

НАЦІОНАЛЬНЕ БЮРО
З РОЗСЛІДУВАННЯ АВІАЦІЙНИХ ПОДІЙ ТА ІНЦИДЕНТІВ
З ЦИВІЛЬНИМИ ПОВІТРЯНИМИ СУДНАМИ

ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ

за результатами розслідування інциденту, що стався
під час виконання буксирування ПС в аеропорту «Бориспіль»
(Київ, Україна)

з метою виконання польоту за маршрутом
«Бориспіль» (Київ, Україна) – Відень (Австрія)

ЕКСПЛУАТАНТ ПС:	«LAUDAMOTION» LTD
ТИП ПС:	Airbus 321
РЕСТРАЦІЙНИЙ НОМЕР:	OE-LCJ (Австрія)
МІСЦЕ ПОДІЇ:	ДП «Міжнародний аеропорт «Бориспіль»
ДЕРЖАВА МІСЦЯ ПОДІЇ:	УКРАЇНА
ДАТА ПОДІЇ:	01.02.2019

Звіт публікується з єдиною метою запобігання авіаційним
подіям у майбутньому

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами

_____ О.Л. Бабенко

« ___ » _____ 2019р.

ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ

за результатами розслідування інциденту

з ПС Airbus 321, реєстраційний номер OE-LCJ, що стався

01.02.2019 року під час виконання рейсу ANR223 за маршрутом

«Бориспіль» (Київ, Україна) – Відень (Австрія)»

м. Київ

25.10.2019

Комісія Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами (далі - НБРЦА) призначена наказом директора Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами від 28.02.2019р. № 15, в термін з 02.02.2019 по 25.10.2019, провела розслідування інциденту, що стався 01.02.2019 з ПС Airbus 321 OE-LCJ під час виконання рейсу LDM 976 за маршрутом «Бориспіль» (Київ, Україна) – Відень (Австрія).

У відповідності зі стандартами і рекомендованою практикою Міжнародної організації цивільної авіації, цей звіт видається з єдиною метою запобігання авіаційним подіям у майбутньому.

Цей звіт та матеріали технічного розслідування не можуть бути використані адміністративними, службовими, прокурорськими, судовими

органами, страховиками для встановлення вини або відповідальності (у відповідності до вимог статті 119 Повітряного кодексу України).

Розслідування проведено у відповідності до положень Додатку 13 до Конвенції про міжнародну цивільну авіацію комісією, яка призначена наказом директора Національного бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами (далі – НБРЦА) від 28.02.2019 № 15.

Остаточний звіт надсилається наступним адресатам:

- Національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами (оригінал);
- Державна авіаційна служба України (копія);
- ДП «МА «Бориспіль» (копія);
- Орган з розслідування авіаційних подій Австрії (копія);

Розслідування розпочато – 28.02.2019.

Розслідування закінчено – 25.10.2019.

Список скорочень, що використовуються у даному звіті.

ЗОК	Засоби об'єктивного контролю.
ЗПС	Злітно-посадкова смуга.
КПС	Командир повітряного судна.
МК	Магнітний курс.
МС	Місце стоянки.
ОПР	Обслуговування повітряного руху.
ПС	Повітряне судно.
РД	Руліжна доріжка.
РМ	Робоче місце.
ТО	Технічне обслуговування.
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю.
УПР	Управління повітряним рухом.
АММ	Aircraft Maintenance Manual (Керівництво з технічного обслуговування літака).
АОМ	Aircraft Operation Manual (Керівництво з експлуатації літака).
СММ	Component Maintenance Manual (Керівництво з технічного обслуговування компонента)
СВР	Cockpit Voice Recorder (реєстратор мовної інформації).
FCOM	Flight Crew Operation Manual (Керівництво з експлуатації льотного екіпажу).
DFDR	Digital Flight Data Recorder (цифровий реєстратор параметричної інформації).
ICAO	International Civil Aviation Organization (Міжнародна організація цивільної авіації).
MEL	Minimum equipment list (Перелік мінімального обладнання)

METAR	Регулярне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі в кодовій формі.
OM-A	Operation Manual (Керівництво з експлуатації – частина А АК «Laudamotion»).
P/N	Креслярський номер.
S/N	Серійний номер.
QNH	Атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря.
QFE	Атмосферний тиск аеродрому на рівні порогу ЗПС.
UTC	Всесвітній скоординований час.

Зміст.

- Список скорочень, що використовуються у даному звіті
- 1 Фактична інформація
 - 1.1 Історія польоту
 - 1.2 Тілесні ушкодження
 - 1.3 Пошкодження повітряного судна
 - 1.4 Інші пошкодження
 - 1.5 Відомості про особовий склад
 - а) дані про екіпаж:
 - б) дані про персонал наземних служб та ОПР
 - 1.6 Дані про повітряне судно
 - 1.7 Метеорологічна інформація
 - 1.8 Навігаційні засоби
 - 1.9 Засоби зв'язку
 - 1.10 Дані по аеродрому
 - 1.11 Бортові реєстратори
 - 1.12 Відомості про уламки та удар
 - 1.13 Медичні відомості та стислі результати патолого-анатомічних досліджень
 - 1.14 Пожежа
 - 1.15 Фактори виживання
 - 1.16 Випробування та досліді
 - 1.17 Інформація про організації та адміністративну діяльність, які мають відношення до події
 - 1.18 Додаткова інформація
 - 1.19 Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні
 - 2 Аналіз
 - 3 Висновки
 - 3.1 Загальні висновки
 - 3.2 Причини
 - 3.3 Супутні фактори
 - 4 Рекомендації з підвищення безпеки польотів
 - 5 Додатки

Експлуатант: «Laudamotion GmbH»

Тип літака: Airbus A321-211

Реєстрація: OE-LCJ

Номер рейсу: LDM 976

Місце події: Міжнародний аеропорт Бориспіль. Перон D, MC D-11-R.

Дата і час: 1 лютого 2019 року о 09:27 UTC (світлий час доби).

Опис події

01 лютого 2019 року, літак A321-211 реєстраційний номер OE-LCJ авіакомпанії «Laudamotion GmbH» буксировався хвостом вперед (PUSHBACK) за допомогою буксирного тягача, що належить компанії з наземного обслуговування «Аерохендлінг» (Україна), розташованій в міжнародному аеропорту Бориспіль. Після того, як буксир та літак почали рухатися, приблизно через 20 метрів від місця початку буксирування, літак раптово зупинився. В результаті зупинки літака і руху тягача (рух тягача після зупинки літака продовжувався по інерції), літак отримав незначні пошкодження в кріпленні буксирувального фітингу передньої опори шасі літака, а на з'єднувальному адаптері буксирувального водила були зрізані два зрізні болти.

На прохання ДП «Міжнародний аеропорт Бориспіль» (лист від 26.02.2019 щодо інциденту), НБРЦА провело розслідування обставин даної події відповідно до Керівництва з розслідування авіаційних подій та інцидентів НБРЦА та Додатку 13 ІКАО.

Під час розслідування, з метою встановлення причини даної події, комісія розглянула можливі випадки зупинки літака, які могли призвести до пошкодження елементів передньої опори шасі, та були, можливо, спричинені діями як з боку наземного персоналу, так і льотного складу, а також неправильною експлуатацією та несправністю засобів наземного обслуговування, незадовільним технічним станом літака.

