

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

**ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ З РОЗСЛІДУВАННЯ
СЕРЙОЗНОГО ІНЦИДЕНТУ**

**ВИКОЧУВАННЯ ЗА МЕЖІ ЗПС ЛІТАКА БОЇНГ 737-300
EW-336РА, АВІАКОМПАНІЇ «БЕЛАВІА», ЩО СТАВСЯ 12.07.2019
ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РЕЙСУ BRU-847 ЗА МАРШРУТОМ
МІНСЬК (БІЛОРУСЬ) – КИЇВ (УКРАЇНА)**

ЕКСПЛУАТАНТ ПС:	БАТ АК «БЕЛАВІА»
ТИП ПС:	Боїнг - 737-300
РЕСТРАЦІЙНИЙ НОМЕР:	EW-336РА
МІСЦЕ ПОДІЇ:	А/П Київ (Жуляни)
ДЕРЖАВА МІСЦЯ ПОДІЇ:	УКРАЇНА
ДАТА ПОДІЇ:	12.07.2019, 20:50 UTC

*Звіт публікується з єдиною метою запобігання авіаційним подіям у
майбутньому*

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. Директора Національного
бюро з розслідування авіаційних
подій та інцидентів з цивільними
повітряними суднами

_____ І.В. Мішарін

«___» _____ 2020

ОСТАТОЧНИЙ ЗВІТ

**за результатами розслідування серйозного інциденту
(викочування за межі ЗПС) з ПС Боїнг 737-300, реєстраційний номер
EW-336PA, що стався 12.07.2019 року під час виконання рейсу
BRU-847 за маршрутом Мінськ (Білорусія) – Київ (Україна)**

м. Київ

20.03.2020

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 13.07.2019 № 61, в термін з 13.07.2019 по 20.03.2020, провела розслідування серйозного інциденту, що стався 12.07.2019 з ПС Боїнг 737-300 EW-336PA під час виконання рейсу BRU-847 за маршрутом «Мінськ (Білорусія) – Київ (Україна)».

Зміст

	Зміст	3
	Список скорочень, що використовуються у даному звіті	4
	Короткий опис події	5-6
1	Фактична інформація	7
1.1	Історія польоту	7-9
1.2	Тілесні ушкодження	10
1.3	Пошкодження повітряного судна	10-12
1.4	Інші пошкодження	12
1.5	Відомості про особовий склад	12
	а) дані про екіпаж:	12-13
	б) дані про персонал наземних служб	13-15
1.6	Дані про повітряне судно	15-16
1.6.1	Технічне обслуговування	17
1.7	Метеорологічна інформація	17-19
1.8	Навігаційні засоби	19
1.9	Засоби зв'язку та ОПР	19-20
1.10	Дані по аеродрому	20-26
1.11	Бортові реєстратори	26-28
1.12	Відомості про уламки та удар	28
1.13	Медичні відомості та стислі результати патолого-анатомічних досліджень	28
1.14	Пожежа	28
1.15	Фактори виживання	28
1.15.1	Дії аварійно-рятувальних та пожежних підрозділів	28-32
1.15.2	Дії членів льотного та кабінного екіпажу під час евакуації пасажирів з місця події	33
1.16	Випробування та досліди	33
1.17	Інформація про організації та адміністративну діяльність, які мають відношення до події	33-34
1.18	Додаткова інформація	34-36
1.19	Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні	36
2	Аналіз	36
2.1	Повітряне судно	36-38
2.2	Виконання польоту	38-43
2.3	Динамічне глісирування	43-46
2.4	Погодні умови	46-47
2.5	Людський фактор	48-55
3	Висновки	55-57
3.1	Причини	57
3.2	Супутні фактори	57
4	Рекомендації з підвищення безпеки польотів	58-59

Список скорочень, що використовуються у даному звіті

а/п	Аеропорт
АДВ	Аеродромно-диспетчерська вежа
ВГР	Вогнегасна речовина
ВУД	Важіль управління двигуном
ДСУ	Допоміжна силова установка
ЗОК	Засоби об'єктивного контролю
ЗПС	Злітно-посадкова смуга
КЗБ	Кінцева зона безпеки
КПС	Командир повітряного судна
ЛС	Льотна смуга
МК	Магнітний курс
НПД	Наявна посадкова дистанція
ОПР	Обслуговування повітряного руху
ПС	Повітряне судно
РД	Руліжна доріжка
РДЦ	Районний диспетчерський центр
ТО	Технічне обслуговування
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
УПР	Управління повітряним рухом
ЦА	Цивільна авіація
ШЗПС	Штучна злітно-посадкова смуга
АММ	Aircraft Maintenance Manual (Керівництво з технічного обслуговування літака)
ATIS	Automatic terminal information service (автоматичне термінально-інформаційне обслуговування)
ATPL	Airline Transport Pilot License (Свідоцтво транспортного пілота)
CFP	Computer Flight Plan (Комп'ютерний план польоту)
CVR	Cockpit Voice Recorder (реєстратор мовної інформації)
FCOM	Flight Crew Operation Manual (Керівництво з експлуатації льотного екіпажу)
FDR	Flight Data Recorder (реєстратор параметричної інформації)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Міжнародна організація цивільної авіації)
MEL	Minimum equipment list (Перелік мінімального обладнання літака)
METAR	Регулярне авіаційне метеорологічне зведення про погоду на аеродромі в кодовій формі
P/N	Креслярський номер компоненту
S/N	Серійний номер компоненту
QNH	Атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря
QFE	Атмосферний тиск аеродрому на рівні порогу ЗПС
QRH	Quick Reference Handbook (посібник швидких посилань на Керівництво з льотної експлуатації літака)
UTC	Всесвітній скоординований час

Короткий опис події

12.07.2019р. під час виконання рейсу BRU-847 за маршрутом «Мінськ (Білорусь) – Київ (Україна)», на літаку Boeing 737-300, реєстраційний номер EW-336PA авіакомпанії «БЕЛАВІА», стався серйозний інцидент, під час якого повітряне судно, після виконання посадки в аеропорту Київ (Жуляни), викотилося за межі ЗПС.

