

ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ

АВАРІЯ



ПОДІЯ № 1511/18

ПОВІТРЯНЕ СУДНО – Літак VANS RV-10, UR-PMAV

ДАТА І МІСЦЕ ПОДІЇ – 9 червня 2018 року, Жешув (EPRZ), Польща

Даний Звіт – це документ, який представляє позицію Державної Комісії з розслідування авіаційних подій щодо обставин авіаційної події, її причин, надає рекомендацію щодо забезпечення безпеки польотів. Звіт було складено на основі інформації, доступної в день завершення розслідування.

Розслідування може бути відновлено, якщо стане доступною нова інформація або будуть застосовані нові методи розслідування, що може вплинути на редакцію тексту, що пов'язаний з причинами, обставинами і рекомендаціями щодо забезпечення безпеки польотів, що містяться в Звіті.

Розслідування авіаційної події (АП) було проведено відповідно до застосованих міжнародних, європейських і внутрішніх правових положень – виключно в цілях попередження АП. Розслідування було проведено без застосування правової процедури подання доказів, яка застосовується іншими повноважними органами, які повинні вжити заходів у зв'язку з подією.

Комісія не покладає вину або відповідальність на будь-кого.

Відповідно до пункту 5 статті 5 Регламенту (ЄС) № 996/2010 Європейського Парламенту та Ради про розслідування та попередження авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації [...] і Статті 134 Закону - Закону про авіацію, текст даного Звіту не може розглядатися як вказівка на винну або відповідальну особу за цю подію.

За вказаними вище причинами будь-яке використання цього Звіту в будь-яких цілях, окрім попередження авіаційних подій та інцидентів, може привести до неправильних висновків і тлумачень.

Цей Звіт було складено польською мовою. Версії на інших мовах можуть бути складені виключно в інформаційних цілях.

ВАРШАВА 2020

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Реєстраційний номер події:	1511/18			
Тип події:	АВАРІЯ			
Дата події:	9 червня 2018 г.			
Місце події:	Жешув (EPRZ)			
Тип і модель повітряного судна:	Літак VAN RV-10			
Реєстраційні знаки повітряного судна:	UR-PMAV			
Користувач/експлуатант повітряного судна:	Приватний/«АКВАНОВА ГІДРОРЕСУРС»			
Командир екіпажу:	Ліцензія приватного пілота (А)			
Кількість жертв/тілесних ушкоджень:	Смертельні	Серйозні	Незначні	Відсутні
	-	1	1	1
Внутрішні і зовнішні повноважні органи, сповіщені про подію	- Польський повноважний орган цивільної авіації; - Українське національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними ПС (НБРЦА)			
Уповноважений з розслідування:	Jacek Bogatko			
Орган з розслідування:	ДЕРЖАВНА КОМІСІЯ З РОЗСЛІДУВАННЯ АВАЦІЙНИХ ПОДІЙ (РКВWL)			
Документ, що містить результати:	ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ			
Дата завершення розслідування:	4 БЕРЕЗНЯ 2020 РОКУ			

КОРОТКИЙ ОПИС

9 червня 2018 року, близько 11:52 UTC (час в звіті зазначено в UTC), два літаки Van злетіли для групового польоту за маршрутом Львів - Жешув-Ясьонка (EPRZ). Приблизно через 45 хвилин польоту ведучий літак приземлився на ЗПС 09 аеродрому EPRZ. Перебуваючи на місці стоянки, екіпаж ведучого літака помітив, що іншого ПС не було видно. Після декількох спроб встановити зв'язок на частоті Вежі аеродрому EPRZ і на аварійній частоті екіпаж ведучого літака повідомив Вежі, що інший літак приземлився перед порогом ЗПС 09. Рятувальні команди були підняті по тривозі, і аеродром був закритий. Приблизно через 5 хвилин після події аварійні служби прибули на місце аварії (Рис. 1).



**Рис. 1. Пошкоджений літак і автомобілі рятувальних служб аеродрому
[джерело: РКБWL]**

Екіпаж і пасажир залишили повітряне судно без сторонньої допомоги. Один пілот і пасажир були перевезені в лікарню машинами швидкої допомоги, інший пілот - вертольотом Польської повітряної медично-рятувальної служби (LPR). В результаті аварії один з пілотів отримав серйозне пошкодження, інший – незначну травму, а пасажир не був травмований. Після прибуття на місце аварії Державна Комісія з розслідування авіаційних подій (РКБWL) виявила, що пального в правому паливному баку повітряного судна не було. Розслідування події проходило Комісією з розслідування РКБWL.

В ході розслідування РКБWL встановила наступні найбільш ймовірні причини аварії:

- 1. Неналежний контроль витрати пального екіпажем під час польоту.**
- 2. Повна витрата пального з правого баку, що призвело до зупинки двигуна і аварійної посадки.**

Супутні фактори:

1. Керівництво з льотної експлуатації не відповідає реальній обстановці в кабіні повітряного судна, що стосується позицій установки і опису паливорозподільного крану.
2. Малий досвід пілотів у виконанні польотів на повітряному судні RV-10.

Після завершення розслідування РКВWL сформулювала одну рекомендацію щодо забезпечення безпеки польотів.

1. ФАКТИЧА ІНФОРМАЦІЯ

1.1. Історія польоту

09 червня 2018 року близько 8:32 літак RV-10, реєстраційний UR-RMAV, злетів з аеродрому Білої Церкви поблизу Києва для виконання польоту в Дрезден з транзитними зупинками у Львові і Жешуві. Два пілоти і пасажир були на борту. Політ виконувався згідно з Правилами візуальних польотів. Перед відправленням зі Львова пілот, у кого було більше досвіду (іменований надалі Пілот 2), візуально перевіряв кількість пального в баках і вказав, що кожен з них був наповнений паливом «більше половини». Зі Львова політ виконувався як груповий політ відповідно до плану польоту літака RV-14, реєстраційні знаки UR-PWTF. Запланована була посадка літаків на аеродромі EPRZ для проходження митних процедур, дозаправки і зустрічі з ПС RV з Литви.

До входу в зону диспетчерського контролю аеродрому EPRZ екіпаж ведучого літака встановив зв'язок з Вежею аеродрому EPRZ і отримав дозвіл для обох повітряних суден здійснити посадку (ведучий - номер один і UR-RMAV - номер два). Щоб збільшити ешелонування між літаками, пілот UR-RMAV зробив два кола і тільки тоді повернув на посадкову пряму для посадки (Рис. 2).



Рис. 2. Заклучна частина польоту згідно із записом GPS.

Після посадки на ЗПС 09 і звільнення його екіпаж ведучого повітряного судна розраховував, що UR-RMAV був на посадковій прямій і здійснить посадку відразу після них. Оскільки він не здійснив посадку, екіпаж ведучого повітряного судна і Вежі EPRZ спробували встановити зв'язок з ним, але не вдалося. Близько 12:42, екіпаж ведучого повітряного судна повідомив Вежі, що UR-RMAV здійснив аварійну посадку з недольотом до порога ЗПС 09 (Рис. 3). Він отримав таку інформацію телефоном від екіпажу UR-RMAV.



Рис. 3. Схема місця аварії (показано місце зупинки ПС)

Після аварійної посадки екіпаж і пасажир покинули повітряне судно без сторонньої допомоги. Потім Пілот 2 попросив пасажирів піти в кабінку перевірити позицію установки паливорозподільного крану. Пасажир вказав, що кран перебував у позиції сумарної подачі (Σ). Приблизно через п'ять хвилин екстрені служби аеропорту прибули на місце події. Пілот з лівого крісла (пілот 1) був транспортований до лікарні гелікоптером LPR, в той час як пілот 2 і пасажир - машинами швидкої допомоги. Керівництво аеропорту повідомило Державну комісію з розслідування авіаційних подій (РКБWL) про дану подію. По прибуттю розслідувачі РКБWL оглянули місце події. Потім літак був транспортований в ангар аеродрому EPRZ, де були виконані подальші перевірки.