1. Фактична інформація

1.1. Історія польоту

01 лютого 2019 року, літак A321-211 реєстраційний номер OE-LCJ авіакомпанії Laudamotion Limited прибув рейсом LDM975 до аеропорту «Бориспіль» (Київ) о 08:12 UTC. Зауважень після польоту не було.

Після обслуговування і дозаправки, літак був підготовлений для виконання польоту до Міжнародного аеропорту Відень (Австрія) рейсом LDM976 із 194 пасажирами, 3 членами льотного екіпажу та 7 членами екіпажу пасажирської кабіни на борту.

Підготовка до виконання польоту передбачала буксирування літака хвостом вперед (PUSHBACK) за допомогою буксирувального тягача, що належить компанії з наземного обслуговування «Аерохендлінг», розташованій в МА Бориспіль.

О 09:22:48 UTC персонал компанії з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг» під'єднав буксирувальне водило моделі TOWUNIV3S20RH1_TY до передньої опори шасі літака, а о 09:24:54 під'єднав буксирувальний тягач TLD TMX-450-45 до буксирувального водила.

О 09:27:01 КПС здійснив запит диспетчеру АДВ «Ground» на запуск та буксирування літака хвостом вперед та після отримання дозволу о 09:27:09, підтвердив отримання дозволу на буксирування о 09:27:14. У той же час технічний персонал ТОВ «Аерохендлінг» здійснював дротовий зв'язок по ЛПП (літаковому переговорному пристрою) з кабіною пілотів. Після підтвердження командиром літака про отримання дозволу від диспетчера на буксирування і підтвердження того, що літак знятий зі стояночного гальма, керівник буксирувальної бригади ТОВ «Аерохендлінг» надав візуальний сигнал рукою водію буксирувального тягача, вказуючи на початок буксирування.

Буксирування почалося о 09:27:33 без особливостей, плавно, без поштовхів, що вказувало на те, що літак був знятий зі стояночного гальма. Через 18 секунд після початку руху та, приблизно на відстані 20 метрів від місця стоянки, літак раптово зупинився. Керівник буксирувальної бригади дав команду водію буксирувального тягача на негайну зупинку.

1.2. Тілесні ушкодження

	Екіпаж	Пасажири	Інші особи
Зі смертельними	0	0	0
Серйозні	0	0	0
Незначні	0	0	0

1.3. Пошкодження літака

Пошкодження літака незначні. Фітинг буксирувального пристрою на носовій опорі шасі літака (Мал. 1) був пошкоджений через надмірне навантаження. Конструкцією буксирувального пристрою передбачено кріплення з'єднувального з буксирувальним водилом фітингу двома болтами, які, крім елементів кріплення, виконують функцію ударно-поглинаючої конструкції. У даному випадку, болти кріплення фітингу були зламані і фітинг

був просунутий у середину в напрямку циліндра опори шасі, як це показано на Фото 1, 2, 3, 4.

Після заміни буксирувального пристрою на носовій опорі шасі та виконання робіт, які передбачені керівництвом з технічного обслуговування літака А321 (АММ), ПС було передано до експлуатації.



Фото 1

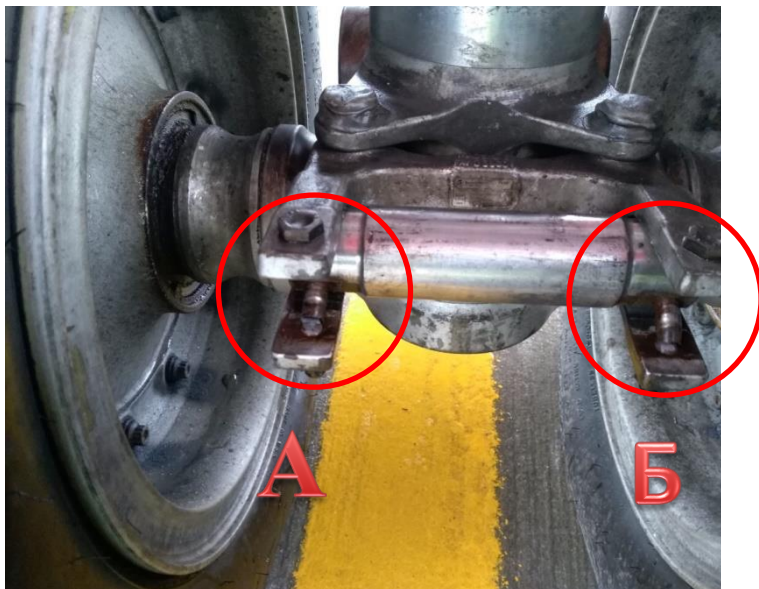


Фото 2



Фото 3

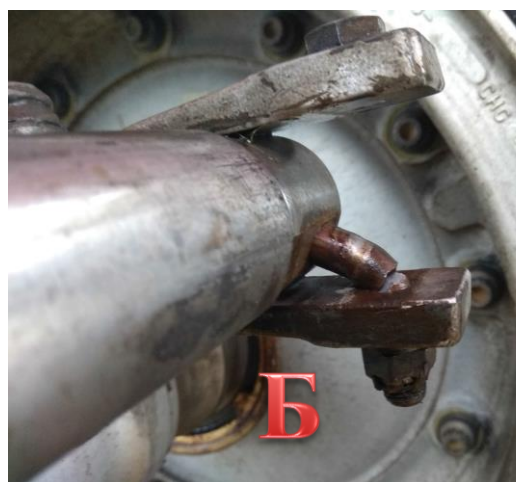


Фото 4

1.4. Інші пошкодження

Буксир пошкоджень не зазнав.

Буксирувальне водило моделі TOWUNIV3S20RH1_TY, серійний №1020834, яке було задіяне під час буксирування, зазнало пошкоджень у місці з'єднання буксирувального адаптера та роз'єму кріплення головки до труби через зрізання двох болтів (зрізного та фіксуючого).

1.5. Відомості про особовий склад

1.5.1. Дані про екіпаж

Виконання обов'язків протягом останніх трьох діб	29.01.2019	30.01.2019	31.01. 2019	Загальна кількість робочого часу
КПС	TRI 02-0600	TRI 02 400 DT 07:35-10:45	OFF	12 год. 45 хв.
2-й пілот	VIE-ACE-VIE DT 05:00-15:25	OFF	OFF	11 год. 43 хв.
Стажер	OFF	OFF	Proceeding DUS-VIE DT 09:01-11:20	02 год. 19 хв.
Досвід	Загальний наліт	На ПС типу Airbus		
КПС	12000 годин	7000 годин		
2-й пілот	4800 годин	2700 годин		
Стажер	-	102 години, тренування		

DT – робочий час

OFF - відпочинок

1.5.2. Дані про персонал, задіяний у буксируванні ПС.

Буксирування ПС здійснювалося буксирувальною бригадою ТОВ «Аерохендлінг» у складі керівника буксирувальної бригади, двох супроводжуючих з боку лівого та правого напівкрил та водія буксирувального тягача, що відповідає вимогам пп. 5 п. 4.13.1 Керівництва з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг».

