

# ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

от

разследване на сериозен инцидент, реализиран на 14.08.2019 г. със самолет Cessna F172 N, регистрационни знаци LZ-SPB, експлоатиран от авиационен оператор „Авио отряд - Варна“ ООД, на летателна площадка Лесново, област София



2020 г.

## Цел на доклада и степен на отговорност

В съответствие с Анекс 13 на Чикагската конвенция за гражданско въздухоплаване от 07.12.1944 г., Регламент 996/20.10.2010 г. на Европейския парламент и на Съвета относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и Наредба № 13 от 27.01.1999 г. на МТ (последно изменение и допълнение от 22.01.2016 г.), разследването на авиационно събитие има за цел да се установят причините, довели до реализирането му, с оглед да бъдат отстранени и не допускани в бъдеще, **без да се определя нечия вина и отговорност.**

**СЪДЪРЖАНИЕ**

01	Списък на използваните съкращения.....	4
1.	Увод.....	5
2.	Фактическа информация.....	5
2.1.	История на полета.....	5
2.1.1.	Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане.....	5
2.1.2.	Подготовка и описание на полета.....	5
2.1.3.	Местоположение на авиационното събитие.....	6
2.2.	Телесни повреди.....	6
2.3.	Повреди на ВС.....	6
2.4.	Други повреди.....	6
2.5.	Сведения за персонала:.....	6
2.5.1.	Командир на ВС - инструктор – 68 годишен, мъж.....	6
2.5.2.	Обучаем пилот – 25 годишен, мъж.....	7
2.6.	Сведения за въздухоплавателното средство.....	7
2.6.1.	Информация за летателната годност.....	7
2.6.2.	Кратки сведения за техническите характеристики на самолета.....	8
2.6.3.	Информация за използваното гориво и неговото състояние.....	8
2.7.	Метеорологична информация.....	9
2.8.	Навигационни средства.....	9
2.9.	Комуникационни средства.....	9
2.10.	Информация за летището.....	9
2.11.	Полетни записващи устройства.....	9
2.12.	Сведения за удара и отломките.....	9
2.13.	Медицински и патологични сведения.....	10
2.14.	Пожар.....	11
2.15.	Фактори на оцеляването.....	11
2.16.	Изпитания и изследвания.....	11
2.17.	Допълнителна информация.....	12
3.	Анализ.....	12
4.	Заключение.....	14
4.1.	Изводи.....	14
4.2.	Причини.....	15
5.	Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:.....	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	17

## 01 Списък на използваните съкращения

ВС	- Въздухоплавателно средство;
ГД ГВА	- Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“;
ДВ	- Държавен вестник;
ЗГВ	- Закон за гражданското въздухоплаване;
ЗРПВВЖТ	- Звено за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт;
МТ	- Министерство на транспорта;
МТИТС	- Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията;
КВР	- Капитално-възстановителен ремонт;
ПИК	- Писта за излитане и кацане с направление;
ОУПШЛГ	- Организация за управление на поддържането на постоянна летателна годност;
ПТО	- Програма за техническо обслужване;
ПИК	- Писта за излитане и кацане;
РЛЕ	- Ръководство за летателна експлоатация;
СЗРАС	- Специализирано звено за разследване на авиационни събития;
СОП	- Стандартни оперативни процедури;
стр.	- страница;
ТБД	- Технически борден дневник;
ТУ	- Технически университет;
УДЕ	- Удостоверение за допускане до експлоатация;
EASA	- Европейската агенция за авиационна безопасност;
FAA	- Федерална администрация по авиацията;
NTSB	- Националният борд за безопасност в транспорта;
ICAO	- Международна организация за гражданска авиация;
SSP	- Special Service Publication;
UTC	- Универсално координирано време;

## 1. Увод

**Дата и час на авиационното събитие:** 14.08.2019 г., 10:50 h местно време (07:50 h UTC).

Уведомени: Дирекция ЗРПВВЖТ и Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“ при МТИТС на Република България, Европейска агенция за безопасност на авиацията, Европейска комисия, Националният борд за безопасност в транспорта на САЩ (NTSB), Бюрото за разследване и анализи на Република Франция, Международната организация за гражданска авиация (ICAO).

На основание чл. 9 ал. 1 на Наредба № 13 от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, събитието се класифицира от СЗРАС към дирекция ЗРПВВЖТ на МТИТС като сериозен инцидент. Материалите за авиационното събитие са заведени в дело № 07/14.08.2019 г. от архива на СЗРАС.

На основание чл. 5, ал. 1 от Регламент (ЕС) № 996/2010, относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване, чл. 142, ал. 2, от ЗГВ на Република България от 01.12.1972 г. и чл. 10, ал.1 от Наредба №13 със заповед № РД-08-389/20.08.2019 г. на директора на дирекция ЗРПВВЖТ към МТИТС, е назначена комисия за разследване на сериозния инцидент.

Разликата между местно и универсално координирано време е +3 h. Всички времена в доклада са местни.

На 14.08.2019 г. самолет Cessna F172 N, регистрационни знаци LZ-SPB, излита от летателна площадка Лесново, за изпълнение на тренировъчен полет в зона над язовир Искър. Няколко минути след излитането, на височина 3600 ft, обучаемият пилот забелязва появата на пари (дим) от лявата страна на приборното табло. Инструкторът взема решение за прекратяване на полета, завръщане и кацане обратно на летателна площадка Лесново. По време на обратния полет възникват вибрации и двигателят се самоизключва преди прага на ПИК 10. Самолетът каца успешно, без допълнителни повреди и без нараняване на екипажа.

### **Причина за реализиране на сериозния инцидент:**

Откъсване на масления филтър на двигателя от адаптерната пластина за неговото закрепване към картера на двигателя, предизвикано от пластични деформации във втулката за закрепване, свързани с нарушаване на технологии при ремонта и/или техническото обслужване.