Літак виконав зліт о 20:07 UTC (тут і далі у звіті час вказано в UTC, якщо не вказано інше) з аеропорту м. Мінськ. Набір висоти, політ на ешелоні по маршруту, зниження, до входження у повітряний простір Київського РДЦ, проходив у штатному режимі.

Під час зниження диспетчер попередив про зміну напрямку заходу на посадку, а саме, змінено робочу ЗПС 08 на ЗПС 26.

На висоті 500 футів і відстані 2010 м від аеропорту Київ (Жуляни) був відключений автопілот і подальше пілотування здійснювалося в ручному режимі, при цьому автомат тяги залишився включеним.

О 20:46 диспетчер поінформував екіпаж про зміну стану ЗПС: «New RW condition: RW is wet, water up to 3mm, braking coefficient point 52, braking action good» («ЗПС мокра, шар води до 3мм, коефіцієнт зчеплення 0.52, ефективність гальмування добра»).

Враховуючи наявну посадкову дистанцію та стан ЗПС перед вильотом та перед посадкою, перемикач автоматичного гальмування «AUTO BRAKE» був встановлений спочатку в положення «3», а потім в положення «MAX», тобто на максимальне автоматичне гальмування.

Розрахунок посадкової дистанції був виконаний вчасно, за результатами отриманої інформації про зміну курсу посадки та стану ЗПС. Посадковий профіль літака на підході був стабілізований та збалансований.

Проліт зміщеного порогу ЗПС стався на висоті 12м (36 футів) і на приладовій швидкості 141 вузол.

Вирівнювання (FLARE) розпочалося від зміщеного порогу ЗПС і тривало 14.5 секунд, аж до приземлення на відстані приблизно 970 метрів від порогу злітно-посадкової смуги ЗПС 26 о 20:49:34. Злітно-посадкова смуга була вкрита шаром води до 3-х мм через зливовий дощ.

Через 4 секунди після приземлення, реверси тяги двигунів були повністю розгорнуті. Екіпаж застосував повний реверс при максимальному автоматичному гальмуванні. Під час застосування реверсу автомат тяги був вимкнений. Одночасно відчувши, що гальмівної дії для зупинки літака в режимі максимального автоматичного гальмування буде не достатньо, екіпаж застосував «ручне» гальмування (MANUAL BRAKE).

На швидкості 61 вузол, як це передбачено діями у стандартній ситуації, екіпаж вимкнув реверс тяги двигунів. Після виключення реверсу тяги, повітряне судно отримало додатковий імпульс прямої тяги, що не дозволило екіпажу зупинити літак у межах ЗПС.

Літак викотився за межі ЗПС 26 лівіше осі на 4 м і, продовжуючи рух по укріпленій частині льотної смуги за кінцем ЗПС, зійшов на ґрунт і зупинився на відстані 153м від вихідного торця ЗПС 26, лівіше осі на 3 м.

В результаті викочування за межі ЗПС літак отримав незначні пошкодження через зіткнення з вогнями світлосигнальної системи аеродрому.

Евакуація пасажирів здійснювалася за допомогою пересувного трапу без використання аварійно-рятувальних засобів літака.

Пасажири та члени екіпажу, що знаходилися на борту ПС, не постраждали.

Евакуація ПС з місця події тривала понад 12 годин.

НБРЦА отримало сповіщення про подію за формою А1 відповідно до наказу Державіаслужби від 21.08.2013р. № 619 від аеропорту м.Київ (Жуляни) 13.07.2019р.

Остаточний звіт надсилається наступним адресатам:

- Національне бюро з розслідування авіаційних подій та інцидентів з цивільними повітряними суднами (оригінал);
- Державна авіаційна служба України (копія);
- Міністерство транспорту та зв'язку Республіки Білорусь (копія);
- Міжнародна організація цивільної авіації ІСАО (копія).

Розслідування розпочато – 13.07.2019р.

Розслідування закінчено – 20.03.2020р.

1. Фактична інформація

1.1 Історія польоту

12.07.2019 року, літак авіакомпанії «БЕЛАВІА» Boeing 737-300 реєстраційний номер EW-336PA виконував рейс BRU-847 за маршрутом «Мінськ (Білорусь) – Київ (Україна)». На борту літака знаходилося 144 особи, у тому числі 2 члени льотного екіпажу та 3 члени екіпажу пасажирської кабіни. Літак знаходився під керуванням КПС, власником свідоцтва транспортного пілота (ATPL). КПС здійснював пілотування (PF), а другий пілот здійснював моніторинг (PM).

Екіпаж мав завдання на політ, комп'ютерний план польоту (CFR), розрахунок маси та центрівки (Load sheet, trim sheet), прогноз погоди і фактичну погоду на аеродромі посадки Київ (Жуляни) та запасних. Злітні та посадкові дані по вазі і центруванню знаходилися в допустимих межах. Погода на аеродромі Київ (Жуляни) і по маршруту відповідала мінімуму екіпажу та аеродрому.