Керівник буксирувальної бригади у ТОВ «Аерохендлінг» обіймає посаду старшого агента контролю наземного обслуговування. Наказом генерального директора ТОВ «Аерохендлінг» від 17.07.2016 № 175-з допущений до самостійного керування процесом під'їзду/від'їзду спецтранспорту та засобів перонної механізації до/від ПС на робочій площі ДП МА «Бориспіль». Посвідчення про допуск до керівництва під'їздом/від'їздом спецмашин до всіх типів ПС, видане заступником директора з виробництва ТОВ «Аерохендлінг» 17.07.2016.

11.07.2016 керівник буксирувальної бригади пройшов навчання в обсязі 16 годин за напрямком «Обслуговування на пероні» (копія Сертифіката, виданого Навчально-тренувальним центром з підготовки персоналу ТОВ «ІНТЕРАВІА» 12.07.2016р. з терміном дії до 11.07.2019р. додається). У переліку напрямів підготовки за даним напрямком зазначено, зокрема, управління пристроями для виштовхування та/чи буксирування повітряного судна.

Примітка:

- відповідно до п. 4.13.1 Керівництва з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг», агент КНО допускається до буксирування ПС відповідним наказом. Проте, у ТОВ «Аерохендлінг» наказ про допуск керівника буксирувальної бригади до виконання буксирування ПС відсутній.

Водій буксирувального тягача у ТОВ «Аерохендлінг» обіймає посаду водія буксирувальника ПС відділу спецтранспорту, має талон на право керування спецмашинами (механізмами), автотранспортом по аеродрому та обслуговування повітряних суден, у якому зазначено, що наказом керівника аеропорту від 13.11.2018 № 01-07/2-41 допущений до роботи на спецмашині Аеродромний тягач TLD TMX – 450 (талон виданий 16.11.2018 з терміном дії до 16.11.2020) без зазначення типів ПС, що обслуговуються.

Примітка: відповідно до Додатку 4 «Руководства по организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств механизации на аеродромах ГА и мерах по предупреждению повреждений воздушных судов на земле», затвердженого наказом Міністерства ЦА СРСР від 03.07.1986 № 150, у Талоні на право керування спецмашинами (механізмами) по аеродрому та обслуговування повітряних суден повинні бути зазначені типи ПС, які дозволяється обслуговувати водію.

Водій буксирувального тягача допущений до самостійного керування тягачем ПС TLD TMX – 100 та TLD TMX – 450 на аеродромі Бориспіль наказом генерального директора ТОВ «Аерохендлінг» від 13.11.2018. У період з 02.11.2018 по 13.11.2018 пройшов курс теоретичної підготовки та практичного стажування з правил руху транспортних засобів на робочій площі аеродрому та виконанню робіт з наземного обслуговування ПС на спецмашині: тягач ПС TLD TMX – 450, зокрема, у частині відпрацювання правил під'їзду/від'їзду до/від ПС та виконання буксирування ПС, у тому числі типу А-321 (копія Листа стажування додається). Згідно з висновком комісії з перевірки знань та практичних навичок працівників відділу спецтранспорту (копія протоколу від 12.11.2018 № 01-21-69 додається), за результатами заліків та проходження практичного стажування, водій буксирувальника допущений до самостійного керування тягачами повітряних суден TLD TMX – 100 та TLD TMX – 450 на аеродромі Бориспіль. 01.02.2019

пройшов медичний огляд та був допущений до роботи (копія Картки проходження медичного огляду Ф-29 ТОВ «Аерохендлінг» за лютий 2019 року додається).

Керівник та члени буксирувальної бригади пройшли інструктаж з охорони праці у листопаді-грудні 2018 року (витяг з журналів реєстрації інструктажів з питань охорони праці додається).

01.02.2019, одразу після події, керівник буксирувальної бригади та водій буксирувальника пройшли медичний огляд, за результатами якого алкоголю не виявлено (копії довідок про медичний огляд додаються).

Керівник буксирувальної бригади, супроводжуючі на лівому та правому напівкрилах та водій буксирувальника були ознайомлені з Керівництвом з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг» від 08.10.2018 № КР/03/01-07 рев. 007 (копія аркуша ознайомлення додається).

1.6. Дані про літак



Фото 5

1.6.1. Загальні дані

Виробник: Airbus

Тип: A321-211

Серійний номер: 5126

Рік виробництва: 2012

Експлуатант: LaudaMotion GmbH

Сертифікат льотної придатності: №20223, виданий 04.01.2017р.
Сертифікат перегляду льотної придатності № OE-LCJ/05-6/18, виданий 30.04.2018р., термін дії до 26.04.2019р.

Двигуни:

2x CFM56-5B3

Максимальна злітна маса:

93000кг

Останнє планове періодичне ТО: 600 годин та 1500 циклів, виконані в період 31.01.2019 – 01.02.2019р.

Останнє оперативне ТО: щотижневe - виконано в період 31.01.2019 – 01.02.2019р.

Передпольотна інспекція: виконувалася екіпажем 01.02.2019р о 8:37 UTC.

Зауваження щодо технічного стану літака після та перед польотом відсутні.

Відкладені дефекти відповідно MEL, стосовно гальмівної системи літака, відсутні.

1.6.2. Дані про буксирувальний тягач

Номер моделі буксирувального тягача, задіяного в інциденті - TLD TMX-450-45 (Фото 6, 7), ідентифікаційний № T51219, державний № T11530AI, ріку випуску - 2018. Буксирувальний тягач призначений для буксирування літаків від А-318 до В-747/777, вагою від 100 000 кг і вище 250 000 кг.

Відповідно до Контрольного листа №14/1-19 від 18.01.2019, буксирувальний тягач пройшов планове технічне обслуговування. Зауважень щодо технічного стану тягача в Контрольному листі, не зазначено.

Після інциденту було складено Акт про технічний стан тягача повітряних суден TLD TMX-450 державний № T 11530AI від 01.02.2019р. № 09-04-1, в якому зазначено, що тягач знаходиться в технічно справному стані та придатний до експлуатації.



Фото 6



Фото 7

1.6.3. Дані про буксирувальне водило

Буксирувальне водило TOWUNIV3S20RH1_TY, серійний №1020834, що використовувалося під час буксирування ПС, виготовлено у вересні 2017

року (Фото 8), придатне для застосування на літаках A318/A319/A320/A321 (Фото 9).



Фото 8



Фото 9

На фото 10 та 11 показаний зчіплюваний пристрій буксирувального водила після інциденту. Головний вузол буксирного кріплення прикріплений до головної труби через роз'єм голова-труба двома шестигранними фіксуючими болтами. До головного вузла буксирного кріплення за допомогою двох штифтів під'єднано замикаючий механізм, який використовується для сполучення буксирного кріплення з літаком. Один з штифтів є зсувним штифтом, який запобігає перевантаженню шасі літака. Інший болт є фіксуючим штифтом, який запобігає негайному і повному відділенню замикаючого механізму від буксирного кріплення після розриву зсувного штифта.

Функція зсувного та фіксуючого болтів полягає у тому, аби захистити шасі літака від занадто різкого повороту або від значного кута повороту буксира під час операції буксирування.

Крім того, відповідно до застережень, які викладені в Керівництві з експлуатації буксирувального водила, зсувний штифт також зрізається через некоректне водіння, внаслідок різкого прискорення та гальмування (буксирувального тягача або літака). Аби уникнути зрізання штифта, необхідно забезпечити рівномірний процес буксирування без ривків та різких поворотів. У разі, коли зсувний штифт розривається, утримуючий штифт також може отримати пошкодження.