1.2. Тілесні ушкодження

Травми	Екіпаж	Пасажири	Інше	УСЬОГО
Смертельні	0	0	0	0
Серйозні	1	0	0	1
Незначні	1	0	0	1
Відсутні	0	1	0	1

1.3 Пошкодження ПС

Літак отримав істотні пошкодження. Він отримав пошкодження крил, передньої і центральної частини фюзеляжу, повітряного гвинта і опори шасі, яка була зламана (Рис. 4,5,6).



Рис. 4. Пошкоджений літак - вид спереду. Видимий пошкоджений повітряний гвинт, крила і відокремлена носова опора шасі [джерело: РКБWL]



Рис. 5. Пошкоджений літак - вид з правого боку. Видима пошкоджена права основна опора шасі, праве крило, нижня частина фюзеляжу і зламаний елерон [джерело: РКБWL]



Fig. 6. Damaged airplane - left side view. Visible damaged the left main landing gear and left

Рис. 6. Пошкоджений літак - вид с лівого боку. Видима пошкоджена ліва основна опора шасі і ліве крило [джерело: РКБWL]

1.4. Інші пошкодження

В результаті аварії поверхня трави аеродрому в зоні вогнів заходу на посадку з правого боку від осьової лінії ЗПС була трохи пошкоджена. Стався невеликий витік пального, але вона не представляла небезпеки для навколишнього середовища.

1.5. Інформація про персонал (дані про екіпаж)

Пілот 1 - чоловік, 44 роки, власник Ліцензії приватного пілота з оцінками SEP (L) і VFR, дійсний до 26 грудня 2018 року. Аеромедичний сертифікат, клас 2, дійсний до 08.06.2020 з обмеженням VDL. Згідно з його заявою, загальний наліт пілота склав близько 100 годин. Аварійний політ був його першим польотом (під наглядом пілота 2) на RV-10.

Пілот 2 - чоловік, 48 років, власник Ліцензії приватного пілота з рейтингами SEP (L), VFR і FI, дійсний до 15 липня 2018 року. Аеромедичний сертифікат, клас 2, дійсний до 19 липня 2018 року без обмежень. Загальний наліт пілота склав 1033 годин 18 хв. Перед аварійним польотом пілот зробив два польоти на RV-10 тривалістю 2 год 24 хв. За останні десять днів до аварії (включаючи аварійний політ) він здійснив 54 польоти за 14 год 08 хв.

Пасажи́р – чоловік, 20 років - його завдання полягало в тому, щоб робити фотографії і відео.

1.6. Інформація про ПС

Фюзеляж має металеву конструкцію «напів-монокок». Обтічники опори шасі, капот двигуна, кок повітряного гвинта, кінцеві обтічники крил і хвоста виготовлені зі скловолокна. Фюзеляж вміщує чотиримісний пасажирський салон з класичним розташуванням крісел – два спереду для пілотів, два позаду.

Крила зроблені з металоконструкції, покритих листовим металом, з прямокутним контуром і фіксованим профілем вздовж розмаху крила. Конструкція крила складається з лонжерона основного фланця з фланцями, які звужуються у напрямку до кінця, і заднього опорного лонжерона з фіксованим поперечним перерізом вздовж розмаху крила.

Кріплення елеронів і закрилків знаходяться на задньому лонжероні. Передній край крила приклепаний до передньої зовнішньої частини лонжерона, а паливний бак знаходиться всередині. Склопластикові закінцівки крил кріпляться до крил за допомогою гвинтів. Посадочні і руліжні фари знаходяться на кінцях обох крил.

Літак оснащений триколісним шасі з носовим колесом і класичним оперенням. Система управління польотом подвійна. Три види і основні розміри літака показані на Рис. 7.

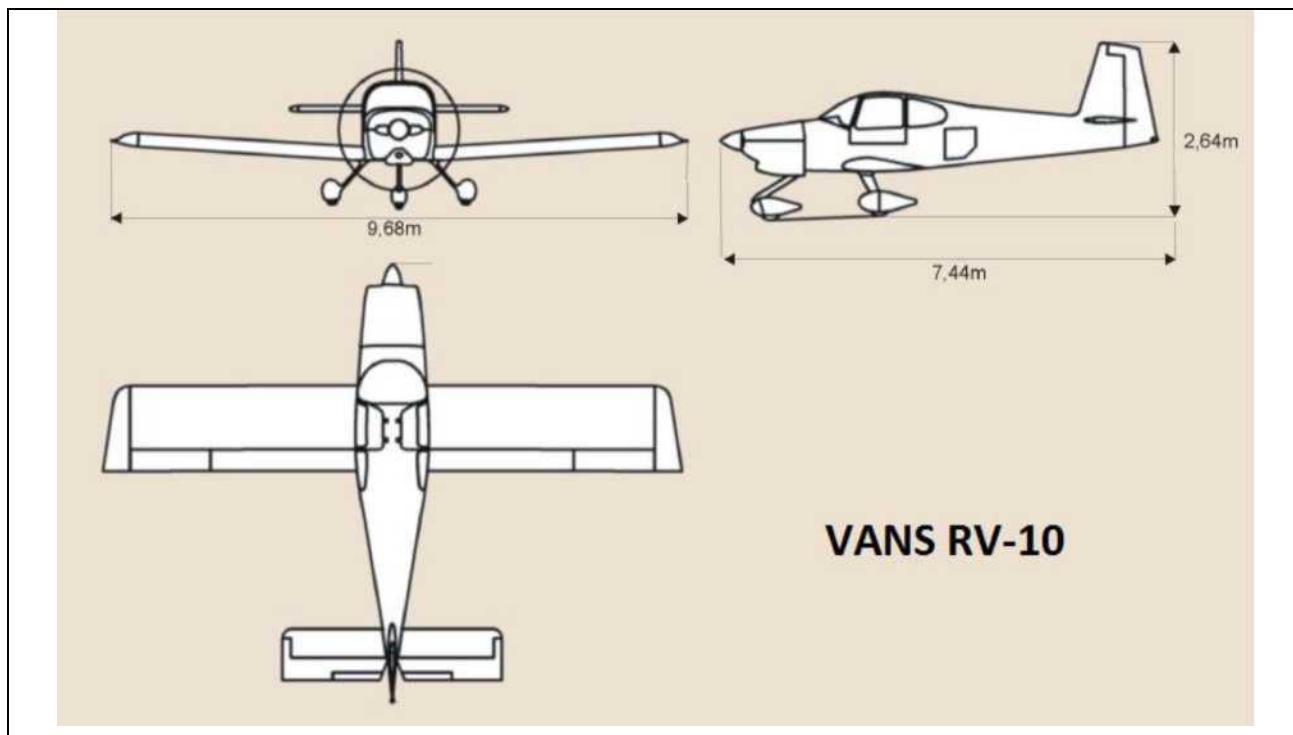


Рис. 7. Три види і основні розміри літака [джерело: Керівництво з льотної експлуатації]

Літак має два паливних бака, розташованих в крилах, місткістю 110 л кожен. Невикористовувана кількість пального в баках становить 10 літрів.

