна только с прямой;

уточнение расчета рекомендуется выполнять «змейкой», скольжением;

при выходе на ВПП на высоте более 500 м следует выполнить виражи-спирали в центре ВПП с посадочным курсом;

при выходе на центр ВПП на высоте 300-500 м следует выполнить предпосадочный маневр в зависимости от курса выхода на ВПП;

после выхода на посадочную прямую следует убедиться, что снижение происходит в точку начала выравнивания (начало ВПП);

выпустить закрылки на 10° ;

на высоте не менее 50 м выключить аккумулятор, выравнивание начать на $H \approx 10$ м.

Дальность планирования на перепад высоты 300 м (984 ft) составляет 2350 м (1,27 NM) при углах отклонения закрылков ($0 \div 10^\circ$) на скоростях, соответствующих скоростям захода на посадку для соответствующей конфигурации.

Действия экипажа воздушного судна при прогреве и опробовании двигателя.

Для прогрева двигателя необходимо:

установить обороты коленвала: 31-36% и поддерживать их в течение 1 мин при жаркой погоде (30°C и выше), более 1 мин при отрицательной температуре;

медленно перемещая РУД, увеличить обороты до 43% об/мин и прогреть двигатель до температуры масла на входе в двигатель не менее 38°C.

ПРИМЕЧАНИЕ: для предотвращения перегрева двигателя (при его прогреве) запуск двигателя производите при встречном ветре.

Для опробования двигателя необходимо:

полностью открыть вентиляционную заслонку капота (при температуре наружного воздуха более +25°C);

установить РУКС в положение «ПОЛНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ» (в зависимости от высоты аэродрома он может быть установлен на более обедненную смесь).

Проверить показания приборов контроля. Двигатель должен работать устойчиво и без тряски.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. При опробовании на земле не эксплуатируйте двигатель при оборотах более 71 % дольше, чем необходимо для проведения проверочных процедур и контроля показаний приборов двигателя.

2. При обнаружении любых несоответствий в показаниях приборов, превышений предельных значений температуры или давления необходимо выключить двигатель до выяснения причины несоответствий в показаниях приборов и устранения неисправностей.

Проверить работу магнето и свечей, для чего:

установить РУД обороты 60%;

повернуть ключ зажигания из положения «ВОТН (ОБА)» в положение «R (ПРАВОЕ)» и проконтролировать обороты коленвала двигателя на правом магнето;

установить ключ зажигания в положение «ВОТН (ОБА)»;

установить ключ в положение «L (ЛЕВОЕ)» и проконтролировать обороты коленвала двигателя при работе на левом магнето;

установить ключ зажигания в положение «ВОТН (ОБА)».

Магнето исправно, если разница между оборотами коленвала не превышает 2 % с максимальным падением оборотов колен вала не более 5,5 % для каждой проверки.

Во время проверок необходимо контролировать работу двигателя по показаниям приборов контроля. Падение оборотов при проверках на 1-3 % и небольшая тряска информирует о нормальной работе двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Отсутствие падения оборотов при проверке свидетельствует о неисправной работе цепей зажигания. Дальнейшая проверка работы магнето и свечей разрешается после устранения неисправности. Падение оборотов более 5,5 % свидетельствует об отказе магнето или замасливания свечей.

2. Для предотвращения замасливания свечей при проверке не допускайте длительной работы двигателя на одном магнето.

При замасливания свечей необходимо:

установить ключ зажигания в положение «ВОТН (ОБА)»;

установить РУД обороты 78-80%;

перевести РУКС из положения «ПОЛНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ» на себя (на обеднение смеси) до получения максимальных оборотов;

проработать на этом режиме 10 с;

перевести РУКС в положение «ПОЛНОЕ ОБОГАЩЕНИЕ»;

установить РУД обороты 60%;

произвести повторную проверку магнето.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Если при повторной проверке магнето падение оборотов остается более 5,5%, проверку прекратите до устранения неисправности магнето.

2. Длительная работа двигателя при оборотах более 71% при проверках не рекомендуется. Если при проверках показания приборов, контролирующих работу двигателя (температура, давление масла), превышают допустимые, прекратите опробование двигателя.

Прогреть масло в системе управления винта изменяемого шага:

перевести РУД вперед до достижения оборотов 85÷90%;

после прогрева на оборотах 85÷90% в течение 10÷20 с перевести РУД вперед до упора за время не менее 3 с.

ПРИМЕЧАНИЕ: при температурах наружного воздуха менее -5°C повторите указанную процедуру 2÷3 раза.

При пробе двигателя проверить работу системы кондиционирования в режиме рециркуляции (а в зимнее время и в режиме обогрева), для чего:

Включить «РЕЦИРКУЛ» и убедиться в том, что на остекление фонаря подается кабинный воздух, установить выключатель в положение «ОТКЛ»;

переключатель «ОБОГРЕВ» установить поочередно в положение «СТЕКЛО», «НОГИ». Убедиться в том, что теплый воздух подается на остекление фонаря (к ногам пилота);

установить выключатель в положение «ОТКЛ».

До окончания пробы двигателя, при необходимости, установить потребный для Вас режим работы системы кондиционирования.

Ограничения по силовой установке.

Таблица 5

Максимальное число оборотов, %, об/мин	95** 2660
Температура головок цилиндров максимальная, °С	238 (290)*
Температура головок цилиндров минимальная, °С	116 (160)*
Давление масла максимальное, кгс/см ²	7,3 (холодный двиг)
Давление масла минимальное, кгс/см ²	0,7 (холостой ход)
Температура масла максимальная, °С	116
Температура масла минимальная, °С	24
Давление топлива максимальное, кгс/см ²	1,12
Давление топлива минимальное, кгс/см ²	0,21
Максимальное давление во всасывающем патрубке, мм рт.	750
Время непрерывной работы стартера, с	30

*— замер от датчиков российского производства;

** – на переходных режимах работы двигателя и полета самолета (изменение режима, высоты и скорости полета) допускается превышение максимальных оборотов двигателя до 107% в течение не более 10 с.

Порядок эксплуатации двигателя при высокой положительной температуре (+30°С и выше).

При эксплуатации двигателя в условиях высоких температур окружающей среды основные трудности возникают при запуске двигателя для повторного вылета, так как двигатель не только не успевает достаточно охладиться после первого вылета, но даже имеет дополнительный нагрев отдельных его элементов от остывающих цилиндров.

Дополнительный нагрев в условиях высоких температур окружающей среды отрицательно сказывается на процессе воспламенения при повторном запуске.