## 2. Фактическа информация

### 2.1. История на полета

#### 2.1.1. Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане

**Номер на полета:** Регистрационните знаци на самолета LZ-SPB.

**Вид на полета:** Тренировъчен полет.

**Последен пункт на излитане:** Летателна площадка Лесново.

**Време на излитането:** 10:50 h.

**Планиран пункт за кацане:** Летателна площадка Лесново.

#### 2.1.2. Подготовка и описание на полета

На 14.08.2019 г. самолет Cessna F172 N, регистрационни знаци LZ-SPB, базиран на летателна площадка Лесново, трябва да изпълни тренировъчен полет в зона над язовир Искър. Екипажът е в състав командир-инструктор и обучаем пилот. Преди полета на самолета е изпълнен предполетен преглед в съответствие с изискванията на раздел 4, Нормални процедури, на Ръководството за летателна експлоатация на самолета. Установено е налично гориво 41 US галона и масло 5,3 кварта (qt) по измерителната линия за контрол на нивото на маслото в двигателя. При прегледа не е установено наличие на теч на гориво и работни течности от системите на самолета. Предполетният преглед е извършен от обучаемия пилот и е отразен в Техническия борден дневник. В дневника е отбелязано, че излитането е изпълнено в 10:47 h. След излитането в процеса на набор на височина на около 3600 ft (QNH) в кабината

се появява дим (пари) от лявата страна на бордното табло. Този дим най-напред е забелязан от обучаемия пилот, който е на лява седалка. Той го показва на инструктора, който взема решение за прекратяване на изпълнението на задачата и завръщане на летателна площадка Лесново. По команда на инструктора обучаемият пилот започва завой надясно. При започване на завоя възникват вибрации в областта на двигателя. Инструкторът поема управлението на самолета. При подхода за принудително кацане на ПИК 10 на летателна площадка Лесново, 3...4 s преди опирането, двигателят спира. След опирането екипажът изключва главния превключвател, запалването, обогатителя на сместа и горивния кран. Кацането е успешно, без последствия за самолета и екипажа. В техническия борден дневник е записан часът на кацане на самолета 10:55 h. Продължителността на полета е 8 min. След спирането екипажът напуска самолета и установява, че тялото на самолета е облято със масло. Самолетът е изтеглен пред хангара за техническо обслужване на самолетите на „Авио отряд Варна“ ООД, както е показано на фиг. 1 и 2 от Приложение 1, където е установено, че масленият филтър на двигателя е отсъединен от картера, като свързващият възел е разрушен и филтърът се крепи само на законтрящата тел.

### 2.1.3. Местоположение на авиационното събитие

Принудителното кацане е реализирано на летателна площадка Лесново с географски координати на референтната точка на ПИК 42°38'4" N и 023°38'47" E. Надморска височина на летателната площадка е 556 m (1824 ft).

Събитието е реализирано през светлата част на денонощието.

### 2.2. Телесни повреди

Телесни повреди	Екипаж	Пътници	Други лица
Смъртен изход	0	0	0
Сериозни	0	0	0
Отсъстват	2	0	0

### 2.3. Повреди на ВС

При извършения оглед на ВС, след реализиране на авиационното произшествие, бяха констатирани следните повреди:

- Под самолета и по цялата долна повърхност на планера има следи от изтичане на масло;
- Масленият филтър е откъснат от гнездото за захващане и се крепи само на законтрящата тел, така както е показано на фиг. 10 от Приложение 1;
- Разрушаване на крепителния възел на присъединителната пластина на адаптера към корпуса на картера на двигателя, фиг. 11 и 12 от Приложение 1;
- Разрушаване на корпуса на водача на повдигача на изпускателния клапан на четвърти цилиндър, показано на фиг. 13 от Приложение 1;
- Мерната линия за контрол на наличното количество масло, показана на фиг. 9 от Приложение 1, свидетелства за пълно изтичане на маслото, като от картера на двигателя са източени само 200 ml масло.

### 2.4. Други повреди

Няма други повреди.

### 2.5. Сведения за персонала:

#### 2.5.1. Командир на ВС - инструктор – 68 годишен, мъж.

Свидетелство за правоспособност: Свидетелство за правоспособност на професионален пилот CPL(A). Дата на първоначално издаване 20.05.2014 г. Валиден квалификационен клас SEP (land) (последна проверка 15.05.2019, валидна до 31.05.2021 г.), инструктор: SEP (land) FI(A) (последна проверка 23.04.2017 г., валидна до 31.05.2020 г.).

КВС притежава свидетелство за медицинска годност клас 1, издадено на 08.04.2019 г., валидно до 09.10.2019 г. Към момента на реализиране на събитието свидетелството за медицинска годност на пилота е валидно.

Летателен опит:

Общ нальот – около 15000 h;  
Информация за работното време и почивките:  
Нощта преди полетите е почивал 8 h.

Комисията приема, че командирът притежава необходимата подготовка и опит за изпълняваните от него функции.

#### 2.5.2. Обучаем пилот – 25 годишен, мъж.

Курс на обучение – PPL(A), към момента е към края на програмата за летателно обучение, като има пролетени 21 часа в продължение на 2 месеца.

### 2.6. Сведения за въздухоплавателното средство

#### 2.6.1. Информация за летателната годност

Самолет Cessna F172 N, регистрационни знаци LZ-SPB, е произведен 1979 г. от Reims Aviation Cessna R. of France. На идентификационната табела на самолета, показана на фиг. 3 от Приложение 1, е записан сериен номер F17201817. Самолетът притежава Удостоверение за регистрация № 2523, издадено от Главна дирекция Гражданската въздухоплавателна администрация на Република България на 07.11.2014 г., като в това удостоверение е записан сериен номер F172-1817. Самолетът е собственост на „Авио отряд - Варна“ ООД с адрес ж. к. „Вл. Варненчик“, бл. 401, вх.17, ап. 288, Варна, Република България. С въздухоплавателното средство оперира „Авио отряд – Варна“ ООД с адрес ж. к. „Владислав Варненчик“, бл. 401, вх. 17, ап. 228, Варна 9023, Република България.

Самолетът има издадено на 07.11.2014 г. от ГД „ГВА“ Удостоверение за летателна годност № 25-0054.