Паливна система складається з паливних баків в крилах, з'єднаних жорсткими трубопроводами з чотирьохпозиційним паливорозподільним краном («Закрито» та написано фломастером «Лівий» (бак), «Правий» (бак), «Σ» (обидва бака), потім через жорсткі трубопроводи – з паливним фільтром, електричним паливним насосом і витратоміром. Потім через гнучкі шланги пальне тече до паливного насоса двигуна, насоса уприскування і датчика тиску, а потім передається в паливну систему двигуна.

Паливні баки обладнані електричними датчиками рівня пального. Зчитування показання кількості пального можливо на будь-якому (головному або допоміжному) або на обох індикаторах електронної пілотажно-навігаційної системи.

Рік виробництва	Виробник	Серійний № планера	Реєстр. знаки	Реєстр. №	Дата реєстрації
2018	Саморобний	41759	UR-PMAV	4520	23.05.2018

Дозвіл на політ видано 31 травня 2018 року
Загальний час нальоту планера з початку експлуатації: 24 години 48 хвилин
Всього циклів з початку експлуатації: 27
Час нальоту до наступного капітального ремонту або інспекції: 25 ч 12 хв
Дата останнього періодичного ТО: 08.06.2018
Наступні періодичні ТО через "50" годин

Двигун: Lycoming Y10-540 D4A5, шестициліндровий, горизонтально розташований, з повітряним охолодженням, з уприскуванням пального. Пальне: AVGAS 100LL або автомобільне пальне з октановим числом 91/96.

Рік виробництва –
Виробник **Textron Lycoming**
Серійний № **LL-36740-48E**

Дата установки двигуна на планер: 04.04.2018

Максимальна злітна потужність: 260 к.с.

Загальний час роботи двигуна з початку експлуатації: 24 ч 48 хв.

Дата останніх періодичних ТО: 08.06.2018.

Час після експлуатації: 22 години.

Наступні періодичні ТО: інтервал 50 годин.

Під час періодичних ТО змінювалося моторне масло – рекомендована заміна масла в новому двигуні – через 25 годин роботи.

Пальне і масло перед польотом:

Пальне (приблизно): AVGAS 100 LL; 110 л;

Масло: Aero Shell W 100; 9 кварт.

Завантаження літака, кг:

- маса пустого ПС 725:

- маса пального: 84

- маса масла: 8

- маса екіпажу: 250

- маса багажу: 10

Загальна маса:

- допустима: 1199

- фактична: 1077

Маса літака перебувала в межах, зазначених у Керівництві з льотної експлуатації.

Центрівка літака відповідає вимогам, зазначеним в Керівництві з льотної експлуатації.

1.7. Метеорологічна інформація

Метеорологічні умови не вплинули на аварію.

1.8. Засоби аеронавігації

Літак був обладнаний системами:

GARMIN GTN 650 GPS/NAV/COMM SYSTEM,

GPS GARMIN GPS MAP 696 і GARMIN G3xGcm 307 PILOT.

1.9. Зв'язок

Повітряне судно було оснащено: системою GARMIN GTN 650 GPS/NAV/COMM SYSTEM, GARMIN COM RADIO GTR 225A і GARMIN GTX-335 DIGITAL TRANSPONDER, для яких було видано дозвіл на радіозв'язок № 7763.

ПС, що зазнало аварії, було веденим, тому зв'язок з Вежею EPRZ підтримувало ведуче ПС. Зв'язок був розбірливий, англійською мовою (копія запису зв'язку отримана від постачальника аеронавігаційних послуг PANSА).

1.10. Інформація про аеродром

Аеродром EPRZ: географічні координати: 50°06'35"N; 022°01'08"E, перевищення, приведене до рівня моря, 693 фути. Напрямок ЗПС: 09/27. Розміри ЗПС: 3200 м x 45 м.

Злітно-посадкова смуга виконана з: 700 м – цементобетон, решта - асфальтобетон.

На напрямку 09 аеродром оснащений вогнями точного заходу на посадку ALPA-ATA Категорії I з мигалками.

На напрямку 27 аеродром оснащений вогнями точного заходу на посадку ALPA-ATA Категорії II з мигалками і PAPI. У цьому напрямку на аеродромі є системи NDB/BIA, DVOR/DME та ILS/DME.

1.11. Бортові самописці

ПС було обладнано системою GARMIN GTN 650 GPS / NAV / COMM SYSTEM, яка дозволяє графічно планувати політ і записувати деякі параметри польоту.

1.12. Інформація про уламки ПС і зіткнення з землею

ПС зіткнулося з землею під кутом приблизно 27° . Літак ПС перебувало в штопорі. Згідно польській Комісії з розслідування, це була перша фаза авторотації вправо (Рис. 8)

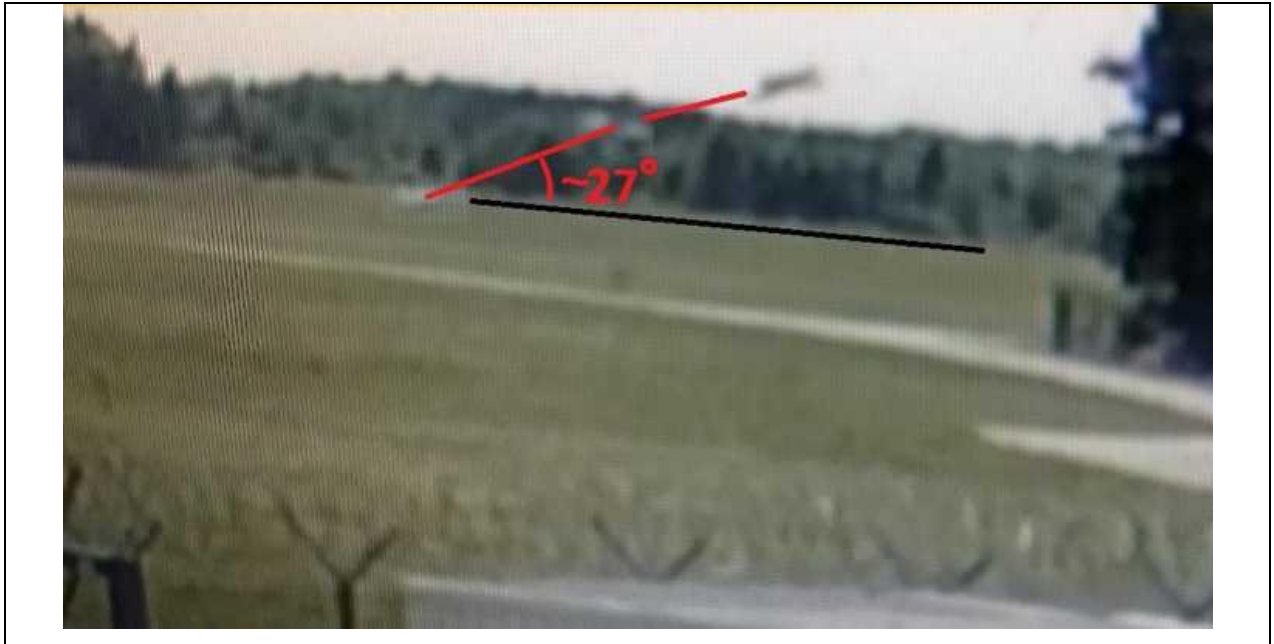


Рис. 8. Остання частина польоту [джерело: керівництво аеродрому]

Торкання землі відбулося на відстані приблизно 630 м від порога ЗПС 09 і приблизно 20 м від осі ЗПС (Рис. 9).