Порядок запуска горячего двигателя.

Процедура запуска горячего двигателя такая же, как нормальный запуск холодного двигателя, за исключением того, что при запуске горячего двигателя необходимо открыть дроссель больше, чем при запуске холодного двигателя.

На земле для лучшего охлаждения установить самолет носом против ветра, если есть возможность. Из-за высокого парообразования топлива в течение от 30 мин до 1 час после выключения двигателя повторный запуск может быть затруднен. Поэтому для надежного запуска, если есть

возможность, рекомендуется охладить двигатель в течение 30-60 мин, а затем производить повторный запуск.

Сигнализатор критических углов атаки и блок коммутации.

Сигнализатор критических углов атаки сигнализирует о приближении предельного режима по углу атаки.

Сигнализация выдается на световое табло приборной доски пилотов, на бортовой самописец БУР-ЛК, а также в блок коммутации, для обеспечения звукового сигнала в шлемофонах радиостанции «ЮРОК».

Скорости сваливания – скорости начала сваливания (км/час) в данной конфигурации самолета представлены в таблице 6:

Таблица 6

Масса, кг (l b)	Закрыл- ки град	Угол крена, град				
		0	15	30	45	60
1150 (2535)	0	105	107	113	125	149
	10	98	100	105	117	139
1285 (2830) 1310 (2888)	0	-	114	120	133	158
	10	105	107	113	125	148

Действия экипажа воздушного судна при непреднамеренной потере скорости и сваливании самолета.

При выполнении маневров с потерей скорости приближение к границе минимальных эксплуатационных скоростей полета контролировать по указателю скорости.

В случае непреднамеренной потери скорости срабатывает (с запасом не менее 10 км/ч до скорости сваливания по указателю скорости) звуковая и световая (табло) сигнализация системы предупреждения приближения к сваливанию.

При срабатывании сигнализации отдать ручку «от себя» для увеличения скорости полета. После уменьшения угла атаки и окончания работы сигнализации проконтролировать скорость по указателю и продолжить выполнение задания.

При сваливании самолета отклонить ручку управления «от себя» приблизительно в нейтральное положение. После уменьшения угла атаки устранить развившиеся крен и скольжение.

Вывод самолета из снижения выполнить после увеличения скорости на 20-30 км/ч плавным отклонением ручки и с перегрузкой не более 1,5g. При необходимости увеличить режим работы двигателя. Потеря высоты при этом 50-70 м.

В случае сваливания с выпущенными закрылками и быстрым нарастании скорости убрать их на снижении при скорости не менее 150 км/ч.

ВНИМАНИЕ: ХОРОШО ЗАМЕТНЫЕ ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ПРИЗНАКИ ПРИБЛИЖЕНИЯ СВАЛИВАНИЯ ОТСУТСТВУЮТ.

Действия экипажа воздушного судна при выводе из штопора (при непреднамеренном срыве):

отклонить педаль против вращения;

через 0,5-1 витка отдать ручку управления «от себя» немного за нейтральное положение при нейтральном положении элеронов;

при прекращении вращения немедленно поставить педали нейтрально;

вывод самолета из пикирования начать по достижении скорости, равной 1,4 скорости сваливания, не превышая при этом перегрузку 1,5g;

при необходимости увеличить режим работы двигателя.

1.18.2. Дополнительная информация, предоставленная ОАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»

Максимальное значение угла атаки, при котором происходит сваливание ВС, составляет $\alpha_{мест} = 22-23^\circ$. Сваливание в полетной конфигурации с $\delta_z = 0^\circ$ происходит на крыло с угловой скоростью ~ 30 град/с без явно выраженной предупредительной тряски с одновременным опусканием носа ВС. Скорость сваливания для массы ВС 1285 кг составляет 112 км/ч. Сваливанию предшествует зависание на $V_{пр} \approx V_c$ (парашютирование) до 20 с. Скорость парашютирования близка к скорости сваливания и равна $V_{пр} \approx 115$ км/ч.

Настройка предупреждающей сигнализации по углу атаки $\alpha_{доп}$ физически соответствует местному углу атаки $\alpha_{мест} = 14^\circ$, при достижении которого система контроля углов атаки выдает предупреждающую сигнализацию летчику в виде световой и звуковой сигнализации и на БУР-ЛК в виде разовой команды.

Абсолютная суммарная погрешность параметра «Приборная скорость» при регистрации на БУР-ЛК составляет: от 18,0 км/ч при $V_{пр} = 100$ км/ч до 5,4 км/ч при $V_{пр} = 250$ км/ч.

1.18.3. Сведения о периодическом техническом обслуживании

14.06.2015 в процессе периодического ТО по форме Ф-2 согласно карте-наряду № 75 выполнены следующие работы:

осмотр крыла, фюзеляжа, воздушного винта, капотов, остекления фонаря кабины, узлов крепления рамы двигателя, узлов навески механизмов запираения и профилей герметизации створок, перегородок

системы охлаждения, агрегатов, коммуникаций и приборов контроля двигателя, системы выхлопа, оборудования системы вентиляции и обогрева кабины, электропроводки за приборной доской, пилотажно-навигационного оборудования, приборной доски, кресел пилотов, агрегатов и трубопроводов топливной системы, антенн радиокompаса и системы спутниковой навигации, шасси, тормозных дисков колес основных опор, хвостового оперения, влагоотстойников, токосъемника и статических разрядников;

осмотр и очистка свечей зажигания, редукционного клапана давления масла, регулятора температуры масла;

осмотр и проверка работоспособности элементов управления двигателем;

проверка натяжения тросов управления рулем поворота;

списание девиации магнитного компаса КИ-13БС-1, герметичности линий полного и статического давлений;

проверка работоспособности систем управления элеронами, закрылками, рулем поворота, рулем высоты с триммером, спутниковой навигации, курсовой системы, радиокompаса, анероидно-мембранных приборов, авиагоризонта АГР-29, системы сигнализации критических углов атаки, приборов контроля двигателя при опробовании, заслонки вентиляции, механизмов пилотских кресел;

замер компрессии цилиндров;

промывка топливного фильтра;

смазка шарниров створок и механизмов запираания;

замена масла, масляного и воздушного фильтров, обоих магнето, аккумуляторной батареи;

заключительные работы, включая проверку закрытия и контровку сливных кранов, проверку закрытия крышек заливных горловин баков топливной, гидростатической и масляной систем, проверку закрытия капотов двигателя, крышек и люков, стопорение ручки и педалей управления, закрытие створок фонаря кабины пилотов, уборку инструмента, инвентаря и наземного оборудования, применявшегося при обслуживании, оформление технической документации.