Удостоверение за преглед на летателна годност на самолета с № BG-ARC - 2385 е издадено от „Авио отряд – Варна“ ООД, с одобрение реф. № BG.MG.0443, на 15.05.2018 г. с валидност до 20.05.2019 г. На 13.05.2019 срокът на действие на това удостоверение е продължен до 19.05.2020 г. В удостоверението като производител е записан Cessna Aircraft Company USA и като сериен номер на самолета е посочен F172-01817.

Към момента на реализиране на събитието самолетът има валидно удостоверение за летателна годност и валидно удостоверение за преглед на летателната годност, в които е необходимо да се уточнят посочените по-горе несъответствия с удостоверението за регистрация.

На самолетът е издадено Удостоверение за съответствие с нормите за авиационен шум с № 45-0055. Удостоверението е издадено от ГД „ГВА“ на 07.11.2014 г. В удостоверението е записан сериен номер на самолета F172-1817.

От началото на експлоатацията до деня на реализиране на събитието самолетът има пролетени 9137:36 h.

Поддържането на летателната годност на самолета се осъществява в съответствие с „Програма за техническо обслужване на самолет Cessna/Reims Cessna 172/F142, оперирани от АО „Авио отряд – Варна“, одобрена от ГД ГВА на 01.04.2016 г.

Въз основа на този документ, на планера на самолета е установен общотехнически ресурс от 30000 летателни часа, без ограничение по календарен срок при изпълнението на определени условия посочени в програмата.

На самолета е монтиран авиационен бутален двигател Lycoming O-320-H2AD, сериен № L-1787-76T. До момента на реализиране на събитието двигателят е наработил 1333:12 h, при междуремонтен ресурс 2000 летателни часа или 12 години. Двигателят е монтиран на самолета 21.08. 2017 г.

На самолета е монтирано въздушно витло McCauley 1C160/DTM 7557M1 с лопати серия JB02D. До момента на реализиране на събитието витлото е наработило 1603:36 h, при междуремонтен ресурс 2000 летателни часа или 72 месеца. Витлото е монтирано на 02.05.2017 г.

В документите, свързани с историята на самолета, липсва информация, свързана с техническото обслужване на същия от годината на производството до юни месец 2014 г. Начинът на водене на документацията позволява подмяна на данни, което е недопустимо.

Към момента на предприемане на полета, при който е реализирано събитието, самолетът е осигурен с необходимия ресурс.

За проведеният полет е попълнен технически борден дневник с пореден номер 1910067. В дневника е отбелязана предполетна инспекция, извършена от обучаемия пилот под контрола на инструктора и зареденото на борда количество гориво и масло. При проведената предполетна инспекция не са записани открити и отстранявани неизправности по ВС. За проведения предхождащ полет е попълнен технически борден дневник №1910066. В този дневник няма забележки свързани с ненормална работа на ВС по време на полета и от извършената следполетна инспекция.

Като има предвид посоченото в този параграф комисията приема, че преди извършване на последния полет ВС е подготвено в съответствие с изискванията за поддържане на летателната годност и е заредено с достатъчно гориво за неговото реализиране.

### 2.6.2. Кратки сведения за техническите характеристики на самолета.

Cessna F172 N е изцяло металически, четириместен с високо разположение на крилото, едновигателен самолет с неприбираем, триопорен колесник, предназначен за използване от авиацията с общо назначение.

Максималната излетна маса на самолет Cessna F172N, сериен номер F172-1817, регистрационни знаци LZ-SPB, в съответствие с издаденото от ГД ГВА Удостоверение за съответствие с нормите за авиационен шум с № 45-0055 е 1043 kg. Масата на празния самолет е 683 kg, в съответствие с протокол за претегляне от 21.03.2018 г., издаден от ОТО „Авио отряд – Варна“.

В момента на кацане след реализираното събитие самолетът е имал на борда си около 108 kg гориво, по показанията на горивомерите. На борда има двама човека, обучаван пилот и инструктор. При условие, че тяхната маса е 160 kg, масата на самолета при кацането е 951 kg.

Максималната маса за кацане на самолета е 1043 kg.

По-долу са дадени някои характерни скорости и ограничения съгласно Ръководството за летателна експлоатация на самолет Cessna F172N.

#### Ограничения по скорост

Скорост		КИАС
V <sub>NE</sub>	Максимална скорост	160
V <sub>NO</sub>	Максимална крейсерска скорост	128
V <sub>A</sub>	Скорост на маневриране	89
V <sub>FE</sub>	Максимална скорост с пуснати клапи до 10 <sup>0</sup> 10 <sup>0</sup> – 40 <sup>0</sup>	110
		85

Сривна скорост в конфигурация с прибрани клапи – 50 kt;

Сривна скорост в конфигурация с пуснати клапи – 44 kt;

Изтъркаване при кацане – 158 m;

Дистанция при кацане от височина на стандартното препятствие – 381 m.

Максимално допустимо претоварване:

- с прибрани задкрилки - +3,8, -1,52;

- със спуснати задкрилки - +3,0.

В глава 3 „Аварийни процедури“ на РЛЕ на самолета на стр. 3-16 в раздел „Неравномерна работа на двигателя или загуба на мощност“ е записано:

„... При тотална загуба на налягането на маслото съпроводено с нарастване на температурата има основание да се очаква предстоящ отказ на двигателя. Намалете незабавно мощността на двигателя и изберете подходяща площадка за принудително кацане. Използвайте само минимална мощност, изисквана за достигане на желаната площадка.“

### 2.6.3. Информация за използваното гориво и неговото състояние

В съответствие с направения записи в борден дневник № 1910067, попълнен преди полета при който е реализирано събитието, самолетът е зареден с 41 US gallons гориво



авиационен бензин 100LL. При огледа на ВС след реализиране на събитието беше установено, че наличното гориво е 40 US gallons.

Снимка на указателите на гориво е показана на фиг. 5 от Приложение 1. Сумарно количеството на горивото е 108 kg.