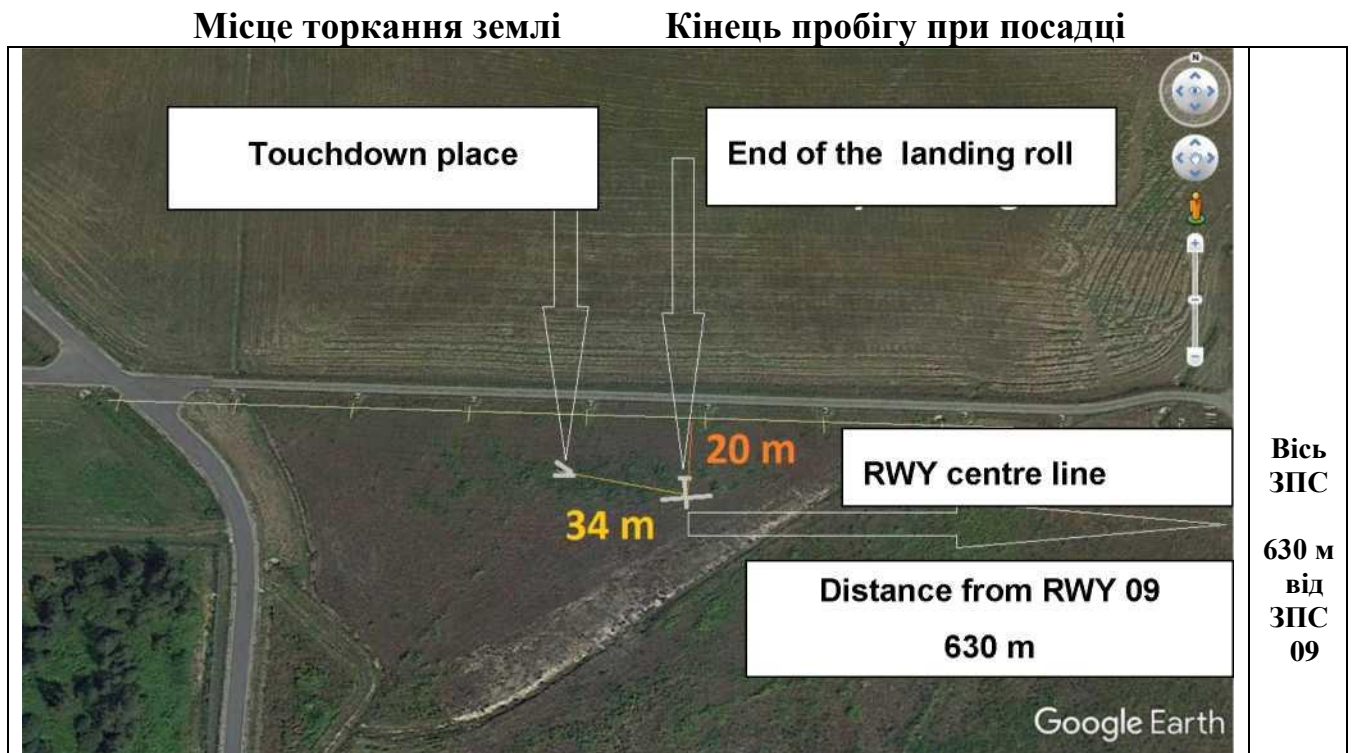


Рис. 9. Кроки місця події [джерело: РКБWL]

Під час торкання землі була зруйнована опора шасі. Літак прийшов у стан спокою приблизно після 34 метрів пробігу, під час якого він повернув вправо приблизно на 80° щодо напрямку посадки. Основна опора шасі не відокремилася від літака, вона була симетрично зруйнована в напрямку до хвоста, її колеса пошкодили крила літака. Обтічники коліс основної опори шасі були зруйновані, їх уламки були виявлені між місцем торкання землі і уламками ПС. Сійка носової опори шасі була зруйнована і перемістилася вправо під час обертання повітряного судна після торкання землі, носове колесо відокремилася і було виявлено поряд з правим крилом (Рис. 10, 11).



**Рис. 10. Відокремлене носове колесо і зігнута лопать повітряного гвинта.
[джерело: РКВЛ]**



**Рис. 11. Сліди торкання землі і фрагменти обтічників опори шасі
[джерело: РКВЛ]**

Під час аварії одна з лопатей повітряного гвинта літака була зігнута (Рис. 10).

Кінематична нерозривність ланцюга системи управління літаком зберігалася до зіткнення із землею.

Під час зіткнення ручка керування була заблокована в положенні, повністю відхиленому назад і трохи вліво. Привід (штовхач) правих елеронів був зламаний.

1.13. Медична і патологоанатомічна інформація

Пілот 1 був доставлений в лікарню на вертольоті. У зв'язку з тим, що він отримав лише незначні травми, в день аварії він покинув лікарню за власним бажанням. У крові пілота алкоголь не був знайдений.

Пілот 2 був доставлений на машині швидкої допомоги в госпіталь «Kliniczny Szpital Wojewodzki nr 2» в м. Жешуві. Обстеження, проведені в лікарні, показали численні переломи поперекового відділу хребта, перелом тіла хребця L1, травму правої верхньої та нижньої кінцівки і травму живота. Після початкового лікування пілот покинув лікарню для подальшого лікування в м. Києві. У крові пілота алкоголь не був знайдений.

Пасажира (що сидів на задньому кріслі ліворуч) був доставлений в лікарню на машині швидкої допомоги. Приймальне відділення не мало записів його прийому в лікарню. Швидше за все він відмовився від госпіталізації.

1.14. Пожежа

На ПС не було пожежі після аварійної посадки.

1.15. Аспекти виживання

Всі люди на борту були належним чином пристебнуті ременями безпеки.

Коли літак прийшов в стан спокою після аварії, Пілот 1 покинув кабінку першим. Вийшовши з кабіни, він відключив електроживлення головним тумблером, щоб не допустити загоряння літака. Наступним був Пілот 2, який покинув літак у супроводі пасажира. Потім Пілот 2 дав вказівку пасажиру (який не постраждав) повернутися в кабінку і перевірити позицію установки паливорозподільного крана. Він не наказував пасажиру закрити паливорозподільний кран, що могло призвести до пожежі літака, якби паливну систему двигуна була розгерметизовано.

Аварійні служби прибули на місце події приблизно через 5 хвилин після події. Вертоліт LPR був викликаний для забезпечення швидкої доставки Пілота 1 до лікарні. Пілот 2 і пасажир були доставлені в лікарню на машинах швидкої допомоги.

Після прибуття на місце події пожежна команда аеропорту виявила невеликий витік пального і не покрила літак вогнезахисним піноматеріалом. Поруч з літаком була встановлена пожежна машина, повністю готова до протипожежної операції.

1.16. Випробування і дослідження

Після прибуття на місце аварії 9 червня 2018 року члени РКБWL виявили літак в тому ж стані, в якому він був після аварійної посадки. Ними здійснено візуальний огляд і фотографічне документування на місці події.

12 і 13 червня 2018 року члени РКБWL провели детальний огляд двигуна і паливної системи літака і провели зчитування даних, що зберігалися в системі GARMIN GTN 650 GPS / NAV / COMM SYSTEM.

20 червня 2018 року внутрішня частина паливних баків була перевірена з використанням ендоскопа XL LV VIDEOPROBE.

1.17. Організаційна та управлінська інформація

Літак є власністю компанії ТОВ «Акванова Гідроресурс». На обох пілотів була видана довіреність, що дозволяла їм управляти літаком RV-10 з реєстраційними знаками UR-РМАV.

1.18. Додаткова інформація

Відповідно до пункту 6.3 Додатку 13 ІКАО, проект Остаточного звіту був надісланий для отримання зауважень до українського Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними ПС, яке надіслало свої коментарі до РКБWL. Ці зауваження були враховані в Остаточному звіті.

1.19. Корисні чи ефективні методи розслідування

Застосовані стандартні методи розслідування.