Після підготовки екіпажу та літака до польоту ПС здійснило зліт з аеропорту Мінськ о 20:07.

Набір висоти, політ на ешелоні та по маршруту, зниження, до входження у повітряний простір Київського РДЦ, проходив у штатному режимі.

Перед зниженням екіпаж прослухав інформацію ATIS «С» і провів передпосадкову підготовку на ЗПС 08 (79°) в а/п Київ (Жуляни). У процесі зниження на точку «BORAT» екіпаж перейшов на зв'язок з диспетчером Київського РДЦ, який повідомив про зміну курсу посадки в а/п Київ (Жуляни) із ЗПС 08 (79°) на ЗПС 26 (259°). Екіпаж прослухав нову інформацію ATIS «Е» і провів додатковий брифінг на ЗПС 26 (259°) та зробив у CFR перерахунок умов для здійснення посадки на ЗПС 26 (259°).

О 20:46:02 екіпаж доповів диспетчеру, що знаходиться на передпосадковій прямій та про захоплення курсового маяка до ЗПС 26.

О 20:46:22 диспетчер поінформував екіпаж про фактичну погоду «Wind 311°, correction 310°, 2 gusting 5 m/sec, QNH 1009, shower rain, RW 26, Cleared to land» («Вітер 311°, поправка 310°, 2 пориви 5 м/с, QNH 1009, зливовий дощ, ЗПС 26, Посадку дозволяю»).

О 20:46:44 диспетчер поінформував екіпаж про новий стан ЗПС: «New RW condition: RW is wet, water up to 3mm, braking coefficient point 52, braking action good» («ЗПС мокра, шар води до 3мм, коефіцієнт зчеплення 0.52, ефективність гальмування добра»). Екіпаж випустив шасі, закрилки на 30° і армував спойлери «Speed break armed» (за даними розшифрування CVR).

В зв'язку зі зміною стану ЗПС, другий пілот, по команді КПС встановив перемикач режимів роботи автоматичного гальмування «AUTO BRAKE» в положення «MAX», враховуючи, що перемикач «AUTO BRAKE» був раніше встановлений в положення «3».

Необхідна дистанція для посадки з конфігурацією закрилків 30°, швидкістю $V_{ref30} = 136$ вузлів, автоматичним гальмуванням в режимі «MAX»,

доброю гальмівною дією, з попутною складовою вітру приблизно 6 вузлів та повідомленням про температурні умови з доданням коефіцієнту безпеки у 1000 футів, за обчисленнями склала 4934 футів (1503.8 м), що було в межах наявної посадкової дистанції для ЗПС 26, тобто 7421.26 футів (2262) м.

О 20:48 після випуску закрилків на 30° екіпаж провів передпосадковий брифінг, підтвердив отримання дозволу на посадку та на висоті 500 футів відключив автопілот, але автомат тяги залишив у роботі і не увімкнув двірники.

Проліт зміщеного порогу ЗПС стався о 20:49:20,5 на висоті 12м (36 футів) і на приладовій швидкості 141 вузол, що відповідає розрахованій екіпажем швидкості заходження на посадку, яка згідно FCOM (PI.10.3) та відповідно до п.1.11.1 стандартних експлуатаційних процедур авіакомпанії (SOP) при закрилках 30° дорівнювала $V_{appr} = V_{ref30} 136 + 5 = 141$ вузлів.

У процесі вирівнювання кут тангажу збільшився до 4.5 - 5°, що повинно було привести до зниження швидкості, але автомат тяги збільшив режим роботи двигунів, зберігаючи задану швидкість - 141-142 вузла.

Після прольоту висоти 20 футів, зменшується вертикальна швидкість зниження так, що ПС на висоті 15 футів продовжує політ без зниження протягом 6-7с до переключу важелів управління двигунами (ВУД) на режим малого газу (МГ).

В 20:49:27 екіпаж перевів ВУД на режим МГ, при цьому дистанція прольоту літака від зміщеного порогу ЗПС до початку переключки ВУД на режим МГ склала 464 м, при попутній складовій вітру 3-4 вузли і напрямком 300°. Синхронно зі зменшенням режиму роботи двигунів, знизилася приладова швидкість, кермо висоти додатково відхиляється на кабрування (-4.5 ...- 5 градусів).

Після переключки ВУД на режим МГ, при досягненні приладової швидкості 135..137 вузлів ПС «просаджується» і приземлюється на основні опори шасі, пролетівши протягом 7 секунд відстань 506м. Перед приземленням кермо висоти відхиляється до -9 градусів (на кабрування).

Таким чином, приземлення ПС відбулося о 20:49:34 на відстані 970м від зміщеного порогу ЗПС 26, через 14.5 секунд після прольоту порогу. Максимальне вертикальне перевантаження при приземленні склало 1,34 g з приладовою швидкістю - 132 вузла. Злітно-посадкова смуга під час приземлення була вкрита шаром води до 3-х мм, через що літак потрапив у динамічне глісування.

Протягом двох секунд після торкання ЗПС колесами основних опор шасі відбулося опускання носової опори шасі. Одночасно з опусканням носової опори випускаються спойлери, переключаються ступки реверсу на режим зворотної тяги і збільшується режим роботи двигунів.

Через 4 секунди після приземлення, реверси тяги двигунів були повністю розгорнуті. Екіпаж застосував повний реверсер і максимальне автоматичне гальмування. Під час застосування реверсу, автомат тяги був вимкнений.

Одночасно відчувши, що автоматичного гальмування в режимі «МАХ» буде недостатньо для зупинки літака, КПС прийняв рішення застосувати «ручне» гальмування.