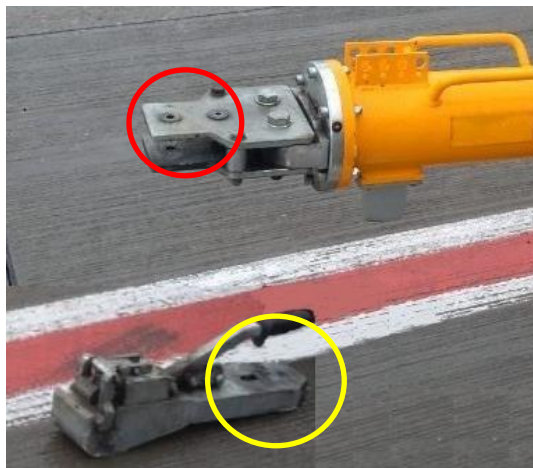


Фото 10

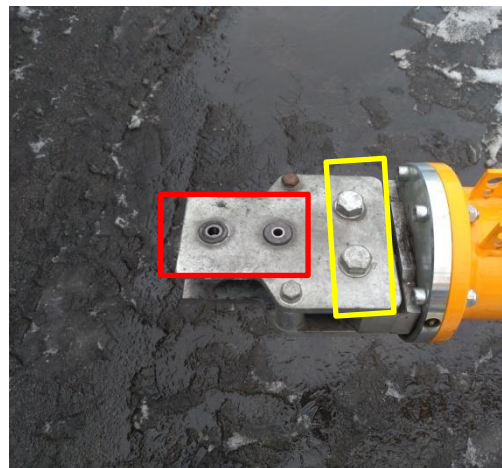


Фото 11

У даному інциденті було зрізано обидва штифти зсувний та фіксуючий, що прикріплюють головку буксирувальної кронштейну до роз'єму кріплення головки до труби. Зрізання двох штифтів вказує на значне перевантаження, яке зазнав зчпний вузол, під час раптової зупинки літака.

На фото 12 та 13 зображені головки фіксуючого (R/N 432593) та зсувного (R/N 432592) штифтів, які зруйнувалися під час інциденту. Дані штифти відповідають специфікації компонентів водила TOWUNIV3S20RH1_TY.



Фото 12



Фото 13

Відповідно до Контрольного листа №5/1-19 від 05.01.2019 водило пройшло планове технічне обслуговування. Зауважень щодо технічного стану водила в Контрольному листі не зазначено.

1.7. Метеорологічна інформація

Згідно з метеорологічним зведенням (METAR) за 09:30 під час події на аеродромі Бориспіль спостерігалася наступна погода:

«вітер на ЗПС курс 36П в зоні приземлення напрямом 120° швидкість 4 м/с, в кінці ЗПС напрямом 130° швидкість 4 м/с, на ЗПС курс 36Л в зоні приземлення напрямом 130° швидкість 4 м/с, в кінці ЗПС напрямом 130° швидкість 4 м/с, видимість з курсом 36П в зоні приземлення 400 м, в кінці ЗПС 400 м, видимість з авіаційною метою курс 36Л в зоні приземлення 300 м, в кінці ЗПС 300 м видимість на ЗПС (RVR) курс 36П в зоні приземлення 550 м, середина 36П 550 м, середина 18Л 450 м, кінець ЗПС 550 м, видимість на ЗПС (RVR) курс 36Л в зоні приземлення 350 м, середина 350 м, кінець ЗПС 350 м, туман, хмарність на ЗПС курс 36П вертикальна видимість 70 м на ЗПС курс 36Л, вертикальна видимість 60 м, температура повітря плюс 01°С, температура точки роси плюс 01°С, тиск QNH 1012 гПа, тиск QFE на ЗПС курс 36П 0997 гПа, тиск QFE на ЗПС курс 36Л 0997 гПа.

Прогноз на 2 години, видимість 100 м, туман вітер на висоті 600 м напрямом 160° швидкість 10 м/с, попередження по аеродрому номер 1».

1.8. Засоби навігації

Не застосовується

1.9. Засоби зв'язку

Інцидент відбувся на стоянці D-11-R в міжнародному аеропорту Бориспіль. Після завершення посадки та закриття всіх дверей літак отримав від диспетчера АДВ Ground на частоті 118,50 МГц дозвіл на початок буксирування.

Зв'язок екіпажу ПС з керівником буксирувальної бригади здійснювався за допомогою дротового кабелю (ЛПП).

1.10 Дані про аеродром

Аеродром «Бориспіль», на території якого стався інцидент, є сертифікованим аеродромом цивільної авіації, внесеним до державного реєстру цивільних аеродромів України. Сертифікат аеродрому № АП 09-01, з терміном дії до 26.05.2020.

Власником та експлуатантом аеродрому є Державне підприємство «Міжнародний аеропорт Бориспіль».

Клас аеродрому – А, код – 4Е.

Координати КТА – 50°20'41"N; 30°53'36"E.

Магнітне схилення – 7°Е.

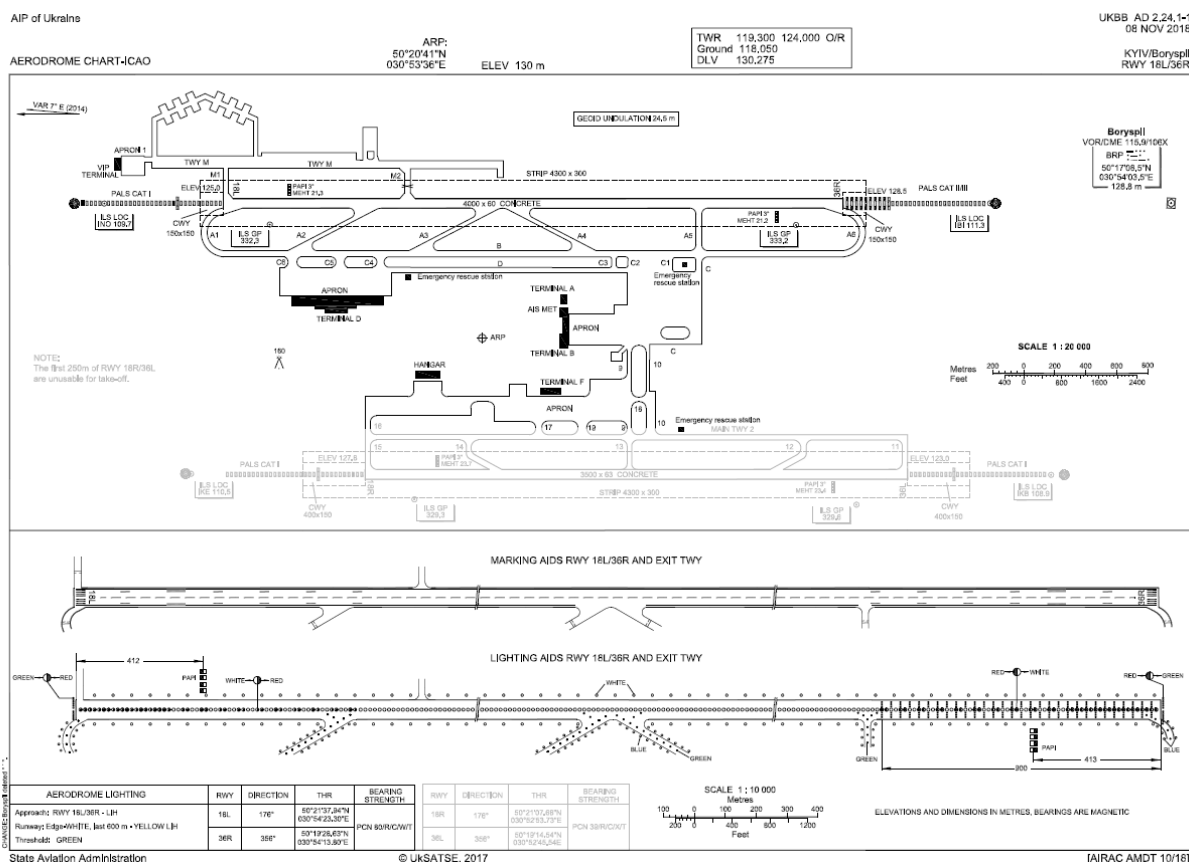
Перевищення аеродрому – 130 м.