Количеството на горивото и неговото състояние нямат отношение към реализираното събитие.

## 2.7. Метеорологична информация

Метеорологични условия по време на кацането – вятър с посока от 1000 и скорост 3 m/s, CAVOK, QNH 1019.

Няма метеорологични явления, които да са повлияли за реализиране на събитието.

## 2.8. Навигационни средства

Стандартно навигационно оборудване на самолета.

## 2.9. Комуникационни средства

Стандартното свързочно оборудване на самолета.

## 2.10. Информация за летището.

При реализиране на авиационното събитие самолетът излита и след това каца принудително на летателна площадка Лесново.

ПИК на летателната площадка е с асфалтобетонена настилка. Направления на ПИК (RWYNR) – 103°/283° (магнитен). Дължината на ПИК (LENGTH) е 910 m. Широчината на ПИК (WIDTH) е 24 m. Географски координати, определени в градуси, минути и секунди, на референтната точка на ПИК (LAT/ LONG) са 42°38'4,2" N; 023°38'47,2" E. Надморска височина (ELEVATION) е 556 m (1827 ft).

## 2.11. Полетни записващи устройства

Не се използват на ВС.

## 2.12. Сведения за удара и отломките

Сериозният инцидент не е свързан с удар на ВС в земната повърхност. Самолетът извършва принудително кацане на летателна площадка Лесново, от която е излетял. След кацането самолетът е паркиран пред хангара на „Авио отряд Варна“ ООД, както е показано на фиг. 1 и 2 от Приложение 1. Под самолета и по цялата долна повърхност на планера има следи от изтичане на масло. Под носовата част на самолета е поставена тава за събиране на изтичащо масло. От самолета е източено от дренажния кран на филтъра за груба очистка на горивото 1 литър гориво в бутилка, за извършване на изследвания при необходимост. От картера на двигателя е източено не повече от 200 ml масло. При извършения оглед на планера, не бяха открити допълнителни повреди по същия. На снимка на фиг. 3, Приложение 1, е показана идентификационната табела на самолета.

Извършен е оглед на кабината на самолета, като е снимано положението на управляващите органи на двигателя, приборната дъска и положението на различни включватели и превключватели, показани на снимки на фиг. 4 до 7 от Приложение 1. Приборите на приборната дъска са в положение изключено, тъй като е изключен главния включвател при напускане на кабината от екипажа, изключени са и други включватели, в това число на запалването, на подкачващата горивна помпа, ръчката за управление на дроселната клапа е в положение на пълно дроселиране на двигателя, ръчката за управление на сместа е в позиция бедна смес, горивният кран е в позиция затворен. Моточасовникът, вграден в оборотомера, показва 7165,1 моточаса. При включване на акумулатора указателите на гориво в левия и десния резервоар показаха наличие на почти пълни резервоари с гориво, и двете стрелки са над линията 20 галона. Стрелките на другите прибори показват електрическа нула.

След огледа на кабината беше извършен оглед на двигателния отсек. При огледа беше установено, че масленият филтър е откъснат от гнездото за захващане и се крепи само на

законтрящата тел, така както е показано на фиг. 10 от Приложение 1. В двигателния отсек има следи от изтичане на масло, фиг. 8 и 11 от Приложение 1. Мястото на откъсване на масления филтър от корпуса на двигателя, адаптера към корпуса, се вижда на фиг. 12 от Приложение 1. При огледа на корпуса на двигателя се установи и разрушаване на корпуса на водача на повдигача на изпускателния клапан на четвърти цилиндър, показано на фиг. 13 от Приложение 1.

При извършеният оглед на отделения възел на филтъра от двигателя се установи, че е счупена присъединителната втулка на пластината адаптер на филтъра към корпуса на адаптера, фиг. 14 и 15 от Приложение 1.

Присъединителната пластина се притяга към корпуса на адаптера с помощта на шпилка с вътрешен отвор, през който изтича маслото от вътрешното пространство на филтъра. Тази пластина се уплътнява към корпуса на адаптера с помощта на пръстеновидно уплътнение. За затягане на шпилката по средата на същата е оформен шестограм за гаечен ключ и усилието на затягането трябва до е 50...60 ftlbs. На фиг. от 17 до 24 в Приложение 1 са показани снимки на елементите на отделения възел на филтъра след неговото разглобяване.

В присъединителната втулка на адаптера има резба за навиване на шпилката. Резбата е оформена посредством стоманена спирална пружина. Консултация с представител на завода производител показва, че тава е одобрената от производителя конструкция на присъединителната втулка на адаптера.

На схемата на фиг. 16, която е свалена от SSP-885-1 ENGINE MOUNTER OIL FILTER KIDS AND REPLACEMENT FILTERS на TEXTRON LYCOMING, датиран от месец април 1986 г., е показано, че уплътнението на адаптерната пластина се заменя при капитално-възстановителен ремонт. На същата схема стоманената спирална пружина не е показана като елемент от компоновката на адаптера.

Масленият филтър се монтира, като се затяга на ръка на другия край на шпилката с вътрешен отвор и се уплътнява на корпуса адаптер с помощта на уплътнение, вградено във филтъра. След завиването на ръка на филтъра се прилага дозатягащо усилие от 16...18 ft-lb. Инструкция за монтирането на филтъра е изписана на неговия корпус, фиг. 10 от Приложение 1.

При разглобяването на отделения възел на филтъра беше констатирано:

1. Следи от подмазване на леглото на уплътнението на адаптерната пластина със някаква замазка с цел фиксиране при закрепването му или за подобряване на уплътнението поради вероятна нехерметичност, фиг. 14 и 15 от Приложение 1.

2. Значителна остатъчна деформация (смачкване) на уплътнението на адаптерната плоча, фиг. 14, 15 и 18 от Приложение 1.

3. Следи от удари с твърд метал, засечка, по двете повърхнини на адаптерната пластина в местата на технологичните отвори за преминаване на маслото, фиг. 18, 29 и 22, от Приложение 1.

4. По втулката, в която е монтирана спиралната пружина, се наблюдават следи от корозия на материала.