На швидкості 61 вузол, як при діях у стандартній ситуації, екіпаж вимкнув реверс тяги двигунів. Після вимкнення реверсу тяги, повітряне судно отримало додатковий імпульс прямої тяги, що не дозволило зупинити літак у межах ЗПС.

Літак викотився за межі ЗПС 26 лівіше осі на 4 м і, продовжуючи рух по укріпленій частині льотної смуги, зійшов на ґрунт, зупинившись на відстані 153м за вихідним торцем ЗПС 26, лівіше осі на 3 м (Рис 1).

В результаті викочування за межі ЗПС літак отримав незначні пошкодження.

Після того як літак зупинився, КПС дав команду пасажиром знаходитися на своїх місцях.

О 20:50:43 КПС повідомив диспетчера АДВ про викочування літака за межі ЗПС та запросив наземні бригади для перевірки стану ПС та висадки пасажирів.

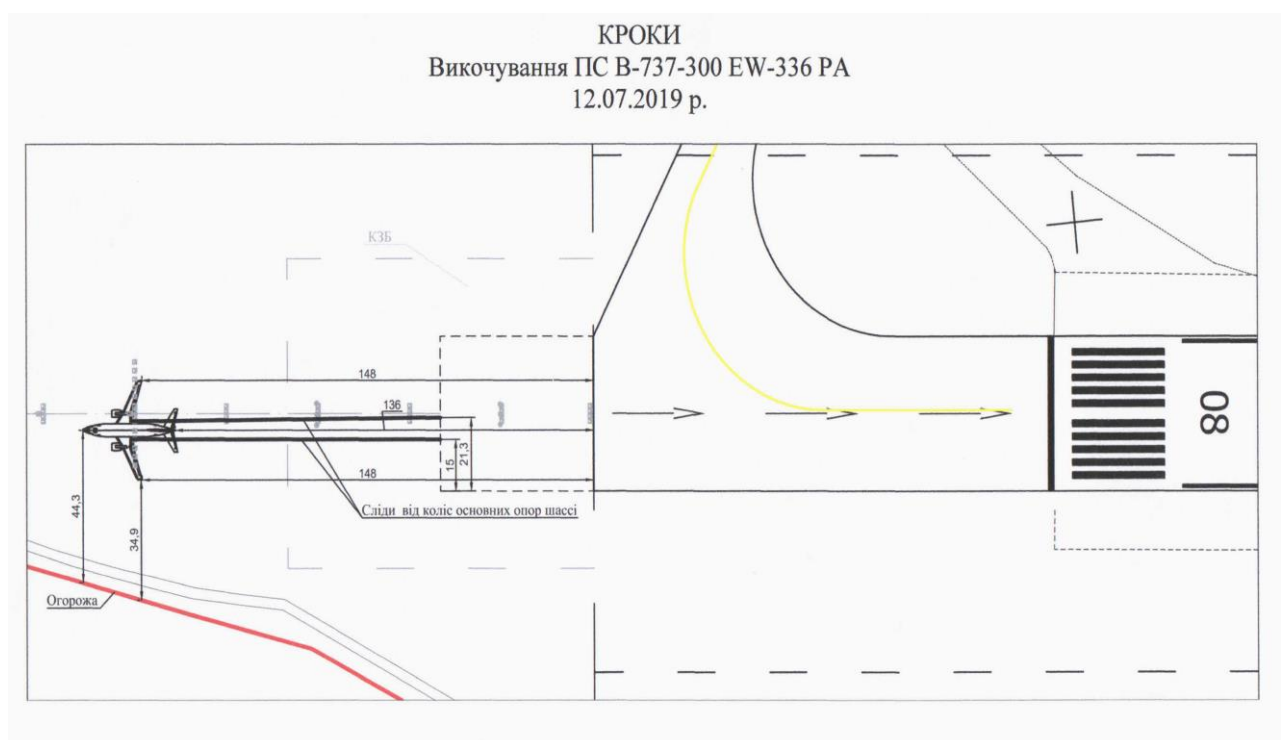
О 21:01:59 екіпаж здійснив запит на перевірку коефіцієнту зчеплення («Please check breaking action»).

О 21:10 було розпочато висадку пасажирів та о 21:25 її було завершено.

О 21:33 пасажирів були доставлені до терміналу «А» аеро вокзального комплексу. Члени екіпажу залишилися на борту ПС.

Внаслідок викочування ніхто з пасажирів та членів екіпажу не постраждав.

Злітна вага літака складала 53400 кг, а посадкова - приблизно 51000 кг, що не виходило за межі експлуатаційних обмежень.



1.2 Тілесні ушкодження

Тілесні ушкодження	Екіпаж	Пасажири	Всього на борту ПС	Інші особи
Зі смертельними наслідками	0	0	0	0
Серйозні	0	0	0	0
Незначні/Відсутні	5	139	144	-
Всього	5	139	144	0

1.3 Пошкодження повітряного судна

В результаті викочування, ПС отримало наступні пошкодження:

- розрив (руйнування) шини колеса № 1 лівої основної опори шасі (Фото 1);
- порізи та пошкодження шин коліс №2, №3 та №4 лівої та правої основних опор шасі (Фото 2, 3);
- шини коліс №1, №2 та №3 лівої та правої основних опор шасі мають сліди зношення через надмірне гальмування та глісирування (Фото 4).