На аеродромі заявлені та експлуатуються дві злітно-посадкові смуги:

ШЗПС-1 - 4000х60м, тип покриття - цементобетон, PCN 80/R/C/W/T, обладнана світлосигнальною системою та засобами посадки для точного

заходу на посадку по I категорії ICAO з МК18L і по III-A категорії ICAO з МК36R.

ШЗПС-2 - 3500x63м, тип покриття - цементобетон, PCN 39/R/C/X/T, обладнана світлосигнальною системою та засобами посадки для точного заходу на посадку по I категорії ICAO з МК18R/36L.



Мал. 1 Карта аеродрому 18L/36R

У відповідності до п. 9 додатку до сертифіката, аеродром придатний до прийому ПС індексу 6 (коду 4E).

Інформація щодо стану покриттів аеродрому

Після інциденту, у період з 10:00 до 10:30 комісією у складі інженера-інспектора служби контролю за безпекою польотів та аеронавігаційного забезпечення та начальника зміни аеродромної служби, було проведено огляд аеродромних покриттів ЗПС, РД, МС та маршруту руління ПС А-321 ОЕ-LCJ, що планував виконувати рейс № 976 та складено відповідний акт. У результаті огляду встановлено, що МС «D»11R – чиста, мокра, без сторонніх предметів.

1.11. Бортові реєстратори

Літак обладнано реєстраторами польотних даних (DFDR) та мовної інформації (CVR).

З метою встановлення причин раптової зупинки літака, а також запобігання простою літака через зняття накопичувача, комісією було

прийнято рішення щодо зняття інформації з бортового реєстратора на базі авіакомпанії «LaudaMotion» у присутності уповноваженого представника.

Після зчитування інформації, файл для розшифрування та аналізу було передано в комісію з розслідування НБРЦА.

1. Дані розшифрування вказують на те, що на DFDR відсутній запис події, яка відбулася 01.02.2019 о 9:27 UTC в аеропорту Бориспіль.

2. Відсутність на DFDR запису події, яка сталася 01.02.2019 о 9:27 UTC, а також відсутність запису включення FDR в період часу від зупинки літака та вимкнення двигунів після виконання рейсу LDM 975 01.02.2019 «Відень-Бориспіль», аж до 11:41:52 UTC, тобто після інциденту, який стався о 9:27 UTC, а також наявність інформації про періодичні ввімкнення DFDR після інциденту в період з 01.02.2019 по 05.02.2019, вказує на те, що 01.02.2019 під час підготовки кабіни літака до польоту за маршрутом «Бориспіль – Відень», перед початком буксирування і в процесі буксирування літака DFDR не вмикався.

3. Відповідно до FCOM (DSC-23-10-40 P 1-4) CVR та DFDR автоматично починає працювати (режим AUTO), відповідно до принципу роботи, описаному в розділі DSC-23-10-40. Реєстратори автоматично активуються у випадку:

- на землі, протягом перших 5 хв після включення електричної мережі повітряного судна;
- на землі з запущеним одним двигуном;
- в польоті.

На землі, реєстратори зупиняються автоматично через 5 хв після вимкнення останнього двигуна за умови, що гніздо CVR не використовується.

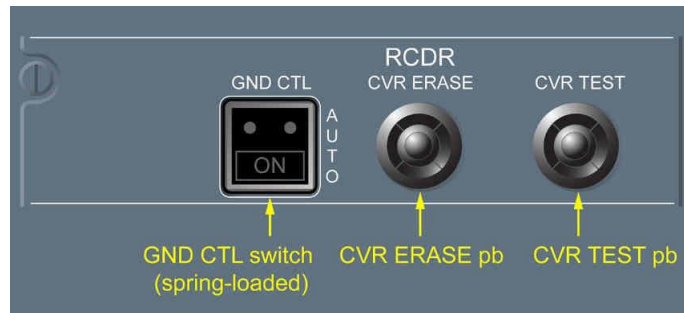
На землі екіпаж може активувати CVR та DFDR вручну, натиснувши кнопку GND CTL, в результаті чого індикатор ON вмикається.



Після запуску двигуна індикатор ON вмикається, а реєстратори автоматично почнуть працювати (AUTO).



Панель керування реєстраторами зображено на Мал. 2.



Мал.2

4. У зв'язку з тим, що після польоту бортова мережа літака не вимикалася, то за логікою роботи, реєстратори зупинилися автоматично через 5 хв після вимикання останнього двигуна.

Увімкнути реєстратори на землі екіпаж міг або вручну, або вони могли увімкнутися автоматично після запуску одного з двигунів.

Зважаючи на те, що реєстратори під час буксирування не працювали, можна зробити висновок, що на момент події жоден із двигунів не був запущений.

Крім того, відповідно до стандартних експлуатаційних процедур (SOP) FCOM PRO-NOR-SOP-06 P1/22 (PRO-NOR-SOP-TS P 4-22) під час підготовки кабіни пілотів до польоту член екіпажу правого крісла пілотів мав увімкнути реєстратори вручну, натиснувши кнопку GND CTL, в результаті чого на індикаторі мали засвітитися літери ON (ввімкнуто).

Дана операція має виконуватися незалежно від того, чи змінювався льотний екіпаж після зупинки в транзитному аеропорту.

Таким чином, у разі, якщо екіпаж здійснював підготовку кабіни пілотів перед виконанням рейсу LDM 976 за маршрутом «Бориспіль (Україна) – Відень (Австрія)», реєстратори CVR та DFDR мали працювати від моменту їх ввімкнення вручну членом екіпажу правого крісла пілотів до моменту зупинки літака під час події.

1.12. Інформація про уламки та удар

Не застосовується

1.13. Медичні та патолого-анатомічні відомості

Не застосовується

1.14. Пожежа

Не застосовується

1.15. Аспекти виживання

Не застосовується

1.16. Випробування та дослідження

Після інциденту, НБРЦА доручило організації ТОВ Науково-виробниче підприємство (НВП) «Топаз-Технологія» провести дослідження та аналіз можливих причин руйнування зрізних болтів (зразки №1, №2, №3 та №4) пошкодженого водила. Дослідження включало вивчення місця руйнування зрізаних болтів за допомогою електронно-оптичних засобів.