5. Отвиването на адаптерната пластина от филтъра се извърши посредством закрепване на менгеме и използване на приспособление за отвиване, направено от зъбна верига при прилагане на значително усилие, което не беше измерено поради отсъствие на приспособление за измерване на въртящия момент.

6. Значително усилие беше приложено и за отвиване на шпилката от адаптерната пластина.

Няма следи от възникване на пожар по време на изтичане на маслото. Мерната линия, показана на фиг. 9 от Приложение 1, свидетелства за пълно изтичане на маслото.

### 2.13. Медицински и патологични сведения

Няма информация за последствия за пилота при реализиране на събитието, поради което не са извършвани медицински и патологични изследвания.

Няма информация за това, че физиологически фактори или загуба на дееспособност са повлияли на работоспособността на пилотиращия..

## 2.14. Пожар

Не е възниквал по време на реализиране на събитието.

## 2.15. Фактори на оцеляването

При напускане на ВС пилотирацията пилот изключва горивния кран, запалването и акумулатора. Не се налага предприемане на действия от аварийно спасителната група на летателната площадка.

## 2.16. Изпитания и изследвания

За целите на разследването във връзка с безопасността са проведени:

1. Оглед на самолет Cessna F172 N, регистрационни знаци LZ-SPB, след реализираното събитие;
2. Оглед на отделения възел на филтъра от двигателя
3. Беседа със свидетели на реализираното събитие;
4. Проучване и анализ на експлоатационна документация на ВС;
5. Проучване и анализ на документи, свързани с регистрацията и даване на летателна годност на ВС;
6. Оценка на летателно-експлоатационни характеристики на ВС;
7. Извършена е фрактография на лома от възела за закрепване на масления филтър към двигателя;
8. Проведени консултации с представители на NTSB и на производителя на двигателя TEXTRON LYCOMING;
9. Логико-вероятностен анализ на възможни причини за авиационното събитие.

По първа точка, резултатите от извършения оглед на самолета след реализираното събитие са отразени в параграф 2.3 и 2.12.

По втора точка, резултатите от огледа на отделения възел на филтъра са отразени в параграф 2.12.

По трета точка, резултатите от проведените беседи с инструктора, обучаемия пилот и длъжностни лица на авиационния оператор и летището са отразени в параграфи 2.1.2 и 2.6.1.

По четвърта точка, резултатите от проучването и анализа на експлоатационната и технологична документация на самолета са отразени в параграфи 2.6.1, 2.6.2 и 2.6.3.

По пета точка, проучването и анализа на документи свързани с регистрацията и даване на летателна годност на ВС е отразено в параграфи 2.6.1.

По шеста точка, резултати от оценка на летателни и експлоатационни характеристики на ВС, имащи отношение към реализираното събитие, се дават в параграф 2.6.2.

По седма точка, извършена е фрактография на лома от възела за закрепване на масления филтър към двигателя в лаборатория «Механични изпитания и контрол» на ТУ-София.

Резултатите от извършеното изследване са изложени в Протокол № 104/3108, приложен към материалите по разследването.

На лист 2 от протокола е записано:

„2. Направена е фрактография на лома, където се наблюдава следното:

-Изразена текстура на материала от разкъсване, предизвикано от недопустимо натоварване;

- Не е установено наличие на пукнатини;

- Разрушаването е предизвикано от екстремно натоварване;

- Вероятна схема на недопустимо натоварване отговаря на общо огъване и срязване, потвърдено от текстурата на лома на филтъра и на елемент от резбата.

- Вероятно разрушаването на филтъра е започнало с разрушаване по сечение на втулката пластично около 50% и се е доразрушило крехко.

3. Пластичните деформации на образеца са вследствие на загуба на устойчивост на конструкцията и последващи натоварвания.“

По осма точка, резултати от проведените консултации с представители на NTSB и на производителя на двигателя TEXTRON LYCOMING са изложени в параграф 2.17.

Логико-вероятностен анализ на възможни причини за реализиране на сериозния инцидент е направен в глава 3 на този доклад.

### 2.17. Допълнителна информация

След получаване на уведомлението за реализираното събитие NTSB определя акредитиран представител за подпомагане на разследването. От кореспонденцията с него се изясни, че в NTSB се разполага с база данни за около 60 събития с двигател Lycoming O-320-H2AD. Едно от тези събития е свързано с масления филтър на двигателя. От акредитирания представител по електронната поща се получи базата данни с реализираните събития и доклада за случая с масления филтър. Независимо, че той не е свързан с разрушаване на присъединителната пластина на филтъра, докладът подпомогна разследването както с описаните в него обстоятелства по случая, така също и с насочването към SSP-885-1. В последствие е изпратена информация и за други документи, третиращи използването на маслени филтри на двигателите Lycoming O-320-H2AD. Посочено е, че сертификационния офис на FAA не разполага с информация за подобен тип отказ през последните 20 години. Направена е препоръка за търсене на причините за разрушаване на присъединителния възел на филтъра в техническото обслужване на двигателя.

Към момента на реализиране на събитието двигателят, както е отбелязано в параграф 2.6.1, е наработил 1333:12 h след KBP и е монтиран на самолета на 21.08.2017 г. KBP е извършен от NORVIC AERO ENGINES LTD, UNITED KINGDOM, за което има издадена EASA FORM 1 под номер NAE 4073.

Комисията за разследване във връзка с безопасността извърши проверка кога е извършена замяната на филтъра и каква технология е спазвана при замяната. Констатирано е, че замяната на филтъра е извършена на поредния 50 часов преглед на 03.08.2019 г. при 1330:24 h, като е спазена технология описана на корпуса на самия филтър, фиг. 25 от Приложение 1. Извършена е проверка на всички записи правени в техническите бордни дневници на самолета от датата на поставяне на двигателя на самолета, 21.08.2017 г. до датата на реализиране на събитието 14.08.2019 г. Не е открит запис за извършване на работи в условията на линейното обслужване, свързани с отстраняване на теч на масло от филтъра и въобще по маслената система на двигателя. За периода от последния KBP до момента на реализиране на събитието са изпълнени 50 периодични прегледа на ВС в съответствие с програмата за обслужване. В документацията за тези прегледи не са открити записи за наличие и отстраняване на течове на масло.