1.19. Успешные или эффективные методы расследования

Дополнительные и новые методы при расследовании не использовались.

2. Анализ

В ходе расследования комиссия отработала версии причин авиационного происшествия по основным группам:

внешние воздействия на ВС и экипаж;

отказы (неисправности) ВС;
влияние человеческого фактора, связанного с ошибкой в технике пилотирования ВС.

В ходе анализа использовались протоколы опроса должностных лиц и очевидцев авиационного происшествия, эксплуатационно-техническая документация, результаты судебной биологической и судебно-медицинских экспертиз, результаты экспертизы горюче-смазочных материалов, результаты исследований системы управления ВС, фрагментов остекления кабины, летных испытаний и исследований параметров работы двигателя самолета Ил-103 с регистрационным знаком EW-042LL, моделирования полета ВС, рабочие материалы комиссии.

2.1. Версия внешнего воздействия на воздушное судно и экипаж

Анализ результатов изучения места происшествия, информации очевидцев происшествия, исследования фрагментов остекления фонаря кабины ВС и его повреждений, а также результаты судебной биологической экспертизы исключают столкновение ВС с птицами или с препятствиями.

На основании анализа карт погоды, взятых за срок, близкий к авиационному происшествию, и представленных данных БУР-ЛК можно сделать следующие выводы на момент авиационного происшествия 14 июня 2015 г.:

облаков вертикального развития (мощно-кучевые и кучево-дождевые облака) и связанных с ними опасных метеорологических явлений, в том числе и вертикального сдвига ветра, на аэродроме «Брест» не было (фактическая погода за 12.00, АМСГ аэродрома «Брест» – видимость 8000 м, облачность 3-4 октанта верхнего яруса). Ближайшие грозовые очаги находились на удалении 103 км, которые на полет ВС не влияли. РЛЭ Ил-103 запрещает полеты в условиях обледенения и в зонах грозовой деятельности (вблизи мощно-кучевых и кучево-дождевых облаков).

По данным температурно-ветрового зондирования, проведенного метеорологической станцией Варшава (12374) за срок 15.00 14.06.2015, направление и скорость ветра по высотам:

746 м – направление ветра 260° скорость 7 м/с (25 км/час);

1462 м – направление ветра 245°, 7 м/с (25 км/час);

3064 м – направление ветра 250°, скорость 11 м/с (40 км/час);

5710 м – направление ветра 265°, скорость 7 м/с (25 км/час);

по данным АМСГ аэродрома «Брест» за 12.00 направление ветра 240°, скорость 4 м/с (14 км/час), порывы до 7 м/с (до 25 км/час).

При уточнении расчета на посадку с целью выбора безопасного направления пробега КВС на высоте 30-40 м занял курс 62°, что увеличило попутную составляющую скорости ветра.

Наличие попутного ветра на высоте около 30 м, с порывами до 7 м/с, привело к уменьшению приборной скорости на 25 км/ч и ухудшило аэродинамические характеристики устойчивости ВС, что явилось сопутствующей причиной сваливания.

Метеорологические условия повлияли на исход полета и явились сопутствующей причиной авиационного происшествия.

2.2. Версия отказа (неисправности) воздушного судна

14.06.2015 в 7 час 00 мин специалисты АТБ Витебского филиала РУП «Беллесавиа» в количестве 5-ти человек приступили к выполнению периодического ТО ВС по форме Ф-2 согласно карте-наряду № 75. Специалисты имели соответствующие допуски и подготовку.

В соответствии с Нормами времени на ТО Ил-103 при периодическом ТО по форме Ф-2 на выполнение указанных работ отводится 17,45 человеко-часов.

Трудозатраты и количество специалистов позволяли выполнить весь объем периодического ТО по форме Ф-2 в располагаемое время – с 7 час 00 мин до момента готовности ВС к полету.

В указанный период времени проводились работы по замене магнето. В процессе замены магнето проверялась синхронность их работы с помощью прибора MagnetoTimingLight E-50 путем выполнения опробования двигателя после замены каждого магнето. При повторной проверке синхронизации на правом магнето было обнаружено позднее зажигание. После изменения положения правого магнето было произведено дополнительное опробование двигателя и проверка синхронности работы магнето (из протокола опроса специалиста, производившего замену магнето).

В процессе выполнения ТО обнаружен обрыв электропроводки датчика частоты вращения двигателя 0406-003, произведен его демонтаж.

Датчик частоты вращения двигателя 0406-003 выдает информацию о частоте оборотов двигателя на индикатор частоты вращения двигателя 0535-53828. Датчик частоты вращения двигателя 0406-003 установлен на правом магнето 6314, индикатор частоты вращения двигателя 0535-53828 находится на центральной панели приборной доски пилотов.

О невозможности замены датчика и его демонтаже было доложено КВС, при этом разрешение руководителя инженерно-авиационной службы РУП «Беллесавиа» либо лица, замещающего его на оперативной точке, на вылет самолета Ил-103 оформлено не было.

ВС было выпущено в полет с неисправным индикатором частоты вращения двигателя 0535-53828.

В ходе расследования из объяснений ИТС установлено, что ВС длительный период эксплуатируется с неисправным датчиком Д-3.

Датчик частоты вращения двигателя Д-3 выдает информацию о частоте оборотов двигателя для ее регистрации на БУР-ЛК, датчик частоты вращения двигателя Д-3 установлен в задней части двигателя и крепится к корпусу агрегатов при помощи трех кронштейнов.

В ходе исследования частей воздушного судна установлено, что обнаруженные элементы проводки управления ВС свидетельствуют об отсутствии рассоединений и подтверждают штатную работоспособность механизации крыла и поверхностей управления ВС в процессе всего полета.

В период с 10 час 59 мин (включение бортового питания по данным системы «АГЕНТ В-603») до 11 час 52 мин (запрос КВС разрешения на запуск двигателя перед взлетом по записи переговоров) определено три запуска двигателя с его работой на режимах выше «малого газа».

Запись полетной информации осуществлялась блоками (фрагментами), длительностью 11 мин, с поочередной регистрацией в 2-х микросхемах памяти БУР-ЛК. При анализе установлено, что запись полетной информации в первую микросхему памяти сопровождалась сбоями.

Информация объективного контроля БУР-ЛК прописалась на двух участках:

первый участок – с 11.04.00 по 11.07.50;

второй участок – с 11.38.00 по 11.49.00.