Фото 1. Шина колеса №1



Фото 2. Шина колеса №2



Фото 3. Шини коліс №3 та №4 правої опори шасі



Фото 4. Сліди гальмування та глісирування на шинах коліс №1, №2 та №3 лівої та правої основних опор шасі

- пошкодження носка повітрязабірника двигуна №2 (Фото 5);



Фото 5

- пошкодження композитної обшивки в нижній частині лівого капоту вентилятора двигуна №2 (Фото 6);



Фото 6

- пошкодження композитної обшивки в нижній частині лівої половини реверсивного пристрою двигуна №2 (Фото 7).



Фото 7

1.4 Інші пошкодження

В результаті викочування ПС за межі вихідного торця ЗПС 26, загалом було пошкоджено 11 вогнів наближення та один вогонь світлового горизонту МК-79°, з них 4 вогні наближення та 1 імпульсний вогонь (разом з комутаційною коробкою) відновленню не підлягають.

Детальні пошкодження світлосигнального обладнання описані в Акті №5.2-1.5-11 від 17.07.2019 (додається до матеріалів розслідування).

1.5 Відомості про особовий склад

а) Дані про екіпаж:

Командир повітряного судна (КПС)

Стать – **Ч**.

Вік – **58**.

Громадянство – Литва.

Свідоцтво пілота транспортної авіації **LT.FCL.ATPL – 135**.

Термін дії свідоцтва – до **30.08.2023р.**

Посвідчення Республіки Білорусь про схвалення свідоцтва **LT.ATPL - 135** - видане 20.06.2019, чинне до 17.06.2020р..

Загальний наліт на ПС цивільної авіації - 16051 год..

На (тип ПС):

- Ан-24 – 1671 год.;
- Як-42 – 7510 год., 2510 в якості КПС;
- Боїнг 757 – 1560 год., в якості КПС – 1560 годин;
- Боїнг 737 – 5310 год., у якості КПС - 5310 год.;

Наліт за останні 24 години - 02 год. 41 хв..
Наліт за останні 7 діб - 22 год. 26 хв..
Наліт за останні 90 діб - 87 год. 17 хв..
Час відпочинку після виконання рейсу 11.07.2019р. - 15 год. 36 хв..
Дата кваліфікаційної перевірки - 24.05.2019р..
Дата сертифікаційної перевірки - 24.05.2019р..
КПК за типом - 29.12 2017р..
Сертифікат V рівень знання англійської мови – 30.08.2017р..
Метеомінімум - CAT IIIA ICAO (DH=50ft; RVR=200m; LVTO=125m).
Медичний сертифікат № LT-LT/MED-1-A-005387 дійсний до 21.05.2020р..

Другий пілот:

Стать - **Ч.**

Вік – **32.**

Свідоцтво пілота транспортної авіації **П № 0000274.**

Термін дії свідоцтва до **25.04.2020р..**

Загальний наліт на ПС цивільної авіації - 2557год..

На Як-52 - 81 год..

На Іл-76 - 1011 год..

На Боїнг 737 - 1465год..

Наліт за останні 24 години - 01год. 41хв..

Наліт за останні 7 діб - 22год. 50хв..

Наліт за останні 90 діб - 236год.01хв..

11.07.2019р. – польоти не виконував, вихідний.

Дата кваліфікаційної перевірки - 24.04.2019р..

Дата сертифікаційної перевірки - 24.04.2019р..

КПК за типом - 27.02.2017р..

Сертифікат 4 рівень знання англійської мови – 14.04.2017р..

Медичний сертифікат Клас I № 013632, дійсний до 25.04.2020р.

КПС та другий пілот мали відповідну кваліфікацію, досвід та перевірки, необхідні для виконання даного польоту.

Норми тривалості робочого часу та часу відпочинку відповідали встановленим вимогам.

Перед польотом 12.07.2019р. о 17 год. 38 хв. екіпаж ПС у складі 5 осіб пройшов медогляд без зауважень.

13.07.2019 р. після інциденту о 01:00 місцевого часу КПС та 2-й пілот пройшли тест-контроль на вживання алкоголю, в результаті якого ознак вживання алкоголю не було виявлено, про що зроблено відповідний запис в Журналі проведення тест-контролю на вживання алкогольних напоїв у членів екіпажу ПС, які виконують регулярні рейси з КП МА «Київ» (Жуляни).

б) дані про персонал наземних служб

Змінний інженер аеродромної служби

Вік – 54 роки.

Освіта – середня - спеціальна, Бугурусланське льотне училище ЦА, 1988р., спеціальність – пілот.

Стаж роботи у авіаційній галузі – 31 рік.

Стаж роботи на займаній посаді – 3 роки.

Підвищення кваліфікації за напрямком «Аеродромне забезпечення польотів», Національний авіаційний університет, квітень 2017р.

Начальник зміни аеродромної служби

Вік – 38 років.

Освіта – вища, Київський технікум менеджменту транспортного будівництва, 2000р., спеціальність – технік - будівельник. Національний транспортний університет, 2006р.

Стаж роботи у авіаційній галузі – 5 років.

Стаж роботи на займаній посаді – 3 роки.

Підвищення кваліфікації за напрямком «Аеродромне забезпечення польотів», Національний авіаційний університет, квітень 2015р.

в) дані про персонал служби ОПР

Диспетчер ОПР, 1957 р.н.

Місце роботи – Київський РДЦ.

Свідоцтво диспетчера служби руху – ТС001078.

Термін дії медичного сертифікату – 10.10.2019.

Освіта – середня спеціальна, Кіровоградське льотно-штурманське училище ЦА, Кіровоград, 1978р..

Підвищення кваліфікації – тестування англійської мови, 2018р..

Диспетчер ОПР, 1985 р.н.