2. АНАЛІЗ

2.1. Дії на місці події

По прибуттю на місце події члени Комісії спочатку перевірили кількість пального в баках повітряного судна. Правий бак був порожній, в той час як лівий був наповнений паливом приблизно на половину його ємності. Рівень пального в обох баках було виміряно лінійкою. Після видалення з правого бака лінійка була сухою, а після видалення з лівого бака лінійка була вологою на 8 см за шкалою (Рис. 12).

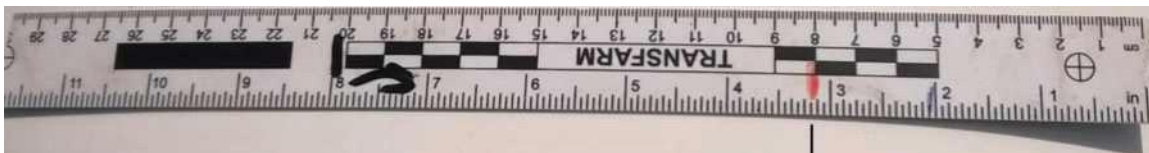


Рис. 12. Рівень пального в лівому баку помічений червоною лінією на лінійці [джерело: РКВWL]

Відчувався легкий запах пального в повітрі. Ймовірно, невелика кількість пального витекла на землю через зливні клапани, що розташовані в нижній частині крила біля фюзеляжу. Витік був настільки незначним, що пожежна команда вирішила не використовувати піну для захисту повітряного судна від пожежі.

30 серпня 2018 року повітряне судно RV-10, що подібне до ПС даної події (ідентична місткість паливного бака), було дозправлене до рівня, зазначеного після даної події на шкалі лінійки. Після дозправки датчик кількості пального показав 54,82 літра.

Під час огляду кабіни екіпажу було виявлено, що паливорозподільний кран був встановлений на позицію сумарної подачі (Σ). Позначення позицій установки клапана зроблено фломастером на заводській наклейці – що не відповідає заводським позиціям (Рис. 13). Незважаючи на цю позицію установки клапана, пальне не перетікало з лівого в правий паливний бак під час візуального огляду.

Після візуального огляду повітряного судна на місці події ПС було підняте пожежною командою аеропорту на повітряних подушках. Під час цієї операції повітряне судно переміщалося вгору нерівномірно, і пальне з лівого бака почало текти через відкритий паливорозподільний кран в правий бак. Потім пальне було злито з баків через зливні клапани (Рис. 14). Приблизно 23 літри пального були злиті з правого бака, і приблизно 30 літрів – з лівого бака.



Рис. 13. Позиція установки паливорозподільного крана після аварії. Фотографія показує позиції установки клапана, що позначені фломастером на заводській наклейці та адаптовані до фактичних параметрів установки клапана на цьому літаку [джерело: РКВWL]

Кількість пального, злитого з баків повітряного судна (приблизно 53 л), дорівнювала приблизно кількості в лівому баку, яке виміряна лінійкою після аварії. Це показує, що все пальне було спожито з правого баку під час польоту, в якому сталася дана подія.



Рис. 14. Пожежна команда спорожнює лівий бак [Джерело: РКВWL]

2.2. Візуальний огляд двигуна і паливної системи

12-13 червня 2018 року члени Комісії провели детальну інспекцію повітряного судна, двигуна і паливної системи. Під час інспекції було встановлено наступні факти і виконані наступні перевірки:

1. Відсутність витоків пального або масла.
2. При обертанні пропелера не було опору, що могло б вказувати на пошкодження двигуна.

3. Кількість моторного масла – 9 кварт, достатня кількість для польоту.
4. Магнето двигуна були з'єднані правильним чином, незакріплені кабельні з'єднання не були виявлені.
5. Масляний фільтр ущільнений.
6. Електрична установка була підключена - за винятком посадкової фари.
7. Посадкова фара була зафіксована тільки одним з трьох кріпильних гвинтів.
8. Відсутність пального в паливопроводі після роз'єднання його з паливорозподільним краном.
9. Сухі паливопроводи, які постачають пальне від паливорозподільного крана в циліндри.
10. Тільки сліди пального були виявлені в паливопроводі, що поставляє пальне в двигун, після від'єднання паливопроводів на паливному насосі. Пальне не було виявлено в паливному насосі і паливопроводі подачі пального на паливорозподільний кран.
11. Стан свічок запалення показав, що паливно-повітряна суміш під час польоту була збагачена.
12. Коли електрична система повітряного судна була включена, датчик кількості пального лівого паливного бака показав, що бак був порожній. Датчик кількості пального правого бака показав 10 літрів пального (обидва бака були порожні).
13. Паливний фільтр карбюратора був демонтований. Фільтр був чистим. Під час видалення витекли тільки сліди пального.
14. Чотирьохпозиційний паливорозподільний кран; позначення позицій установки клапана зроблено фломастером.
15. Несправностей не виявлено в частині паливної системи під кріслами і коридором між кріслами, де встановлені паливорозподільний кран, паливний фільтр, електричний паливний насос і витратомір.
16. З'єднання паливорозподільного крана з паливною системою було перевірено і виявлено таким, як показано на Рис. 15

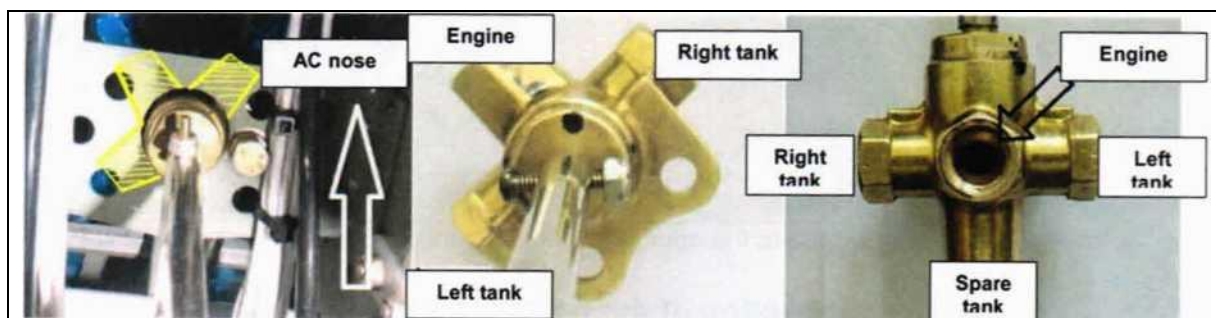


Рис.15. З'єднання паливорозподільного крана з паливною системою.

[Джерело: PKBWL]

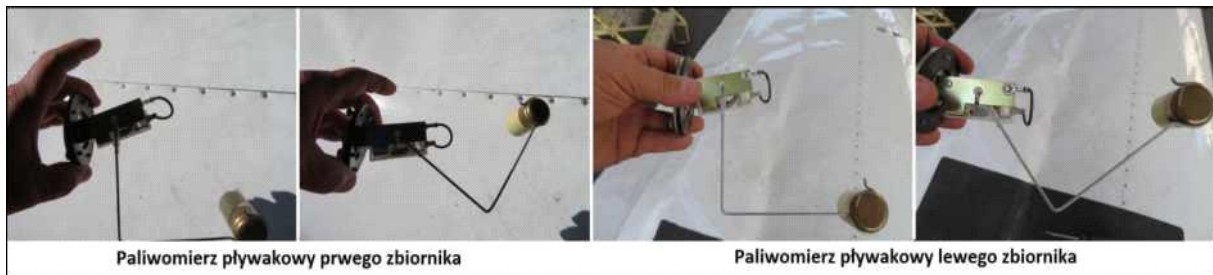
17. Баки були заповнені паливом, і витрата через паливорозподільний кран була перевірена при його різних позиціях установки – паливорозподільний кран працював належним чином.
18. Паливопроводи зберегли свою безперервність і прохідність, але лівий паливопровід був утиснений.
19. Паливорозподільний кран був видалений для подальшої інспекції, яка підтвердила його належну роботу.