Всего 14 мин 50 с (2 участка) – это составило менее 30 % от вышеуказанного периода времени 53 мин (с 10 час 59 мин по 11 час 52 мин).

Примечание: при проведении исследования зависимости напряжения бортовой сети самолета Ил-103 EW-042LL от оборотов двигателя (Акт проверки параметров работы двигателя самолета Ил-103 EW-042LL от 16.07.2015) определено следующее:

при запуске – падение напряжения ниже 26 В;

на режимах двигателя выше «малого газа» – напряжение выше 26 В.

На этих участках определено три отрезка времени работы двигателя:

первый отрезок:

11.06.40 – запуск;

11.07.00 - 11.07.50 – вывод на режимы выше «малого газа» и обрыв записи параметров;

второй отрезок:

11.42.10 – запуск;
 11.42.30 - 11.43.30 – вывод на режим выше «малого газа»;
 третий отрезок :
 11.44.30 – запуск;
 11.44.50 - 11.49.00 – вывод на режим выше «малого газа» и обрыв записи параметров.

Между окончанием второго отрезка времени и третьим запуском перерыв составил 1 мин (11.43.30 - 11.44.30).

Исходя из вышеизложенного, а также по данным «АГЕНТ В-603» и записей переговоров по каналам воздушной радиосвязи определено следующее:

10.59.07 – включение бортового питания («АГЕНТ В-603»);
 11.06.40 - 11.07.50 – первый отрезок времени работы двигателя (БУР-ЛК);
 11.07.50 - 11.38.00 – отсутствует запись (БУР-ЛК);
 11.42.10 - 11.43.30 – второй отрезок времени работы двигателя (БУР-ЛК);
 11.44.30 - 11.49.00 – третий отрезок времени работы двигателя (БУР-ЛК);
 11.49.00 - 12.00.00 – отсутствует запись (БУР-ЛК);
 11.52.50 – запрос и получение разрешения на запуск (записи переговоров);
 11.58.31 – начало движения ВС по аэродрому («АГЕНТ В-603»);
 12.04.15 – запрос и получение разрешения на взлет (записи переговоров);
 12.04.20 – КВС «... после взлета полет по кругу с посадкой и далее на маршрут потом» (записи переговоров);
 12.04.36 – начало взлета ВС («АГЕНТ В-603»);
 12.05.12 – отрыв от ВПП («АГЕНТ В-603»).

По данным объективного контроля установлено, что общее время работы двигателя на земле до передачи самолета КВС составило не менее 7 мин. Время работы двигателя с момента его запуска КВС до взлета составило 11 мин 46 с.

Выполнение не менее трех запусков двигателя (опробований) в период с 10.59 до 11.52 с регулировкой магнето и последующим опробованием двигателя на различных режимах, работа двигателя от момента запуска КВС до взлета, высокая температура наружного воздуха +27°C, отсутствие времени для охлаждения двигателя от окончания работ по ТО ВС до взлета, отсутствие в РЛЭ требований по ограничению временного промежутка между опробованием двигателя в условиях высоких температур наружного воздуха и выполнением взлета, привели к перегреву двигателя в процессе набора высоты.

При проведении исследования двигателя Ю-360-ES ВС определены следующие признаки перегрева до момента столкновения с землей:

залегание поршневых колец (нижнее компрессионное и верхнее маслосъёмное кольцо поршня первого цилиндра, верхнее и нижнее кольцо поршня второго цилиндра; верхнее маслосъёмное кольцо поршня третьего цилиндра; верхнее маслосъёмное кольцо поршня пятого цилиндра);

потемнение головок шатунов, с увеличением степени перегрева к его задней части.

Установлено, что следы перегрева двигателя образовались до момента столкновения самолета с землей.

Примечание:

16.07.2015 в ходе опробования двигателя ВС проведено исследование динамики роста температуры масла в двигателе при температуре наружного воздуха +19°C.

В результате исследования установлено, что температура масла при работе двигателя в течение 15 мин 40 с достигла предельно допустимого значения (116°C).

В полете через 93 с после взлета КВС прекратил набор высоты и начал снижение, что свидетельствует о возникновении нештатной ситуации, связанной изменениями работоспособности двигателя.

Примечание:

Руководство по летной эксплуатации. Раздел 3. Особые ситуации.

А. Действия в аварийных и сложных ситуациях.

При перегреве масла (показания индикатора температуры масла выше 116°C и падении давления масла ниже 2,1 кгс/см).

Уменьшить режим работы двигателя с увеличением скорости полета. Если снижения температуры масла до нормальной (ниже 116°C) достигнуть не удалось, выполнить посадку на ближайшем аэродроме (площадке) и выключить двигатель.

При перегреве головок цилиндров (показания индикатора температуры головок цилиндров выше 238°C).

Уменьшить режим работы двигателя с увеличением скорости полета. Если снижения температуры головок цилиндров до нормальной (ниже 238°C) достигнуть не удалось выполнить посадку на ближайшем аэродроме (площадке) и выключить двигатель.

При анализе данных расшифровки записей БУР-ЛК напряжение бортовой сети ВС до падения в полете составляло 28,9 В.

На основании результатов исследования параметров работы двигателя на самолете Ил-103 EW-042LL при опробовании показания напряжения бортовой сети самолета составили:

26,0 В – на режиме «малого газа» при показаниях оборотов коленчатого вала 38%;

28,7 В – на «крейсерском режиме» и «взлетном режиме» при показаниях оборотов коленчатого вала соответственно 86% и 95%;

28,7 В – при поочередной работе двигателя на правом и левом магнето на оборотах коленчатого вала 60% (величина снижения оборотов при переключении на одно магнето не превышала пределы установленных допусков).

На основании расшифровки записей БУР-ЛК и проведенного исследования следует, что обороты двигателя до момента столкновения с землей были выше оборотов 60%.

На падение мощности двигателя мог повлиять его перегрев, следы которого обнаружены при проведении исследований. Достоверно оценить влияние степени перегрева двигателя на изменение его мощности не представляется возможным.

Отказ авиационной техники явился основной причиной авиационного происшествия, выразившейся в перегреве двигателя и, вероятнее всего, в уменьшении его тяги.

2.3. Версия влияния человеческого фактора, связанного с ошибкой в технике пилотирования воздушного судна

В ходе расследования комиссией были изучены: летные дела членов экипажа, летная и эксплуатационно-техническая документация, протоколы опросов очевидцев, записи переговоров КВС с диспетчером УВД, результаты расшифровки записей БУР-ЛК и «АГЕНТ В-603», результаты моделирования, заключения экспертов.