Комисията за разследване във връзка с безопасността благодари за оказаната помощ на акредитирания представител на NTSB.

### 3. Анализ

От изложеното в параграф 2.1.2 е очевидно, че реализираният сериозен инцидент е резултат от разрушаване на възела за закрепване на масления филтър към присъединителната пластина на адаптера. След разрушаване на този възел маслото на двигателя изтича, като при попадане върху горещи части на двигателя част от него се изпарява и попада под формата на пари в кабината. Тези пари са забелязани от екипажа, който предприема мерки за прекратяване на полета и извършване на принудително кацане на летище Лесново. Поради възникнали вибрации, свързани с триене при отсъствие на смазване, се разрушава корпусът на изпускателния клапан на четвърти цилиндър и непосредствено преди опирането двигателя се самоизключва.

Необходимо е да се изясни какво е довело до разрушаване на втулката на присъединителната пластина на филтъра към адаптера. За целта са извършени фрактография на лоба от възела за закрепване на масления филтър към двигателя в лаборатория «Механични изпитания и контрол» на ТУ-София и обстоен оглед на отделения възел на филтъра от двигателя. Резултатите и направените констатации са изложени в параграфи 2.16 и 2.12.

Фрактографският анализ показва, че вероятно разрушаването на филтъра е започнало с разрушаване по сечение на втулката на адаптера, пластично около 50% и се е доразрушило крехко. На фиг. 10, 11, 12, 14, 15, 18 и 23 са показани снимки на това разрушение. В параграф 2.12 са посочени направените констатации при разглобяване на отделения възел на филтъра. При съвместното разглеждане на резултата от фрактографския анализ и направените констатации при разглобяването могат да се посочат няколко възможни сценария свързани с разрушаването на възела. При всеки един от тях определено влияние оказва намаляване в известна степен на площта на носещото сечение на втулката, свързано с използването на спиралната пружина за формиране на вътрешната резба на втулката.

Втулката се натоварва основно от усилието на затягане на шпилката, показано на фиг. 19 от Приложение 1, от усилието, предизвикано от затягане при навиване на филтъра на шпилката, от вибрациите, предизвикани от работата на двигателя и от вибрациите на самолета при движението му по пистата.

Както е посочено в параграф 2.12, усилието на затягане на шпилката трябва да е 50...60 ft-lb. В условията на летателната експлоатация на самолета би следвало тази шпилка да не се демонтира. На фиг. 16 от Приложение 1 е показано, че демонтаж на шпилката може да се наложи само за смяна на уплътнението на адаптерната пластина, което се прави при КВР.

В направените констатации при разглобяване на възела на отделения филтър е посочено, че са открити следи от подмазване на леглото на уплътнението на адаптерната пластина с някаква замазка, фиг. 14, 15, 18 и 21 от Приложение 1. Такава подmazка се прави с цел фиксиране на уплътнението при закрепването му или за подобряване на уплътнението поради вероятна нехерметичност. В първия случай то няма отношение към натоварването на възела, но във втория може да е свързано с допълнително натягане на втулката с цел отстраняване на теча. По-голяма е вероятността това да е направено при КВР при подмяна на уплътнението, не е изключена и възможността да е направено и в условията на експлоатация, но за това няма записи в техническата документация, която се води от оператора. При каквито и условия да е направено, презатягането на втулката или на филтъра може да предизвика пластичната деформация, която е наблюдавана при фрактографията на лома. Възможно е и комплексно въздействие на двете затягания, съчетано с намалено сечение от монтажа на резбовата пружина. По-нататъшното разрушаване, крехкото, може да е предизвикано и от вибрации.

Във връзка с горното може да се разглежда и значителната остатъчна деформация (смачкване) на уплътнението на адаптерната плоча, което може да бъде резултат от значително натягане.

До намаляване на носещите способности на втулката води и появата на корозия, както е отбелязано в констатациите при огледа.

Комисията не може категорично да установи на кой етап от експлоатацията е възникнала пластичната деформация. Окончателното разрушаване на втулката най-вероятно е възникнало като резултат от вибрациите при засилване на самолета. Продължителността на полета е 8 min, при набора на височина до 3600 ft (QNH), продължил около 4 min, основна част от маслото в картера на двигателя е изтекло, като през останалите четири за предприемане на маневра и долитане до пистата на летателна площадка Лесново двигателят е работил при понижена честота на въртене и с повишени вибрации, като се самоизключва 3...4 s преди опирането.

Комисията не може да даде отговор на какво се дължат констатираните в параграф 2.12 следи удари с твърд метал, засечка, по двете повърхнини на адаптерната пластина в местата на технологичните отвори за преминаване на маслото, фиг. 18, 21 и 22, от Приложение 1.

Като се има предвид изложеното до тук, реализирането на сериозния инцидент се дължи на откъсване на масления филтър на двигателя от адаптерната пластина за неговото закрепване към картера на двигателя, предизвикано от пластични деформации във втулката за закрепване, свързани с нарушаване на технологии при ремонта и/или техническото обслужване.