20 червня 2018 р були виконані наступні додаткові перевірки паливної системи:

1. Прохідність вентиляційної системи паливних баків – з позитивним результатом.
2. Прохідність паливопроводів – з позитивним результатом.
3. Чистота пального, вилученого з паливних баків – домішки не виявлені.
4. Усередині паливних баків проведено ендоскопічне дослідження. Пошкодження або забруднення баків не були виявлені під час вищезгаданих перевірок. Була зроблена фотографічна документація (Рис. 16).



Члени РКВWL брали участь в демонтажі повітряного судна для транспортування в Україну. Після зняття крил члени Комісії ще раз перевірили прохідність паливопроводів і вентиляцію паливних баків з позитивним результатом. Поплавкові паливні датчики, встановлені в паливних баках, були демонтовані і перевірені, вони рухалися вільно, не заїдаючи (Рис. 17).



**Рис. 17. Поплавкові паливні датчики після зняття з паливних баків
[джерело: РКВWL]**

Інспекція двигуна і паливної системи показала, що пального було відсутнє в паливній системі двигуна, система була прохідною, і її окремі елементи працювали. Це показує, що двигун зупинився через відсутність пального.

2.3. Керівництво з льотної експлуатації

Внаслідок того факту, що RV-10 - це повітряне судно в категорії «Спеціальні», що продаються в комплектах, конкретний власник може пристосувати його в деякій мірі до своїх власних потреб. Однак потрібно пам'ятати, що Керівництво з льотної експлуатації повинно відображати такі зміни. Чотирьохпозиційний паливорозподільний кран (Лівий (бак), Сумарна подача, Правий (бак), Закрито) використовувався в літаку даної події, проте комплект, що поставляється замовникам, обладнаний трьохпозиційним краном (Лівий (бак), Закрито, Правий (бак)), і експлуатація такого клапана описана в Керівництві з льотної експлуатації. РКВWL виявила, що літак даної події був обладнаний паливорозподільним краном, який функціонував у спосіб, відмінний від описаного в картах контрольних перевірок Керівництва з льотної експлуатації. Керівництво описує, серед іншого, дії екіпажу, які необхідно виконати перед запуском двигуна і перед вирулювання на злітно-посадкову смугу (Рис. 18, 19).

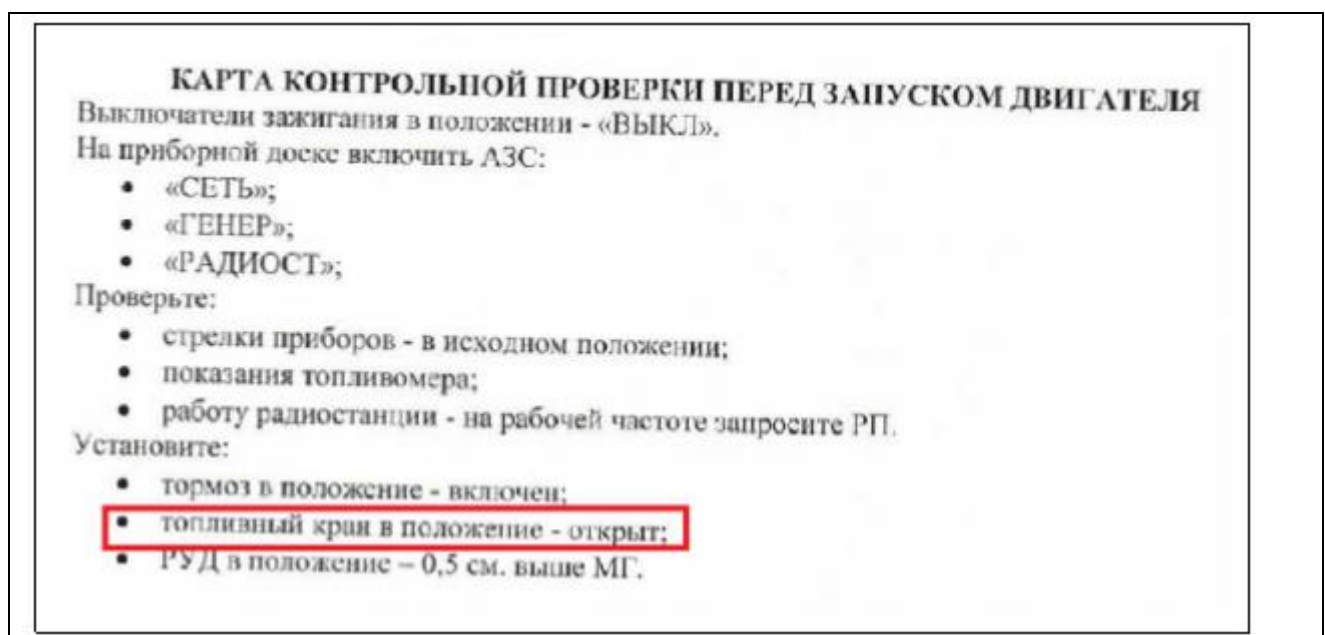


Рис. 18. КАРТА КОНТРОЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ДВИГУНА

У карті контрольних перевірок «Перед запуском двигуна» говориться: «Позиція установки паливорозподільного крана – відкритий». Це означає, що для того, щоб запустити двигун, паливорозподільний кран може бути в позиції: лівий бак, сумарна подача або правий бак.