Звіт, що був підготовлений організацією НВП «Топаз-Технологія» має наступний висновок:

«За результатами проведених досліджень встановлено, що зразки №1, №2, №3 та №4 були зруйновані внаслідок зсуву. Відсутність ознак ударного навантаження вказує на те, що руйнування, найбільш ймовірно, проходило внаслідок одноразового статичного навантаження».

Ознак втомного руйнування не виявлено.

Таким чином, комісія, на підставі отриманого висновку вважає, що одноразове статичне навантаження не могло статися через раптове збільшення потужності від буксирувального тягача, але могло статися через раптове зупинення літака.

1.17. Організаційна та управлінська інформація

1.17.1. Компанія «Laudamotion»

Компанія Lauda Motion GmbH є Європейською міжнародною авіакомпанією, що працює в різних містах Європи.

Авіакомпанія була заснована в 2004 році як «Amira Air», як постачальник чартерних рейсів для подорожей представниками європейських і міжнародних напрямків.

У 2018 році авіакомпанія «Amira Air» була перейменована на компанію «Laudamotion». До лютого 2018 року авіакомпанія здійснювала чартерні авіарейси з парком літаків для потреб ділової авіації.

У 2018 році дана компанія пережила широку стратегічну переорієнтацію. Попередні льотні операції компанії Laudamotion GmbH, бізнес-моделі, що була орієнтована на «ділову авіацію», були перенесені за угодою про співучасть у новостворену компанію Laudamotion Executive GmbH, і ця компанія була продана після її передачі 1 березня 2018 року до компанії NL Holding GmbH.

Після банкрутства компанії Air Berlin, австрійська дочірня компанія NIKI (Niki Luftfahrt GmbH) також припинила свою діяльність 14 грудня 2017 року. Активи NIKI, які склалися в основному з привабливих внутрішньоєвропейських прав на зліт і посадку ("слоти"), були продані в рамках міжнародних торгів, в результаті яких, незважаючи на велику

міжнародну конкуренцію, компанія Laudamotion GmbH стала 23 січня 2018 року переможницею.

Починаючи з березня 2018 року, компанія Laudamotion GmbH має право здійснювати регулярні рейси по всій Європі зі штаб-квартирою у Відні.

На початку 2019 року авіакомпанія отримала дозвіл на виконання польотів в Україну.

Парк літаків авіакомпанії				
Літак	Справні	Замовлення	Кількість пасажирів	Примітки
Airbus A320-200	11	7	180	Експлуатація одного орендованого літака буде припинена у 2019 році
Airbus A321-200	3	-	212	У 2019 році літаки А-321 будуть замінені на А-320
Всього	14	7		

1.17.2. ТОВ «Аерохендлінг»

11.01.2014р. Державіаслужбою України видано ТОВ «Аерохендлінг» Сертифікат відповідності № КВР-СКО-344-02 для провадження діяльності з «Обслуговування на пероні та містах стоянок ПС», зокрема для виконання процедур буксирування ПС, що прибувають та відлітають. Термін дії сертифіката до 04.12.2020.

ТОВ «Аерохендлінг» надає послуги з наземного обслуговування ПС в аеропорту Бориспіль авіакомпанії «Laudamotion» відповідно до Договору від 01.02.2019.

1.18. Додаткова інформація

Відповідно до п. 2.14 «Руководства по организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств механизации на аэродромах ГА и мерах по предупреждению повреждений воздушных судов на земле», затвердженого наказом Міністерства ЦА СРСР від 03.07.1986 № 150, буксирування ПС здійснюється під керівництвом відповідальних осіб АТБ у суворій відповідності до вимог НПП ГА – 85, НТЭРАТ ГА – 83 та інструкції з

експлуатації даного типу ПС. Згідно з п. 2.15 цього документу, відповідальним за буксирування являється авіатехнік АТБ, який керує діями всіх посадових осіб, які беруть участь у буксируванні та відповідає за його безпеку. Таким чином, зазначені вимоги «Руководства» суперечать вимогам чинних нормативних документів у галузі цивільної авіації України та містить посилання на нечинні документи Міністерства ЦА СРСР.

2. Аналіз

Даний аналіз складено на підставі вивчення пояснювальних записок членів екіпажу та персоналу, задіяного у буксируванні літака, документації авіакомпанії «Laudamotion» та організації з наземного обслуговування «Аерохендлінг», наявних відеоматеріалів даної події з камери відеоспостереження на пероні «D» МА «Бориспіль» та досліджень.

Під час перегляду відеоматеріалів даної події, комісія встановила, що 01 лютого 2019 року, на пероні «D» МА Бориспіль в районі гейту 11R здійснювалося буксирування літака A321-211 реєстраційний номер OE-LCJ авіакомпанії «Laudamotion GmbH» хвостом уперед (PUSHBACK) за допомогою буксирувального тягача TLD, що належить компанії з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг».

Згідно з поясненнями обох пілотів після інциденту, КПС відпустив паркувальне гальмо та другий пілот підтвердив, що тиск гальм був рівний нулю перед початком буксирування (PUSHBACK).

Підготовка до буксирування, зчеплення тягача і літака за допомогою водила здійснювалися відповідно до технології буксирування ПС, без відхилень. Рух буксира та літака почався об 11:27:33 місцевого часу (9:27:33 UTC) без особливостей.

Буксирування здійснювалося за допомогою буксирувального тягача на 3-й передачі вперед, відповідно до керівництва з експлуатації тягача.

Початок буксирування виконувався без відхилень, згідно з експлуатаційними документами авіакомпанії «Laudamotion» та Керівництвом з наземного обслуговування ТОВ «Аерохендлінг» в частині, що стосується відповідного персоналу.

Через 18 секунд (9:27:51 UTC) після початку руху, та, приблизно, через 20 метрів від місця початку буксирування, літак раптово зупинився.

Примітка: Комісія вказує відстань «...приблизно 20 метрів...» тому, що відповідні кроки місця інциденту не були складені.

Двигуни на той час ще не були запущені та не запускалися. Під час зупинки носова частина літака піднялася вгору і потім опустилася вниз, а передня частина буксирувального тягача захиталася спочатку ліворуч а потім праворуч. Дані рухи носової частини літака та передньої частини тягача вказують на те, що під час руху літак загальмував, а тягач наштовхнувся на перешкоду, якою став літак, що зупинився. Рух передньої частини буксирувального тягача спочатку ліворуч, а потім праворуч пояснюється тим, що перед зупинкою літака тягач почав повертати трохи ліворуч аби утримувати літак на осьовій лінії.

У зв'язку з тим, що після зупинки літака буксирувальний тягач ще продовжував рухатися, а зусилля на пересування літака через жорсткий зчіплюваний пристрій водила перевищило максимально припустимий момент, сталося пошкодження в кріпленні буксирувального фітингу передньої опори шасі літака, а на з'єднувальному адаптері буксирувального водила були зрізані два штифти - зсувний та фіксуючий.

Після зупинки літака та тягача, керівник буксирувальної бригади оглянув передню стійку шасі та водило, і повідомив екіпаж, що буксирувальне водило і буксирувальний фітинг на носовій опорі шасі пошкоджені та попросив поставити літак на стоянкове гальмо. Екіпаж повідомив диспетчера, що літак зупинився і не може продовжувати буксирування.