#### 4. Заключение

##### 4.1. Изводи

В резултат на проведеното разследване комисията прави следните изводи:

1. Самолет Cessna F172 N, сериен номер F17201817, регистрационни знаци LZ-SPB, е произведен 1979 г. от Reims Aviation Cessna R. of France.
2. Самолетът притежава Удостоверение за регистрация № 2523, издадено от Главна дирекция Гражданската въздухоплавателна администрация на Република България на 07.11.2014 г., като в това удостоверение е записан сериен номер F172-1817.
3. Самолетът е собственост на „Авио отряд - Варна“ ООД с адрес ж. к. „Вл. Варненчик“ бл. 401, вх. 17, ап. 288, Варна, Република България.
4. Със самолета оперира „Авио отряд – Варна“ ООД с адрес ж. к. „Владислав Варненчик“ бл. 401, вх. 17, ап. 228, Варна 9023, Република България.
5. Самолетът има издадено на 07.11.2014 г. от ГД „ГВА“ Удостоверение за летателна годност № 25-0054.
6. Удостоверение за преглед на летателна годност на самолета с № BG-ARC - 2385 е издадено на 15.05.2018 г. с валидност до 20.05.2019 г. На 13.05.2019 срокът на действие на това удостоверение е продължен до 19.05.2020 г.
7. В удостоверението за преглед на летателната годност като производител е записан Cessna Aircraft Company USA и като сериен номер на самолета е посочен F172-01817.
8. На самолета е издадено Удостоверение за съответствие с нормите за авиационен шум с № 45-0055. Удостоверението е издадено от ГД „ГВА“ на 07.11.2014 г. В удостоверението е записан сериен номер на самолета F172-1817.
9. От началото на експлоатацията до деня на реализиране на събитието самолетът има пролетени 9137:36 h.
10. Поддържането на летателната годност на самолета се осъществява в съответствие с „Програма за техническо обслужване на самолет Cessna/Reims Cessna 172/F142, оперирани от АО „Авио отряд – Варна“, одобрена от ГД ГВА на 01.04.2016 г.
11. На планера на самолета е установен общотехническият ресурс от 30000 летателни часа без ограничение по календарен срок при изпълнението на определени условия, посочени в Програмата.
12. На самолета е монтиран авиационен бутален двигател Lycoming O-320-H2AD, сериен № L-1787-76T. До момента на реализиране на събитието двигателят е наработил 1333:12 h, при междуремонтен ресурс 2000 летателни часа или 12 години. Двигателят е монтиран на самолета 21.08. 2017 г.
13. На самолета е монтирано въздушно витло McCauley 1C160/DTM 7557M1 с лопати серия JB02D. До момента на реализиране на събитието витлото е наработило 1603:36 h, при междуремонтен ресурс 2000 летателни часа или 72 месеца. Витлото е монтирано на 02.05.2017 г.
14. На 03.08.2018 г. на самолета е извършено 50 часово техническо обслужване при което е заменен масленият филтър на двигателя. Замяната е извършена при спазване на записаната на самия филтър технология.
15. Към момента на предприемане на полета, при който е реализирано събитието, самолетът е осигурен с необходимия ресурс.
16. За проведения полет е попълнен технически борден дневник с пореден номер 1910067. При проведената предполетна инспекция не са записани открити и отстранявани неизправности по ВС.
17. При проведения предшествващ полет е попълнен технически борден дневник №1910066. В този дневник няма забележки, свързани с ненормална работа на ВС по време на полета и от извършената следполетна инспекция.
18. Комисията приема, че преди извършване на последния полет ВС е подготвено в съответствие с изискванията за поддържане на летателната годност и е заредено с достатъчно гориво за неговото реализиране.
19. По време на полета масата и центровката на ВС са в допустимите норми.

20. След излитане в процеса на набор на височина на около 3600 ft (QNH) в кабината се появяват маслени пари от лявата страна на бордното табло.

21. Взето е решение за прекратяване на полета и кацане на летателна площадка Лесново.

22. По време на подхода за кацане възникват вибрации на двигателя и непосредствено преди опирането той се самоизключва.

23. Извършено е принудително кацане без последствия за самолета и екипажа.

24. След спирането екипажът напуска самолета и установява че тялото на самолета е облято със масло.

25. Самолетът е изтеглен пред хангара за техническо обслужване на самолетите на „Авио отряд - Варна“ ООД, където е установено, че масления филтър на двигателя е отсъединен от картера, като свързващият възел е разрушен и филтърът се крепи само на законтрящата тел.

26. По време на реализиране на събитието не е възниквал пожар на борда на самолета.

27. Метеорологичните условия не оказват непосредствено влияние за реализиране на събитието.

28. Командирът - инструктор притежава необходимата подготовка и опит за изпълняваните функции.

#### 4.2. Причини

На основание на обстоятелствата изложени в този доклад и направения анализ на същите комисията сочи като **причина за реализиране на сериозния инцидент:**

Откъсване на масления филтър на двигателя от адаптерната пластина за неговото закрепване към картера на двигателя, предизвикано от пластични деформации във втулката за закрепване, свързани с нарушаване на технологии при ремонта и/или техническото обслужване.

#### 5. Препоръки за осигуряване на безопасността на полетите:

Непосредствено след реализиране на събитието дирекция ЗРПВВЖТ изпрати до ГД ГВА e-mail със следното съдържание:

Във връзка с реализирано събитие на 14.08.2019 г. със самолет CESSNA F172 N с регистрационни знаци LZ-SPB, собственост на „Авио отряд – Варна“, свързано с изтичане на масло и спиране на двигателя по време на тренировъчен полет и на основание на чл. 17, ал. 1 и ал. 2 от Регламент (ЕС) № 996/2010 на Европейския Парламент и на Съвета от 20 октомври 2010 година относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване Ви препоръчвам да се изпълнят следните незабавни мерки за безопасност:

1. ГД ГВА да забрани полетите със самолети CESSNA 172, вписани в регистъра на гражданските въздухоплавателни средства на Република България, до извършване на:

- проверка състоянието на закрепване на масления филтър и наличното количество на масло в маслената система на двигателя;

- контролна проба на работа на двигателя, като се обърне внимание за наличието на теч на масло и параметрите на маслената система (налягане и температура).

2. Проверките да бъдат отразени във формулярите на самолета и на двигателя.

След отразяване на проверките във формулярите, полетите могат да бъдат разрешени.“

Като има предвид причините за реализирания сериозен инцидент и разкритите при разследването нередности, комисията препоръчва да бъдат изпълнени следните мерки за осигуряване на безопасността на полетите:

**BG.SIA-2019/08/01.** Производителят на двигателя TEXTRON LYCOMING в пореден информационен бюлетин да информира ползвателите на двигатели Lycoming O-320-H2AD за обстоятелствата, свързани с реализирания сериозен инцидент.