Місце роботи – Київський РДЦ.

Свідоцтво диспетчера служби руху – ТС002084.

Термін дії медичного сертифікату – 03.06.2021.

Освіта — повна вища спеціальна, Державна льотна академія України (спеціаліст), Кіровоград, 2007р.

Підвищення кваліфікації – курси інструкторів, 2016р..

Підвищення кваліфікації – тестування англійської мови, 2017р..

Керівник польотів АДВ, 1960 р.н.

Освіта – повна вища, Ленінградська академія ЦА, Ленінград, 1981р..

Свідоцтво диспетчера служби руху – чинне, термін дії до 04.09.2019р..

Термін дії медичного сертифікату – до 04.09.2019р..

4-ий рівень володіння англійською мовою за шкалою ІКАО (до 25.11.2019р.).

Допущений до роботи керівником польотів АДВ.

Диспетчер УПР АДВ, 1969 р.н.

Освіта – повна вища спеціальна, Державна льотна академія України (спеціаліст), Кіровоград, 2007р..

Свідectво диспетчера служби руху – чинне, термін дії до 29.05.2021р..

Термін дії медичного сертифікату – до 03.06.2021р..

4-ий рівень володіння англійською мовою за шкалою ІСАО (до 23.09.2019р.).

1.6. Дані про повітряне судно



Мал. 1

Виробник: компанія Боїнг (Сіетл, США).

Тип: **Боїнг 737-300.**

Заводський серійний номер: 26312.

Виготовлено: 09.02.1995 року.

Національна приналежність: Білорусь.

Реєстраційний знак: **EW336PA.**

Реєстраційне посвідчення ПС №336, видане 20.06.2012р..

Власник – Лізингова компанія ILFC (США).

Експлуатант - «Белавиа».

Сертифікат льотної придатності **№БЕ-336** – виданий 16.05.2018р., термін дії до **09.05.2020** року.

Напрацювання з початку експлуатації: 60547 годин; 36580 циклів.

Напрацювання після останнього періодичного ТО в обсязі **2C Check**, 10.04.2019р., складає: 763 години; 460 циклів.

Напрацювання після останнього оперативного ТО в обсязі **1A Check**, 11.07.2019р., складає: 14 годин; 7 циклів.

Злітна вага літака - 53327 кг.

Максимальна злітна вага літака - 61234 кг.

Посадкова вага літака - 51000кг (приблизно).

Максимальна посадкова вага - 51709 кг.

Паливо на борту перед польотом - 7405 кг.

Двигун №1

Тип - CFM56-3C1, S/N – 858387.

Дата виготовлення: 23.07.1996р..

Напрацювання з початку експлуатації: 30887 годин; 29856 циклів.

Дата ремонту: 09.09.2016р..

Напрацювання після ремонту: 5001 годин; 3636 циклів.

Двигун №2

Тип - CFM56-3C1, S/N – 724673.

Дата виготовлення: 30.05.1990р..

Напрацювання з початку експлуатації: 63041 годин; 42841 циклів.

Дата ремонту: 15.12.2014р..

Напрацювання після ремонту: 8841 годин; 6054 циклів.

Колеса основних опор шасі:

HONEYWELL INTERNATIONAL INC

Табл. 1

	№1	№2	№3	№4
P/N	2606671-2	2606671-2	2606671-2	2606671-2
S/N	B10259	B12952	B7538	B9821
Дата збирання	07.05.2019	06.03.2019	03.06.2019	22.06.2019
Дата встановлення на ПС	04.06.2019	01.06.2019	16.06.2019	24.06.2019
Шина (GOODYEAR) S/N	80625707	62505682	63065551	61685718
Глибина протектора*	≈3мм	≈4мм	≈4мм	≈7мм
Тиск (PSI)**	205	205	205	203
Стан після інциденту	Зруйнована від зіткнення з наземними перешкодами зі слідами зношення через глісирування та інтенсивне гальмування	Пошкодження від зіткнення з наземними перешкодами зі слідами зношення через глісирування та інтенсивне гальмування	Пошкодження від зіткнення з наземними перешкодами зі слідами зношення через глісирування та інтенсивне гальмування	Пошкодження від зіткнення з наземними перешкодами

* Через нерівномірне зношення поверхні шин дані щодо глибини протектора є приблизними.

**Згідно записів у бортовому журналі літака (сторінка 272983) тиск у шинах коліс №1, №2, №3 та №4 основних опор шасі, перед вильотом з а/п Мінськ, складав: 205, 205, 205 та 203 PSI (фунти/дюйм²) відповідно.

Примітка: Здійснити вимірювання тиску в шинах коліс літака одразу після інциденту не вдалося, через руйнування шини колеса №1 та приспущення тиску в шинах коліс №2, №3 та №4 бригадою, яка намагалася здійснити евакуацію літака з місця події до прибуття комісії з розслідуванням на аеродром.

1.6.1 Технічне обслуговування

Технічне обслуговування повітряного судна виконувалось відповідно до чинної експлуатаційно-технічної документації літака Боїнг.

Всі доробки, обов'язкові для виконання, на момент складання цього звіту були виконані.

Відкладені дефектів (DMI), станом на 12.07.2019р., були відсутні.

Перед польотом літак пройшов оперативне ТО в обсязі 24H Check та передпольотну інспекцію в обсязі BD Check (сторінка бортжурналу №272983).

Злітна вага літака перед польотом складала 53327 кг, а вага палива на борту перед вильотом - 7405 кг. Центр ваги був 19.77%, що знаходиться у встановлених межах.