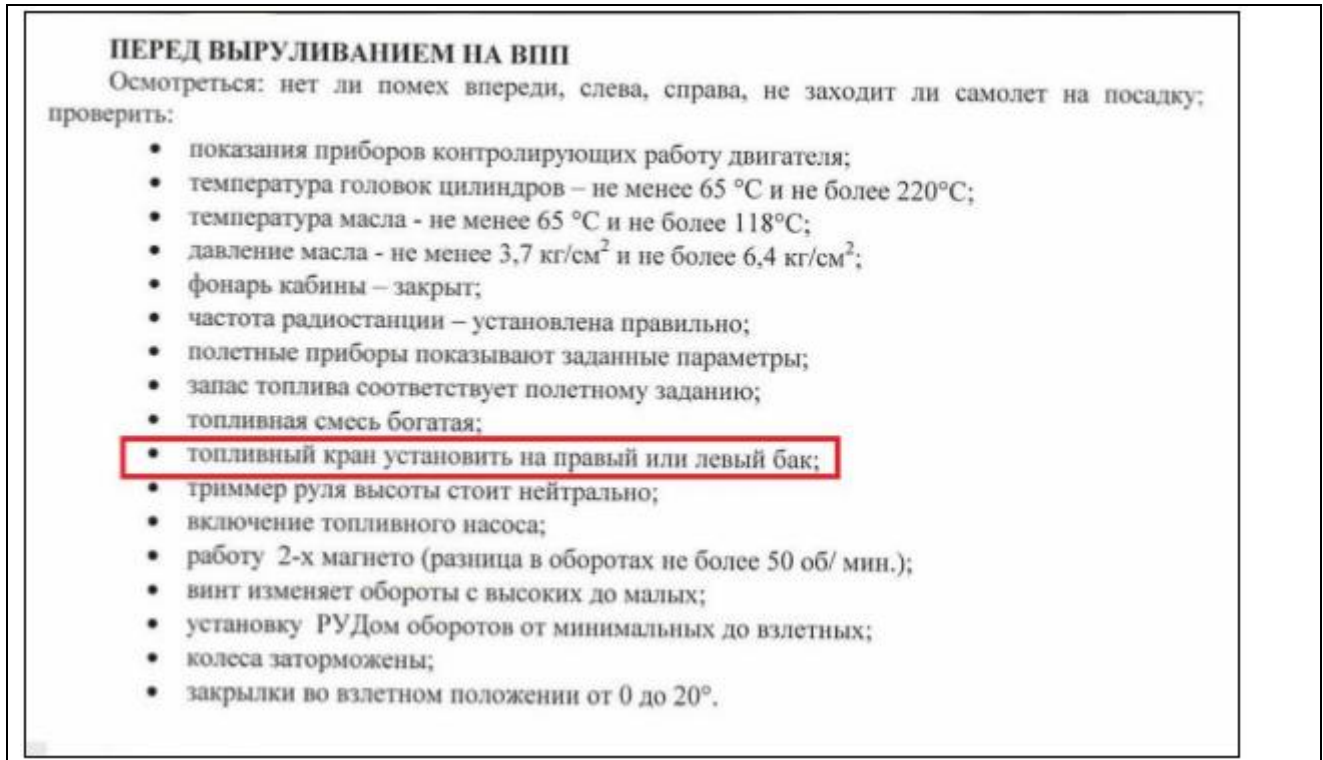


Рис. 19. КАРТА КОНТРОЛЬНОЇ ПЕРЕВІРКИ ПЕРЕД ВИРУЛЮВАННЯМ НА ЗПС

Однак у карті контрольних перевірок «Перед вирулюванням на злітно-посадкову смугу» говориться: «встановіть паливний клапан на Правий або Лівий (бак)». Позиція установки «Сумарна подача» не згадана в цьому чек-листі, що в цьому випадку вона здається найбільш належною для виконання польоту.

За свідченнями Пілота 2: «Пілот 1 виконав зліт у Львові ... Я був Пілотуючим пілотом на решті частини польоту». У Пілота 1 не було досвіду польотів на цьому повітряному судні. Якщо він виконав дії згідно чек-листу «Перед вирулюванням на злітно-посадкову смугу», то він повинен був змінити позицію установки паливорозподільного крана з позиції «Сумарної подачі» на позицію «Правий» (бак).

2.4. Витрата пального

Перший сегмент польоту почався з Білої Церкви під Києвом о 8:32 і закінчився у Львові о 10:32 (Рис. 20).



Рис. 20. Маршрут польоту з Києва до Львова і час польоту, записаний GPS.

Пілот надав свідчення, що під час польоту до Львова паливорозподільний кран був встановлений на сумарну подачу (двигун споживав пальне з обох баків). Пілот вказав, що «Я дозаправив повітряне судно в Білій Церкві 220 літрами пального, тобто 110 літрів в кожен бак, я перевіряв рівень візуально у Львові, в кожному баку була половина. Літак споживає до 45 літрів на годину, я б долетів до Дрездена з цим паливом».

На сегменті Київ-Львів довжиною приблизно 477 км двигун спожив приблизно половину пального, політ тривав 2 години, таким чином, витрата пального склала приблизно 55 л/год. Зі Львова (де пілот перевіряв рівень пального візуально) до Дрездена залишалось приблизно 740 км, таким чином, при параметрах польоту, що підтримувалися під час польоту з Києва до Львова, повітряне судно не досягло б Дрездена. Пілот неправильно оцінив витрату пального.

Керівництво з льотної експлуатації для літака даної події не визначає витрату пального за годину або дальність польоту повітряного судна в залежності від параметрів польоту.

У подальшому аналізі виконана оцінка витрат пального в польоті даної події на основі таблиці Керівництва з льотної експлуатації для того ж самого типу повітряного судна, що виконував політ в Польщі. На основі цієї таблиці (Рис. 21) було зроблено припущення, що витрата пального склала 14,4 американських галона/год (54,72 л/год).

Обертів/ хв	Тиск наддуву (дюймів рт. ст.)	Швидкість (вузлів)	Потужність %	Витрата пального (амер. галонів/год)
2100	22	126	54	11,0
2350	24	136	69	14,4
2450	25	148	77	16,6

2660	25,9	156	87	22,5
------	------	-----	----	------

Рис. 21. Таблиця витрати пального для різних параметрів крейсерського польоту, взятих з Глави 5 «Льотні дані» Керівництва з льотної експлуатації

Перед вильотом зі Львова в Жешув пілот візуально перевіряв кількість пального в обох баках і виявив, що кожен з них був заповнений паливом приблизно до половини його місткості. Загальна місткість паливних баків, зазначених в Керівництві з льотної експлуатації цього літака, становить 220 літрів (включаючи 10 літрів невикористаного пального). Під час польоту з Києва до Львова двигун спожив:

$$2 \text{ год} \times 54,72 \text{ л/год} = 109,44 \text{ л}$$

Якщо припустити, що час роботи двигуна – прогріву, випробувального режиму і руління в обох аеропортах на землі – склав приблизно 9 хвилин (0,25 л/хв роботи двигуна), то виходить:

$$9 \text{ хв} \times 0,25 \text{ л/хв} = 2,25 \text{ л}$$

Отже, в цілому двигун витратив:

$$109,44 \text{ л} + 2,25 \text{ л} = 111,69 \text{ л}$$

Тому у Львові кількість пального в баках повинна була бути:

$$220 \text{ літрів} - 111,69 \text{ літрів} = 108,31 \text{ літрів}$$

Отже, в кожному з паливних баків було приблизно:

$$\frac{108,31 \text{ л}}{2} = 54,16 \text{ л}$$

Політ зі Львова до Жешува тривав 48 хвилин (Рис. 22).



Рис. 22. Маршрут польоту зі Львова в Жешув і час польоту, записаний GPS

Тому під час цього польоту двигун спожив:

$$\frac{48 \text{ хв} \times 54,72}{60 \text{ хв.}} = 43,78 \text{ л}$$

Припускаючи 5 хвилин роботи двигуна під час його прогріву і руління у Львові, він використав:

$$5 \text{ хв} \times 0,25 \text{ л/хв} = 1,25 \text{ л}$$

З урахуванням витрат пального на землі і під час польоту він становить:

$$43,78 \text{ л} + 1,25 \text{ л} \approx 45 \text{ л}$$

Оскільки під час огляду в правому баку пального не було виявлено, то було зроблено припущення, що рейс зі Львова в Жешув був виконаний тільки на пальному з правого бака. Двигун спожив 45 літрів пального і, згідно з більш ранніми розрахунками, до зльоту зі Львова в кожному баку було приблизно 54,16 літрів, тому, якщо рейс зі Львова в Жешув здійснювався тільки на пальному з одного бака, то залишок пального в ньому має бути:

$$54,16 \text{ л} - 45 \text{ л} = 9,16 \text{ л}$$

Кількість залишку пального, що не витрачається, що вказане в Керівництві для цього літака, становить 10 літрів, або 5 літрів для кожного бака, отже:

$$9,16 \text{ л} - 5 \text{ л} = 4,16 \text{ л}$$

Згідно з цією оцінкою, в баку має залишатися 4,16 л пального, що витрачається. Оскільки RV-10 був номером 2 для посадки, він зробив два кола вліво, щоб збільшити відстань між літаками (ведучий і ведений – Рис. 2). Повітряне судно було введено в лівий крен, тому пальне, що залишилося в баку, було поблизу фюзеляжу, звідки пальне надходить в двигун. Після другого кола пілот ввів літак в правий крен, скоригувавши напрямок польоту вправо, і через деякий час двигун припинив своє функціонування.