**BG.SIA-2019/08/02.** ГД ГВА да преиздаде Удостоверението за регистрация, Удостоверението за преглед на летателната годност и Удостоверението за шум на самолет

CESSNA F172 N с регистрационни знаци LZ-SPB, като отстрани посочените в точки 2, 7 и 8 на параграф 4.1 несъответствия.

**BG.SIA-2019/08/03.** Авиационният оператор „Авио отряд – Варна“ ООД да осигури технология на водене на техническата документация на самолетите си, която да не позволява извършването на подмяна на данни.

Следва: Приложение 1, което е неразделна част от този доклад..

На основание на чл. 18, §5 на Регламент 996/2010, излъчените препоръки за безопасност ще бъдат записани в централизираната европейска система SRIS (Safety Recommendations Information System).

*Комисията за разследване напомня на всички организации, до които са изпратени препоръки за осигуряване на безопасността на полетите, че на основание на чл. 18 на Регламент 996/2010 за разследване и предотвратяване на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и чл. 19, ал. 7 на Наредба № 13 за разследване на авиационни произшествия, са задължени да уведомят писмено дирекция НБРПВВЖТ за предприетите действия на отправените препоръки.*

НАЦИОНАЛЕН БОРД ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОИЗШЕСТВИЯ ВЪВ ВЪЗДУШНИЯ,  
ВОДНИЯ И ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ

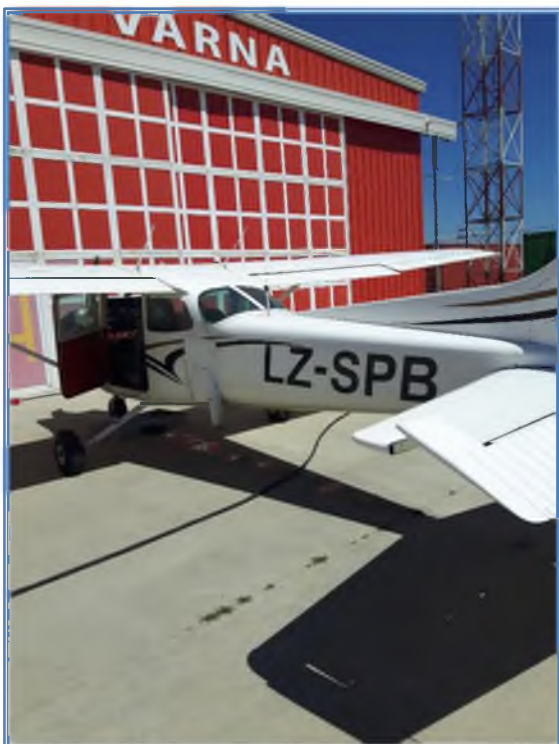
КОМИСИЯ ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ ВЪВ ВРЪЗКА С БЕЗОПАСНОСТТА

гр. СОФИЯ,

21.05.2020 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 9.



Фиг. 10.



Фиг. 11.



Фиг. 12.



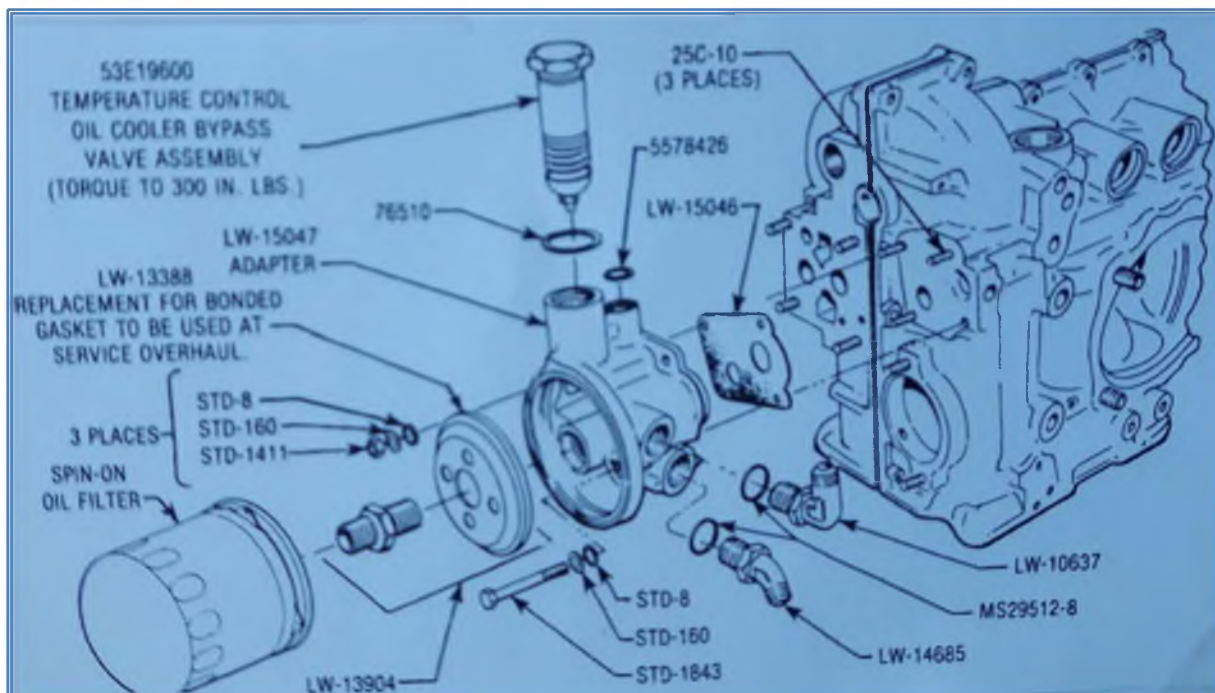
Фиг. 13.



Фиг. 14.



Фиг. 15.



Фиг. 16.



Фиг. 17.



Фиг. 18.



Фиг. 19.



Фиг. 20.



Фиг. 21.



Фиг. 22.



Фиг. 23.



Фиг. 24.





Фиг. 25.