1.7 Метеорологічна інформація

12.07.2019 у день вильоту з аеропорту Мінськ КПС мав необхідну метеорологічну документацію, яка містила прогнози у коді TAF, фактичну погоду у коді METAR по аеродрому Київ (Жуляни), запасних аеродромах та аеронавігаційну інформацію (NOTAMи та навігаційні розрахунки).

На момент прийняття рішення на виліт екіпаж використовував METAR за 18:00 і TAF, який діяв з 18:00 12.07.2019 до 18:00 13.07.2019.

Згідно з метеорологічним зведенням METAR за 18:00, на аеродромі Київ (Жуляни) спостерігався вітер 80° 3 м/с, видимість 10 км, хмарність розсіяна заввишки 1050 м, температура повітря 16° С, температура точки роси 13° С, атмосферний тиск приведений до середнього рівня моря за стандартною атмосферою - 1009 ГПа, ЗПС-08 волога, коефіцієнт зчеплення 0.6, зміни не очікуються.

Згідно з інформацією, наданою АМСЦ «Київ», 12.07.2019 по аеродрому Київ (Жуляни) склалися 24-х годинні прогнози TAF.

Згідно з прогнозом погоди TAF по аеродрому Київ (Жуляни) з 18:00 12.07.2019 до 18:00 13.07.2019 очікувався вітер 320° 3м/с пориви 8 м/с; видимість більше 10 км; розсіяна хмарність висотою 900 м; часом у період між 18:00 UTC і 21:00 UTC 12.07.2019 можливі короткочасні погіршення умов погоди: вітер нестійкий 8 м/с пориви 13 м/с, видимість 2100 м, слабкий зливовий дощ; розсіяна купчасто-дощова хмарність висотою 600 м; значна хмарність висотою 600 м; значна хмарність висотою 900 м; з вірогідністю 40% іноді у період між 18:00 UTC і 21:00 UTC 12.07.2019, можливі короткочасні погіршення умов погоди: вітер нестійкий 10 м/с пориви 17 м/с, видимість 1500 м, помірний зливовий дощ, гроза, град, шквал; розсіяна купчасто-дощова хмарність висотою 150 м; поступово у період між 11:00 UTC і 12:00 UTC 13.07.2019 зміни вітру - вітер 100° 3 м/с пориви 8 м/с; часом у період між 12:00 UTC і 18:00 UTC 13.07.2019, можливі короткочасні погіршення умов погоди: вітер 140° 7 м/с пориви 13 м/с, видимість 2100 м, слабкий зливовий дощ; розсіяна хмарність висотою 210 м; значна хмарність висотою 600 м.

Вказаний прогноз погоди та фактична погода не перешкоджали прийняттю рішення на виліт.

Зі слів КПС, перед проведенням передпосадкової підготовки, він отримав наступну метеорологічну інформацію та інформацію про стан ЗПС шляхом прослуховування радіомовного повідомлення ATIS «Charlie» за 20:23:

«Киев Жуляны ATIS Информация «Charlie» 20:23 заход ILS, ВПП рабочая 26. Состояние ВПП за 18:24: влажная, измеренный коэффициент 06, 06, 06 оцененное сцепление на поверхности хорошее. Эшелон перехода 120. Внимание наблюдаются перелеты птиц.

Погода аэродрома: ветер 320° 4 м/с, порывы максимум 8, минимум 3 м/с. Изменяется: от 250°, до 340°. Видимость 10 километров, облачность незначительная кучево-дождевая 900 метров. Температура 16, точка росы 13, QNH 1009 гПа, QFE 988 гПа.

Прогноз на посадку: без существенных изменений.

Подтвердите получение информации «Charlie». Для прибытия: Киев-Радар 127,72 или 124,67. Для вылета: Жуляны-Руление 119,0».

METAR SPECIAL за 20:47 - за 3 хвилини до посадки ПС:

«Вітер в зоні приземлення ЗПС26 напрямом вітру 320°, швидкість вітру 2 м/с в кінці ЗПС напрямом вітру 340°, швидкість вітру 2 м/с видимість в зоні приземлення ЗПС26 10 км; слабкий зливовий дощ, хмарність розсіяна купчасто-дощова 1620 м, температура повітря плюс 15°, температура точки роси плюс 13°, атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря за стандартною атмосферою 1009 гПа, атмосферний тиск на рівні порогу ЗПС 988 гПа, прогноз на посадку: без суттєвих змін; додаткова інформація прогностичний вітер на висоті 500м. напрямом вітру 360°, швидкість вітру 5 м/с».

Метеорологічні умови після посадки, відповідно до місцевого спеціального зведення SPECIAL за 20:54 (по сигналу «Тривога») були наступними:

«Вітер в зоні приземлення ЗПС26 штиль в кінці ЗПС нестійкий, зміни напрямку вітру від 320° до 050°, швидкість вітру 1 м/с видимість в зоні приземлення ЗПС26 10 км; слабкий зливовий дощ, хмарність розсіяна купчасто-дощова 1890 м, температура повітря плюс 15°, температура точки роси плюс 13°, атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря за стандартною атмосферою 1009 гПа, атмосферний тиск на рівні порогу ЗПС 988 гПа, прогноз на посадку: без суттєвих змін; додаткова інформація прогностичний вітер на висоті 500м. напрямом вітру 360°, швидкість вітру 5 м/с».

Згідно з довідкою про фактичну погоду на аеродромі Київ (Жуляни), значення осередненої, за 2 хвилини, величини швидкості вітру у період часу

20:30 - 20:53 не перевищувало 8 м/с; напрямок вітру змінювався у межах 300-360 градусів.