О 09:28:35 буксирувальне водило було від'єднано від тягача, а о 09:29:00 водило було від'єднано від буксирувального фітингу носової опори шасі літака.

О 09:29:50 тягач разом з водилом були прибрані з місця події, що не дало змоги здійснити фотографування речових доказів на місці події та скласти відповідні кроки.

Примітка: вимогами п. 7.2.2 Керівництва з управління безпекою польотів ТОВ «Аерохендлінг» визначено процедуру отримання інформації та сповіщень про події, які пов'язані з безпекою польотів. Відповідно до цієї процедури експерт з безпеки польотів ТОВ «Аерохендлінг», отримавши від начальника комплексної зміни інформацію про подію, яка пов'язана з безпекою польотів, зокрема, повинен оперативно зібрати та зберегти речові докази події, зробити фото та відеозвіти з місця події. Однак, працівниками ТОВ «Аерохендлінг» цього зроблено не було.

2.1. Льотна придатність літака

До даної події, зауважень з боку екіпажу, щодо роботи систем літака, включаючи авіаційні гальмівні системи, не надходило. Початок руху тягача та літака на початку буксирування без затримок та поштовхів вказує на те, що стоянкові гальма були відпущені і не перешкоджали буксируванню.

2.2. Експлуатація буксирувального тягача

Водій буксирувального тягача був належним чином підготовлений з точки зору початкової та періодичної підготовки. І тягач, і буксирувальне водило були в належному стані.

Як було зазначено у розділі 1.16, встановлено, що зразки зрізаних болтів були зруйновані внаслідок зсуву. Відсутність ознак ударного навантаження вказує на те, що руйнування, найбільш ймовірно, проходило в наслідок одноразового статичного навантаження».

Не було жодних доказів, що вказують на те, що робота тягача є фактором, що сприяла інциденту.

Разом з тим, у відношенні безпеки буксирування ПС були надані відповідні рекомендації з безпеки.

2.3. Причина зрізання штифтів головки буксирувального кронштейну та руйнування болтів буксирувального фітингу

За результатами проведених досліджень встановлено, що зразки №1, №2, №3 та №4 були зруйновані внаслідок зсуву. Відсутність ознак ударного навантаження вказує на те, що руйнування, найбільш ймовірно, проходило в наслідок одноразового статичного навантаження».

Ознак втомного руйнування не виявлено.

Таким чином, комісія, на підставі отриманого висновку вважає, що дуже мало ймовірно, що одноразове статичне навантаження могло статися через раптове збільшення потужності від буксирувального тягача, але таке навантаження могло статися через раптове зупинення літака, що також підтверджується наявним відеозаписом.

Перегляд та аналіз відеозапису даної події, також вказують на те, що поломка буксирного кріплення була зумовлена раптовою зупинкою літака. Комісія з розслідування припустила, що можливі три ймовірні сценарії, що могли спричинити таке уповільнення:

Сценарій А. Зовнішній об'єкт, що блокує літак у русі.

Існувала можливість того, що певний сторонній предмет, такий як гальмівна колодка чи інше, не були належним чином прибрані з-під коліс до початку буксирування ПС, заблокувавши одне з коліс і раптово зупинивши літак, що рухається. Але аналіз відеозапису даного інциденту показав, що під час підготовки до буксирування усі засоби, які забезпечували стоянку літака, були видалені навколо літака та з-під коліс лівої і правої стійок шасі.

Таким чином, комісія не має підстав аби зробити висновок, що раптова зупинка літака сталася через потрапляння стороннього предмету під колеса літака.

Сценарій Б - Випадкове спрацювання паркувального гальма через відмову його компонентів.

Для перевірки стану паркувального крану гальм (PARKING PRESSURE LIMITER P/N D24001000, S/N Y01523), компонент був направлений авіакомпанією «Laudamotion» на перевірку його працездатності в організацію по ТО «Lufthansa Technik AG», далі ЛНТ.

Комісія отримала звіт організації «Lufthansa Technik AG» про спеціальне дослідження компонента датований : 23/05/2019 за № 17796119.

У звіті зазначено, що усі вимоги випробування, вказані СММ, пройшли без виключення (звіт про тестування додається).

Крім того, ЛНТ виконала тест на ізоляцію, який не вимагається СММ. Тут результати для обох моторів складав А (11 МОм) і В (84 МОм) нижче визначеної межі, яка має бути більше або дорівнювати 100 МОм.

Таким чином за результатами тестування організація ЛНТ зробила наступний висновок:

Зазначений компонент працював без зауважень у межах специфікацій, які вимагає СММ. Вплив досить низького опору ізоляції на інцидент не можливо визначити напевно.

Перевірити можливе спрацювання стояночних гальм зовні в процесі буксирування не вдалося через те, що буксирувальний тягач не оснащений засобами відео реєстрації, а водій тягача та керівник буксирувальної бригади не звернули увагу на те, чи спрацювала сигнальна лампа про встановлення паркувальних гальм, яка розташована на передній опорі шасі літака (Фото 14, 15), під час зупинки літака.



Фото 14



Фото 15

Сценарій В - застосування гальм пілотом.

Під час буксирування хвостом вперед, якщо пілот застосує гальмо літака або паркувальне гальмо, він може привести літак до швидкого уповільнення. Така можливість надається пілотам у разі необхідності негайно зупинити літак у випадку непередбачуваної ситуації. Як видно із відеозапису зазначеного інциденту, літак після початку буксирування деякий час йшов повільно без ривків і зупинок, але через 18 секунд (20 метрів) раптово зупинився. Під час зупинки носова частина літака трохи піднялася і коливалася вліво та право. Таке коливання характерно для літака у разі блокування коліс основних стійок шасі під час руху назад (хвостом уперед).

Крім того, з відеозапису видно, що під час буксирування ПС, в кабіні екіпажу здійснювалися рухи з передачі, польотної документації від правого до лівого пілота з метою, за словами пілотів, підготовки до запуску двигуна. Така документація у вигляді білого предмету, який на початку буксирування був розташований на козирку панелі приладів правого пілота, в процесі буксирування, була перекладена на козирок панелі приладів КПС.

Саме у той час, як предмет було покладено на козирок панелі приладів КПС, літак різко зупинився.

Екіпаж в поясненнях вказав, що білим предметом був план польоту, який був необхідний другому пілоту для того, щоб перевірити кількість палива на борту щодо мінімальної кількості палива, яке необхідне за чинним планом польоту і, що ця перевірка є частиною «Контрольного переліку перед запуском двигуна».

Оскільки було заплановано, що другий пілот під час виконання рейсу OE976 з Києва до Відня буде виконувати обов'язки пілотуючого пілота, то він передав діючий план польоту КПС.

Таким чином, на підставі отриманої інформації комісією встановлено, що літак раптово зупинився під час передачі фактичного плану польоту від другого пілота до КПС.

Примітка: Комісія здійснила перевірку експлуатаційної документації авіакомпанії і встановила, що перевірка кількості палива на борту ПС виконується перед початком буксирування відповідно до FCOM PRO-NOR-SOP-07 P 2/8 «STANDARD OPERATING PROCEDURES - BEFORE PUSHBACK OR START».