По результатам работы комиссией было установлено, что уровень профессиональной подготовки экипажа соответствовал присвоенной квалификации и выполняемому заданию.

Согласно медицинскому заключению экипаж не имел противопоказаний к полетам.

Рабочее время и время отдыха соответствовали требованиям «Положения о рабочем времени и времени отдыха членов экипажей воздушных судов коммерческой гражданской авиации Республики Беларусь», утвержденного постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 3 декабря 2008 г. № 125.

Заявка на использование воздушного пространства поступила в Минский центр ЕС ОрВД накануне дня вылета. Согласно заявке был запланирован стандартный маршрут на выполнение лесоавиационных

работ № 02129: аэродром «Брест» (52°07'СШ 23°54'ВД) – н.п. Збураж (51°46'СШ 23°58'ВД) – н.п. Новоселки (52°02'СШ 24°21'ВД) – н.п. Дрогичин (52°11'СШ 25°09'ВД) – н.п. Шерешево (52°33'СШ 24°13'ВД) – н.п. Высокое (52°22'СШ 23°23'ВД) – аэродром «Брест» (52°07'СШ 23°54'ВД).

Разрешение на использование воздушного пространства № 2909/130615 было выдано гражданским сектором Минского центра ЕС ОрВД 13.06.2015.

Примечание:

Согласно Инструкции по производству полетов на аэродроме «Брест» режим работы аэропорта с 09.00 до 16.30 местного времени, по 1-5 дням. В качестве запасного аэропорт используется только для ВС, выполняющих внутриреспубликанские полеты. Аэропорт «Брест» используется вне установленного режима работы на основании заявок на полеты и решения руководства РУП «Белаэронавигация».

Прием (выпуск) самолетов 4-го класса и вертолетов всех классов при выполнении полетов по авиационным работам, вне регламента работы аэропорта, осуществляется в режиме посадочной площадки.

Предполетная подготовка экипажа была проведена своевременно и в соответствии с предусмотренной технологией работы.

Предполетный медицинский контроль с получением допуска к полету КВС и летчик-наблюдатель прошли у медицинского работника Брестского филиала РУП «Белаэронавигация». Соответствующие записи об этом имеются в журнале предполетного (предсменного) медицинского контроля.

Метеоконсультацию КВС получил у дежурного синоптика АСМГ аэродрома «Брест» в 08 час 05 мин, о чем имеется запись в задании на полет. Прогноз погоды был выдан на период до 15 час 00 мин. Метеоусловия не препятствовали выполнению задания.

КВС принял решение на вылет с демонтированным датчиком частоты вращения двигателя 0406-003, выдающим информацию на индикатор частоты вращения двигателя 0535-53828 (ИЧВ-1) в кабине пилотов (предназначен для индикации оборотов двигателя), предположительно, по причине высокой мотивации на выполнение полетного задания в связи с пожароопасной обстановкой.

В процессе проведения периодического ТО по форме Ф-2 осуществлялись неоднократные опробования двигателя с выходом на повышенные режимы.

Самолет был заправлен необходимым количеством топлива 126 кг.

Взлетная масса самолета составляла 1180 кг, центровка – 23,5 % САХ, что не выходило за установленные РЛЭ самолета Ил-103 ограничения.

Согласно заданию на полет экипаж должен был выполнить лесоавиационные работы по заявленному маршруту.

По материалам расшифровки радиотелефонных переговоров КВС с диспетчером УВД аэродрома «Брест», полученной с жесткого диска устройства документирования информации «Смарт-Т» на командно-диспетчерском пункте аэродрома «Брест», установлено, что экипаж планировал выполнить полет по «кругу» с заходом на посадку, затем выход на заявленный маршрут:

«12.04.15 Диспетчер МДП «Брест»: «Взлет разрешаю, ветер 240°»;

«12.04.20 КВС: Понял, после взлета полет по «кругу» с посадкой и далее на маршрут, потом».

Решение по изменению полетного задания, вероятно, было принято КВС с целью проверки работоспособности силовой установки ВС.

Взлет с аэродрома «Брест» (рис. 7) был выполнен в 12.04.36 с истинным курсом 294°. Полет до первого разворота «круга» выполнялся в соответствии с РЛЭ самолета Ил-103.

Первый разворот экипаж начал выполнять в 12.05.57 на высоте 75 м с дальнейшим набором высоты до 89 м и правым креном 14 градусов.



Рис. 7. Траектория полета ВС, зарегистрированная системой мониторинга «АГЕНТ В-603»

В процессе выполнения разворота на 93 с полета при достижении высоты 89 м на скорости 148 км/час экипаж, предположительно по

приборам контроля параметров работы двигателя, определил его перегрев, что могло привести к падению тяги двигателя КВС для сохранения скорости за счет составляющей веса ВС немедленно перевел его на снижение (планирование) и был вынужден произвести посадку вне аэродрома.

КВС выполнял заход на посадку вне аэродрома с работающим двигателем в соответствии с РЛЭ при возникновении особого случая «Перегрев головок цилиндров», либо «Перегрев масла».

При уточнении расчета на вынужденную посадку на высоте 37 м КВС кратковременно перевел ВС в горизонтальный полет. При этом произошло уменьшение скорости полета до скорости, близкой к сваливанию. В результате ухудшения характеристик устойчивости возникли колебания по крену и тангажу, для устранения которых потребовались большие отклонения органов управления ВС (подтверждается сигналограммой), управление ВС усложнилось. КВС вновь перевел ВС на снижение.

Дальнейшее снижение осуществлялось на приборной скорости около 130 км/час, что для данной скорости и массы ВС соответствует второму режиму полета, который характеризуется большим лобовым сопротивлением и неустойчивостью по скорости.

Сравнивая значения приборных скоростей, полученных в результате моделирования, выполненного по данным «АГЕНТ В-603», и данных расшифровки БУР-ЛК, установлено, что значения приборной скорости на сигналограмме БУР-ЛК превышают значения, полученные с «АГЕНТ В-603», на 15-20 км/ч.

Погрешность параметра «Приборная скорость» при регистрации на БУР-ЛК возможна в связи с тем, что работы по тарировке системы регистрации параметров объективного контроля на ВС не выполнялись.

По информации, представленной ОАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина», абсолютная суммарная погрешность параметра «Приборная скорость» при регистрации на БУР-ЛК составляет: от 18,0 км/ч при $V_{пр} = 100$ км/ч до 5,4 км/ч при $V_{пр} = 250$ км/ч.