На думку РКВWL, під час цього маневру решта пального в баку могла переміститися в його зовнішню частину, з якої пальне не могло подаватися в двигун.

Польський пілот, власник літака RV-10, заявив, що середня витрата пального його літака в польотах за цим маршрутом склала 55 л/год.

На думку РКВWL, на підставі цього аналізу можна зробити висновок, що весь рейс зі Львова в Жешув був виконаний на пальному з правого бака.

2.5. Досвід екіпажу, підготовка до польоту і політ

Повітряне судно даної події RV-10 було новим. У Пілота 1 не було досвіду польотів на цьому типі повітряного судна. Досвід Пілота 2 був також невеликий. Згідно із записом у бортовому журналі, він виконав один 36-

хвилинний політ на цьому повітряному судні 30 травня 2018 г. Його наступний політ відбувся з Білої Церкви до Києва в день аварії.

У своїй Пояснювальній записці Пілот 2 зазначив, що *«Дане повітряне судно споживає в годину до 45 літрів за політ»*. На думку Комісії, якщо Пілот 2 зробив припущення такої витрати пального, то він не взяв до уваги те, що він буде виконувати цей політ як ведений, і він повинен буде пристосовуватися до параметрів польоту ведучого, який пілотував літак RV-14. Розрахункова крейсерська швидкість на сегменті склала 135 вузлів. На основі таблиці на Рис. 21 на цій швидкості літак споживає приблизно 14,4 галонів/год (понад 54,72 л/год).

Під час огляду літака було встановлено, що в GARMIN GTN 650, що дозволяє планувати польоти, заявлена витрата пального становила 40 л/год при швидкості 135 вузлів. На думку Комісії, заявленої витрати пального було неможливо досягти в штатних умовах при розрахунковій крейсерській швидкості 135 вузлів.

На виникнення аварії могли вплинути неправильні показання покажчика рівня пального в правому баку. При порожньому баку покажчик рівня пального показував 10 літрів. Пілоти, перевіряючи кількість пального за допомогою покажчика рівня пального, могли подумати, що його кількості достатньо для завершення польоту. Пілоти, можливо, не помітили, що пальне нерівномірно витрачалось з баків.

Комісія не змогла визначити, чи відбулося пошкодження покажчика рівня пального до аварії або під час аварії.

Під час польоту Пілот 1 займав ліве місце, а Пілот 2 – праве місце. Пілот 2 надав свідчення, що Пілот 1 виконав зліт у Львові і Жешуві: *«Я виконав посадку, тому що я більш досвідчений пілот, тому що у мене більше 1000 годин нальоту, ... (Пілот 1) спостерігав і навчався (стажувався) виконанню посадки»*.

Пілот 2 має кваліфікаційне відмітка пілота-інструктора, він не включив дані про аварійний політ в свій бортовий журнал.

Двигун заглухнув, коли літак знаходився на посадковій прямій на висоті близько 50 м і на відстані близько 1 км від порога ЗПС. *«Я відчув (помітив), що не вистачало тяги і оскільки літак падав, я сказав (Пілотові 1) додати тяги, він сказав, що немає тяги, я взяв ручку управління двигуном і спробував додати тяги, але це не принесло ніяких результатів»*.

Пілот 2 надав свідчення, що, коли він помітив, що вони не можуть досягти злітно-посадкової смуги, він взяв на себе керування літаком. Він замітив перед собою щогли вогнів наближення і, щоб уникнути зіткнення з ними, повернув праворуч. Зона зліва від вогнів наближення була краще для аварійної посадки (Рис. 23).

Оскільки дії пілотів були непослідовними і нелогічними, то на думку Комісії, розвиток події міг бути іншим.

Однак слід зазначити, що пілоти діяли в дефіциті часу, і вибір місця посадки був скоріше справою імпульсивною. Відразу ж після коригування

напрямку польоту Пілот 2 потягнув джойстик назад. Літак підняв ніс і увійшов в першу фазу звалювання, а через мить зіткнувся з землею основною опорою шасі.



Рис. 23. Місцевість перед злітно-посадковою смугою.

Характер руйнування основної опори шасі показує, що воно першим зіткнулося з землею. Торкання землі відбулося симетрично на високій вертикальній швидкості.

Характер руйнування носової стійки і колеса шасі показує, що воно відбулося під час обертання повітряного судна після торкання землі.

Характер пошкодження повітряного гвинта показує, що він не обертався, і двигун не працював під час торкання землі.

Після аварійної посадки Пілот 2 попросив пасажира піти в кабінку екіпажу перевірити позицію установки паливорозподільного крана. Пасажир засвідчив, що кран перебував у позиції сумарної подачі (Σ).

На думку Комісії пілот повинен був виконати процедуру Керівництва з льотної експлуатації та доручити пасажировстановити паливорозподільний кран в позицію «Закрито», щоб мінімізувати ймовірність пожежі.

3. ВИСНОВКИ

3.1. Отримані результати Комісії з розслідування

1. Повітряне судно було придатним для польоту і мало всі документи, що є необхідними для виконання польоту.
2. У пілотів були необхідні кваліфікації для виконання даного польоту.
3. У пілотів був невеликий досвід польотів на RV-10.
4. По прибуттю на місце події члени РКВWL констатували, що правий паливний бак був порожнім, а лівий – наполовину заповнений паливом.
5. По прибуттю на місце події члени РКВWL констатували, що паливорозподільний кран був встановлений в позиції сумарної подачі (Σ).
6. Приблизно 53 л пального було вилучено з паливних баків ПС.
7. До зіткнення із землею зберігалася кінематична безперервність приводів поверхонь управління ПС.
8. Під час зіткнення з землею ручка управління була заблокована в задній позиції і трохи відхилена вліво.
9. Характер пошкодження повітряного гвинта показує, що під час торкання землі повітряний гвинт не обертався, і двигун не працював.
10. Паливна система повітряного судна була прохідною.
11. В паливній системі двигуна ПС були виявлені лише тільки сліди пального.
12. Датчик кількості пального правого бака показував 10 літрів, коли бак був порожній.
13. Позиції установки паливорозподільного крану не були правильно описані в картах контрольних перевірок в Керівництві з льотної експлуатації (що затверджене Державною авіаційною службою України 4 квітня 2018 року).
14. На основі аналізу витрати пального можна прийти до висновку, що політ від Львова до Жешува виконувався на паливі, що витрачалося з правого бака.

3.2. Причини аварії

Найбільш ймовірними причинами аварії були:

1. **Неналежний контроль витрати пального екіпажем під час польоту.**
2. **Повна витрата пального в правому баку, що призвело до зупинки двигуна і аварійної посадки.**

3.3. Супутні фактори

1. Керівництво з льотної експлуатації не відповідає реальній ситуації в кабіні екіпажу повітряного судна, що стосується позицій установки і опису паливорозподільного крана.

2. Малий досвід пілотів польотів на повітряному судні типу RV-10.

4. РЕКОМЕНДАЦІЯ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПОЛЬОТІВ

Державна Комісія з розслідування авіаційних подій Польщі рекомендує, щоб Державна авіаційна служба України (повноважний орган цивільної авіації України) виконала перевірку описів паливорозподільного крана в кабінах екіпажів ПС RV-10, що зареєстровані в Україні, на відповідність описам, що містяться в їх відповідних Керівництвах з льотної експлуатації.

5. ДОДАТКИ

Відсутні.

КІНЕЦЬ

Уповноважений з розслідування

/підписано/

Печатка: «Державна Комісія з розслідування авіаційних подій Польщі»