<p>FOBCHECK</p> <ul style="list-style-type: none">- Check that ECAM fuel on board corresponds to the F-PLN.- Check that fuel imbalance is within limits.- Crosscheck that the sum of the Fuel On Board (FOB) recorded at the end of the last flight and the fuel uplift (if any) is consistent with the current FOB. If an abnormal discrepancy is found, a maintenance action is due.

Таким чином, усі процедури щодо визначення обов'язків екіпажу в польоті (PF/PM) мали бути визначені під час початкового брифінгу (OM-A п.8.1.15.1), а контролю кількості палива на борту ПС мали виконуватися до початку буксирування ПС відповідно до FCOM PRO-NOR-SOP-07 P 2/8, тобто передача у разі необхідності флайт-плану (F-PLN) контролюючому пілоту (PM) мала бути виконана перед початком буксирування.

Крім того, перевірка кількості палива на борту ПС перед початком буксирування здійснюється обома пілотами, відповідно до FCOM PRO-NOR-SOP-TS P 6/22, а не тільки другим пілотом, як це зазначено в поясненнях.

Зважаючи на вказане вище, рух в кабіні екіпажу та передача польотної документації від правого до лівого пілота під час буксирування ПС, не

передбачені експлуатаційною документацією, знижують увагу та підвищують рівень ризику виникнення нестандартної ситуації з використання гальм.

Малюнок 3, 11:27:33, початок буксирування хвостом вперед, силует другого пілота спостерігається біля правого вікна і білий предмет розташований на козирку панелі приладів другого пілота.



Мал.3

Малюнок 4, 11:27:46, в кабіні екіпажу починається рух. Другий пілот і предмет білого кольору пересуваються.



Мал.4

Малюнок 5, 11:27:49, предмет білого кольору з'являється на стороні КПС. Другий пілот все ще не спостерігається.



Мал.5

Малюнок 6, 11:27: 51, різка зупинка повітряного судна. Другий пілот все ще не спостерігається, білий предмет на козирку панелі приладів КПС.



Мал.6

Пілоти повідомили, що гальма або паркувальне гальмо під час буксирування ними не застосовувалися, поки наземний персонал не попросив це зробити. Але дану інформацію не можливо було перевірити за допомогою DFDR через те, що реєстратор не був активований під час підготовки кабіни до польоту, а жоден з двигунів ще не був запущений.

2.4. Безпека кабіни під час буксирування

Під час руху літака члени екіпажу та пасажери, які не пристебнуті на своїх місцях, піддаються ризику травмування від раптових зупинок.

3. Висновок

Підготовка до буксирування, зчеплення тягача і літака за допомогою водила здійснювалися відповідно до технології буксирування ПС, без відхилень.

На підставі отриманої інформації та проведеного аналізу, комісія дійшла висновку, що раптова зупинка літака під час буксирування хвостом уперед (PUSHBACK) призвела до надмірного зростання зусилля на адаптер буксирувального водила та буксирувальний фітинг носової опори шасі літака, що спричинило одноразове статичне навантаження, яке призвело до зрізання двох зрізних болтів на буксирувальному водилі та двох болтів кріплення пальця на буксирувальному фітингу носової опори шасі літака.

Причина раптової зупинки літака не могла бути визначена під час розслідування через те, що під час буксирування бортовий реєстратор польотної інформації не був ввімкнений.

4. Рекомендації з безпеки

4.1. Керівництву авіакомпанії «Laudamotion»:

- забезпечити функціонування реєстраторів польотної та мовної інформації (CVR та DFDR) відповідно до SOP FCOM під час підготовки кабіни пілотів до польоту;

- розглянути можливість контролю виконання екіпажем стандартних експлуатаційних процедур (SOP) з використанням програми моніторингу польотних даних (FDM);

- у зв'язку з тим, що під час буксирування літака члени екіпажу пасажирської кабіни та пасажирів піддаються ризику травмування від раптових зупинок, рекомендується початок буксирування здійснювати після того, як КПС переконається, що екіпаж пасажирської кабіни та пасажирів пристебнуті на своїх місцях, за виключенням виконання членами екіпажу пасажирської кабіни будь-яких обов'язків, які безпосередньо стосуються безпеки.

4.2. Керівництву ТОВ «Аерохендлінг»:

- дотримуватися вимог п. 4.13.1 Керівництва з наземного обслуговування у частині допуску агентів КНО до виконання буксирування ПС відповідними наказами;

- у разі виникнення АП або інциденту під час буксирування ПС, зобов'язати керівників буксирувальних бригад забезпечити недоторканість ПС, елементів та засобів буксирування ПС для збереження речових доказів, їхньої фіксації (фотографування) та складання кроків на місці події;

- розглянути можливість та доцільність встановлення відео реєстратора в кабіну буксирувального тягача для забезпечення контролю зони передньої опори шасі під час буксирування ПС хвостом уперед (PUSHBACK).

4.3. ДП «Міжнародний аеропорт «Бориспіль»

Під час заповнення та видачі водіям спецтехніки талонів на право керування спецмашинами (механізмами) по аеродрому та обслуговування повітряних суден, дотримуватися вимог Додатку 4 «Руководства по организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств

механизации на аэродромах ГА и мерах по предупреждению повреждений воздушных судов на земле», затвердженого наказом Міністерства ЦА СРСР від 03.07.1986 № 150, у частині обов'язкового зазначення типів ПС, обслуговування яких дозволяється водію.

4.4. Державіаслужба України

У зв'язку з тим, що «Руководство по организации движения воздушных судов, спецавтотранспорта и средств механизации на аэродромах ГА и мерах по предупреждению повреждений воздушных судов на земле», яке затверджене наказом Міністерства ЦА СРСР від 03.07.1986 № 150, не адаптоване до вимог сучасних нормативних документів у галузі ЦА України, пропонується розглянути питання щодо розроблення відповідного національного нормативного документу.

Розглянути питання щодо розроблення сертифікаційних вимог до суб'єктів аеропортової діяльності (суб'єктів комерційного обслуговування), відносно здійснення кожного окремого виду аеропортової діяльності, у тому числі наземного обслуговування ПС, у відповідності до п. 2.1.6. Правил сертифікації аеропортів, затверджених наказом Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації від 13.06.2006р. № 407 та зареєстрованих у Мін'юсті 23.06.2006р. за № 740/12614.

Розробити вимоги щодо встановлення спроможності суб'єктів авіаційної діяльності, що здійснюють наземне обслуговування ПС на аеродромах України, надавати послуги з обслуговування ПС на пероні, у т.ч. з буксирування ПС, враховуючи типи ПС, які експлуатуються на конкретному аеродромі (оцінка відповідності засобів механізації, спецмашин та виробничого обладнання, кваліфікації персоналу, експлуатаційних процедур та технологічних процесів).

Зауваження австрійської сторони на її прохання прикладаються як додаток до Остаточного звіту.

До пункту 1.11.:

«Перемикач GND CTL може відключитися після перемикання джерела живлення з наземного блоку живлення на генератор Допоміжної силової установки (перемикач живлення). Оскільки льотний екіпаж повідомив, що під час підготовки кабіни льотного екіпажу перемикач GND CTL був увімкнений, це може пояснити, чому не проводився запис даних».