На предпосадочном снижении за 10 сек до столкновения с землей, вероятнее всего, КВС переключил внимание на внекабинное пространство для определения направления снижения, высоты начала выравнивания, места приземления и обнаружил непригодность выбранной площадки для выполнения безопасной посадки из-за наличия препятствия в полосе пробега ВС (дренажный канал на расстоянии 550 м от точки начала предпосадочного снижения) (рис. 8).

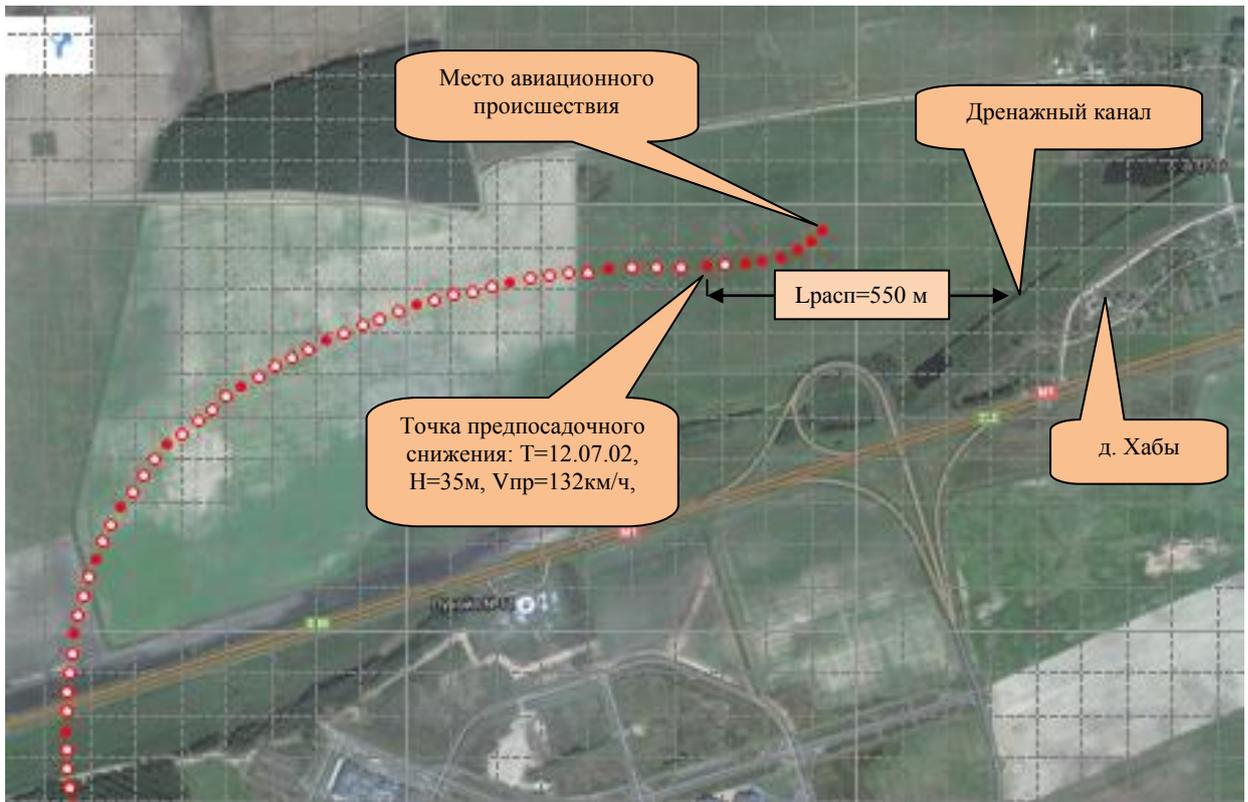


Рис. 8. Препятствие в полосе пробеге при вынужденной посадке

Расчеты потребной дистанции для захода на посадку с момента обнаружения препятствия приведены на рис. 9.

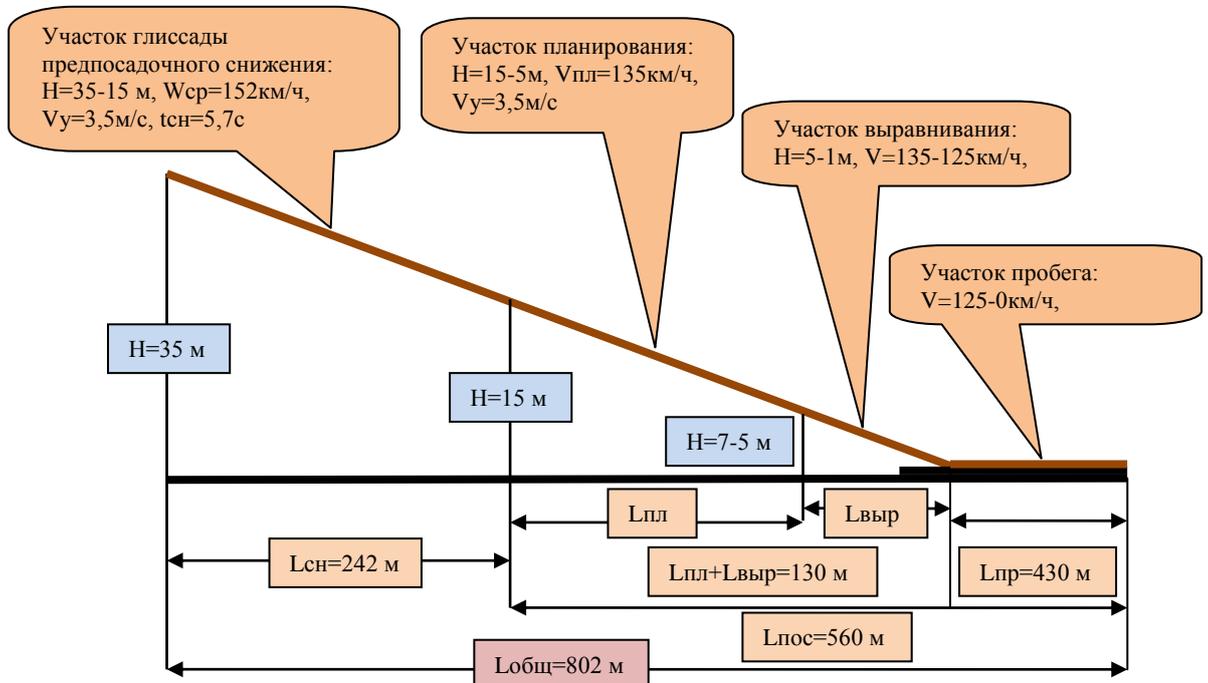


Рис.9. Расчет потребной дистанции для захода на посадку

Из результатов расшифровки записи БУР-ЛК (рис. 10) определен общий характер действий КВС рулем направления, отклонения педалей и РУС по крену и тангажу.

Пилотируя ВС в условиях высокого психофизиологического напряжения, КВС при выборе безопасного направления пробега допустил создание скольжения путем дачи левой педали, что привело к сваливанию ВС и его столкновению с землей.

2.4. Недостатки, выявленные в процессе расследования в области обеспечения безопасности полетов.

2.4.1. Допуск воздушного судна к полету с демонтированным датчиком частоты вращения двигателя 0406-003 (выдающим информацию на индикатор оборотов двигателя ИЧВ-1).

Допуск ВС к полету с демонтированным датчиком частоты вращения двигателя 0406-003 проводился в нарушение требований:

пункта 6.5.1 раздела 6.5 главы 6 НТЭРАТ ГА-93;

пункта 5 «Индикация параметров работы двигателя» таблицы «Перечень минимального оборудования для полетов по правилам визуального полетов» приложения 3 к разделу 8 книги 2 «Руководства по летной эксплуатации самолета Ил-103 с двигателем IO-360ES «ТЕЛЕДАЙН КОНТИНЕНТАЛ МОТОРС».

Примечание:

В соответствии с пунктом 6.5.1 раздела 6.5 главы 6 НТЭРАТ ГА-93 вылет ВС с не устраненными неисправностями запрещается, кроме случаев, предусмотренных РЛЭ. Разрешение на вылет в указанном случае вправе дать руководитель ИАС авиапредприятия-владельца ВС или должностное лицо, его замещающее в конкретном случае, при наличии технического акта комиссии компетентных специалистов (при необходимости – согласованного с Разработчиком и Поставщиком АТ), в котором:

четко определены характер, причины и последствия неисправности; имеется обоснованное заключение о том, что неисправность не влияет на безопасность эксплуатации ВС в четко обозначенном периоде, указываются конкретные сроки устранения неисправности, необходимые мероприятия по контролю за неисправностью и ответственные за их осуществление лица.

Согласно пункту 5 «Индикация параметров работы двигателя» таблицы «Перечень минимального оборудования для полетов по правилам визуального полетов» приложения 3 к разделу 8 книги 2 «Руководства по летной эксплуатации самолета Ил-103 с двигателем IO-360ES «ТЕЛЕДАЙН КОНТИНЕНТАЛ МОТОРС» наличие и исправность тахометра обязательна.

2.4.2. Эксплуатация воздушного судна с неисправным датчиком частоты вращения двигателя Д-3 (выдающим информацию на БУР-ЛК).

Эксплуатация ВС с неисправным датчиком Д-3 (отсутствие информации об оборотах двигателя на БУР-ЛК) проводилась в нарушение требований:

абзаца первого раздела «Бортовое устройство регистрации БУР-ЛК» РЛЭ;

пункта 6.5.1 раздела 6.5 главы 6 НТЭРАТ ГА-93.

Примечание:

В соответствии с абзацем первым раздела «Бортовое устройство регистрации БУР-ЛК» РЛЭ БУР-ЛК предназначен для сбора, преобразования, регистрации и сохранения полетной информации, необходимой для расследования причин летного происшествия.

В соответствии с пунктом 6.5.1 раздела 6.5 главы 6 НТЭРАТ ГА-93 разрешение на эксплуатацию (выполнение полетов) вправе дать руководитель ИАС авиапредприятия-владельца ВС или должностное лицо, его замещающее в конкретном случае, при наличии технического акта комиссии компетентных специалистов (при необходимости – согласованного с Разработчиком и Поставщиком АТ), в котором:

четко определены характер, причины и последствия неисправности; имеется обоснованное заключение о том, что неисправность не влияет на безопасность эксплуатации ВС в четко обозначенном периоде, указываются конкретные сроки устранения неисправности, необходимые мероприятия по контролю за неисправностью и ответственные за их осуществление лица.

2.4.3. Эксплуатация бортового устройства регистрации БУР-ЛК.

В результате исследования, проведенного 18.06.2015 Комиссией по научно-техническому обеспечению расследований авиационных происшествий МАК, выявлены следующие недостатки:

запись на первой микросхеме памяти БУР-ЛК некондиционна;

имеется систематическая погрешность по рулю направления до 15°.

Вышеуказанные дефекты могли быть обнаружены в процессе эксплуатации.

Примечание:

В соответствии с «Регламентом технического обслуживания Ил-103» на приборном оборудовании и БУР-ЛК выполняются следующие периодические работы по форме 3 (через 300 ± 5 час или 36 месяцев ± 15 суток):

осмотр в кабине экипажа бортового регистратора информации, датчика ДДИИ, датчика ДДИА и датчика МП-95 (п. 031.00.00.01 Регламента ТО Ил-103);

осмотр датчиков МУ-615А угловых перемещений элеронов, руля высоты, руля направления (п. 031.00.00.03 Регламента ТО Ил-103);

копирование информации из защищенного твердотельного накопителя БУР-ЛК (п. 031.00.00.04 Регламента ТО Ил-103).

2.4.4. Хранение полетной информации

Не организовано хранение полетной информации в нарушение требований п.5.3 Руководства по организации сбора, обработки и использования полетной информации, утвержденного приказом Государственного комитета по авиации от 20.03.2003 № 95.

В РУП «Беллесавиа» хранение полетной информации не осуществлялось, отсутствовал архив из копий записей БУР-ЛК трех полетов ВС, необходимых для проведения сравнительного анализа летных характеристик ВС при проведении расследования авиационного происшествия.

Примечание:

Согласно пункту 5.3 «Руководства по организации сбора, обработки и использования полетной информации в организации ГА» должен быть создан архив из копий записей бортовых параметрических регистраторов трех полетов каждого ВС, принадлежащего организации или арендованного ею. Такие копии хранятся в течение одного месяца, после чего заменяются на копии записей следующих полетов.

Согласно «Руководству по технической эксплуатации самолета Ил-103» регистратор БУР-ЛК предназначен для сбора, преобразования, регистрации и хранения полетной информации, необходимой для расследования причин летного происшествия.

2.4.5. Недостатки по технической эксплуатации воздушных судов

При проверке документации, инструмента и приспособлений, подготовленных к работе в местах временного базирования, обнаружены следующие недостатки:

отсутствие метрологической поверки и эксплуатационной документации на устройство замера перепада давления, применяемое для контроля компрессии в цилиндрах двигателя IO – 360 ES, в нарушение требований пунктов 13.4.3, 13.4.5 НТЭРАТ ГА-93;

отсутствие маркировки угломера Timing Indicator и приспособления для резки фильтров в нарушение требований пункта 13.2.3 НТЭРАТ ГА-93;

отсутствие утвержденной описи (перечня) комплекта инструмента и приспособлений, применяемых при ТО ВС в местах временного базирования (на временных аэродромах), в нарушение требований пункта 9.1.5 НТЭРАТ ГА-93.

Примечание:

Согласно пунктам 13.4.3, 13.4.5 НТЭРАТ ГА-93 к применению допускают только исправные и разрешенные к использованию на данной авиационной технике средства, прошедшие метрологические проверки и аттестацию, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и государственных стандартов. На применяемые в авиапредприятии средства измерений должна иметься эксплуатационная документация (формуляры, паспорта, аттестаты, инструкции по эксплуатации, технические описания, методики проверки). Средства измерений, на которые в авиапредприятии нет эксплуатационной документации, применять запрещается.

Согласно пункту 13.2.3 НТЭРАТ ГА-93 применяемый для работ на авиационной технике инструмент и приспособления маркируются шифрами для целей учета, регистрации приема-выдачи и принадлежности.

Согласно пункту 9.1.5 НТЭРАТ ГА-93 при подготовке к работе на временном аэродроме авиапредприятию необходимо подготовить и заблаговременно направить на временные аэродромы необходимые средства наземного обслуживания специального применения, средства контроля состояния авиационной техники, швартовки ВС, заправки горюче-смазочными материалами и другое имущество согласно утвержденным авиапредприятием описям (перечням), а также изделия авиационной техники, которые будут устанавливаться на ВС на временном аэродроме.

2.4.6. Недостатки при использовании авиационного бензина

Не проводится анализ пригодности к выдаче авиационного топлива в нарушении требований пункту 1.7 главы 1 Руководства по приему, хранению, подготовке к выдаче на заправку и контролю качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, утвержденного и введенного в действие приказом Государственного комитета по авиации Республики Беларусь от 26 февраля 1997 г. № 33.

Примечание:

Руководство по приему, хранению, подготовке к выдаче на заправку и контролю качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей:

1.5. Документами, подтверждающими качество и кондиционность ГСМ, является паспорт изготовителя (поставщика), а для ГСМ, поставляемых наливным транспортом или по трубопроводу (наливные ГСМ), – также анализ пригодности к выдаче и контрольный талон.

1.7. Анализ пригодности к выдаче является внутренним документом службы ГСМ авиапредприятия. Он содержит результаты проведенного анализа ГСМ по комплексу установленных настоящим Руководством показателей и заключение.

Анализ пригодности к выдаче удостоверяет, что принятый на склад наливной продукт соответствует марке, указанной в паспорте изготовителя (поставщика), и при приёме на склад и хранении сохранилась его пригодность к выдаче, что указывается в заключении. Наливные продукты, не имеющие заключения о пригодности к выдаче, к заправке в системы ВС не допускаются.

3. Заключение

Причиной катастрофы самолета Ил-103, государственный регистрационный знак EW-041LL, явился отказ авиационной техники, выразившийся в перегреве двигателя и возможного уменьшения его тяги, в связи с чем, КВС при выполнении вынужденной посадки на площадку, подобранную с воздуха, уточнении расчета на посадку и выборе направления безопасного пробега, был вынужден осуществить отворот влево из-за наличия препятствия на предполагаемом направлении пробега, что привело к созданию скольжения на скоростях полета близких к сваливанию и последующему сваливанию ВС и его столкновению с землей.

Способствующими факторами явились:

неоднократные опробования двигателя на земле при высокой температуре наружного воздуха, приведшие к его перегреву в наборе высоты после взлета;

допуск воздушного судна к полету с демонтированным датчиком частоты вращения двигателя, что не обеспечивало в полете индикацию КВС оборотов двигателя и усложняло пилотирование;

развитие аварийной ситуации на малой высоте в условиях дефицита времени вызвало у КВС дополнительное психофизиологическое напряжение;

наличие порывов ветра и выход ВС перед посадкой на курс, попутный направлению ветра, способствовали уменьшению приборной скорости и ухудшению аэродинамических характеристик устойчивости ВС.

4. Рекомендации по безопасности

1. Обстоятельства, причины авиационного происшествия, рекомендации по безопасности довести до всего авиационного персонала авиационных организаций гражданской авиации Республики Беларусь.

2. Авиационным организациям гражданской авиации Республики Беларусь выполнить мероприятия:

провести занятия с авиационным персоналом по дополнительному изучению требований Руководства по приему, хранению, подготовке к выдаче на заправку и контролю качества авиационных горюче-смазочных материалов и специальных жидкостей, утвержденного и введенного в действие приказом Государственного комитета по авиации Республики Беларусь от 26 февраля 1997 г. № 33;

обеспечить при эксплуатации ВС использование авиационного топлива, имеющего заключение о пригодности к выдаче;

провести занятия с авиационным персоналом по дополнительному изучению порядка допуска ВС к полету с неисправностями, указанными в MEL;

организовать действенный контроль обслуживания ВС, используемых для авиационных работ на аэродромах временного базирования, в соответствии с разделом 9.1 НТЭРАТ ГА-93;

исключить допуск к полетам ВС с неисправностями, не входящими в MEL;

провести внеплановую проверку порядка хранения полетной информации согласно требованиям п.5.3 Руководства по организации сбора, обработки и использования полетной информации, утвержденного приказом Государственного комитета по авиации от 20.03.2003 № 95;

провести тренажи с летными экипажами, по выполнению вынужденной посадки вне аэродрома на площадку, подобранную с воздуха, с отказавшей силовой установкой;

провести занятия с летными экипажами по дополнительному изучению особенностей поведения ВС на больших углах атаки, мерам, исключающим попадание ВС в режим сваливания, правильным действиям при выводе ВС из режима сваливания.

4. Направить в Производственный комплекс № 1 Российской самолетостроительной корпорации «МиГ» – завода-изготовителя самолета «Ил-103» предложения по внесению изменений в Регламент технического обслуживания самолета Ил-103:

пункт 031.00.00.04 дополнить мероприятиями по выполнению работ по тарировке системы регистрации параметров объективного контроля на ВС;

установить ограничения при выполнении опробования двигателя самолета Ил-103 в условиях повышенных температур окружающего воздуха, исключающих его перегрев при дальнейшей эксплуатации.