Згідно з даними комплексної радіотехнічної аеродромної метеостанції КРАМС-4, у період від прольоту порогу ЗПС о 20:49:20,5 до повної зупинки літака о 20:50:16 вітер змінювався за напрямком від 330° до 360°, за силою – від 1,5 до 3,7 м/с.

Згідно з даними АМСЦ «Київ», 4-та за добу інформація SIGMET для Київського району польотної інформації/верхнього району польотної інформації, складена органом метеорологічного спостереження (UKBW); дійсна з 19:00 до 22:00 UTC 12.07.2019. Прогнозуються масковані грози, град в межах всього району польотної інформації/верхнього району польотної інформації, верхня межа сягає ешелону польоту 350, буде переміщуватися на південний схід зі швидкістю 20 км на годину, інтенсивність без змін.

У цілому організація метеорологічного обслуговування польотів на аеродромі Київ (Жуляни), яке забезпечувалося АМСЦ «Київ», відповідала вимогам Авіаційних правил України «Метеорологічне обслуговування цивільної авіації». Екіпаж і диспетчери ОПР були своєчасно забезпечені об'єктивними даними про метеорологічні умови на аеродромі Київ (Жуляни).

1.8 Навігаційні засоби

Використання радіотехнічних засобів ОПР не має відношення до події.

Перелік радіонавігаційних засобів, що обслуговують зону відповідальності АДВ Київ (Жуляни) та їх технічні характеристики представлені в розділі UKKK AD 2.19 Збірника аеронавігаційної інформації України (AIP of Ukraine).

Згідно з п. 8 Додатку до сертифіката аеродрому Київ (Жуляни) № АП 09-02, аеродром Київ (Жуляни) обладнаний посадковими системами ОПРС-А, РМС типу СП-90.

1.9 Засоби зв'язку та ОПР

1.9.1. Комісією проаналізовано наступні виписки переговорів РСП «Київцентраеро» та Київської служби ОПР, що були надані ДП ОПР «Украерорух»:

- 1) виписку переговорів між екіпажем ПС та диспетчером сектору BV-1 Київського РДЦ на частоті 127,725 МГц;
- 2) виписку переговорів між екіпажем ПС та диспетчером сектору BV-5 Київського РДЦ на частоті 125,3 МГц;
- 3) виписку переговорів між екіпажем ПС та диспетчером АДВ Київ (Жуляни) на частоті 120,7 МГц;
- 4) виписку магнітофонного запису інструктажу зміни № 2 АДВ Київської служби ОПР;

5) виписку магнітофонного запису гучномовного зв'язку «Idustronik», для взаємодії зі службами аеропорту (оголошення сигналу «Тривога» керівником польотів АДВ Київ (Жуляни));

6) виписку магнітофонного запису засобу гучномовного зв'язку ПГС-5-6а на робочому місці диспетчера УПР АДВ;

7) виписку магнітофонного запису переговорів за допомогою радіостанції авіаційного наземного електрозв'язку ICOM F-320 (163,950 МГц) між диспетчерами АДВ Київ (Жуляни) та інженерами аеродромної служби.

1.9.2. Повідомлення NOTAM, випущені після викочування літака за межі ЗПС.

12.07.2019 о 20:51:53 диспетчер «Вишки» передав диспетчеру сектору BV-5 РДЦ інформацію про викочування ПС.

О 21:07:21 керівник польотів уточнює у змінного начальника аеропорту інформацію стосовно необхідності підготовки та видання NOTAM про закриття аеродрому.

О 21:14 змінний начальник аеропорту повідомляє про те, що закриття аеродрому буде не менш ніж 3 години.

О 21:15 керівник польотів інформує КП РДЦ про те, що закриття аеродрому буде не менш ніж на 3 години та про підготовку запиту на видання NOTAM про закриття аеродрому.

О 22:20 від змінного начальника аеропорту поступив запит на видання NOTAM про закриття RWY 08/26 з 22:10 12.07.2019 до 01.00 13.07.2019.

О 21:54:34 КП РДЦ уточнює у КП АДВ: «*NOTAM издали уже?*»

Однак перший NOTAM про закриття RWY 08/26 з 00:10 до 02.00 був виданий 13.07.2019.

Загалом, з метою евакуації ПС, аеропортом були направлені запити на видання NOTAMів про тимчасове закриття аеродрому для проведення аварійно-рятувальних робіт: 00:10, 01:40, 04:08, 06:07, 07:00, 08:00 та 11:00 13.07.2019 (копії NOTAMів додаються).

Літак було евакуйовано з льотного поля 13.07.2019 о 10:40.

О 10:50 - оголошено «Відбій» сигналу «Тривога».

О 11:00 - надана інформація про початок роботи аеродрому в штатному режимі.

1.10 Дані по аеродрому

Аеродром «Київ» (Жуляни), на території якого стався серйозний інцидент, є сертифікованим аеродромом цивільної авіації, занесеним до державного реєстру цивільних аеродромів України. Сертифікат аеродрому № АП 09-02 дійсний до 16 березня 2020 року. Власником аеродрому є Київська міська державна адміністрація, експлуатантом – Комунальне підприємство «Міжнародний аеропорт Київ (Жуляни)».

ШЗПС має розміри 2310x45м, тип покриття - змішане, PCN 46/R/C/X/T, обладнана для точного заходу на посадку за I категорією. З МКпос259° (26) поріг ЗПС зміщений на 48м, з МКпос79° (08) - на 150 м. (Рис. 2)

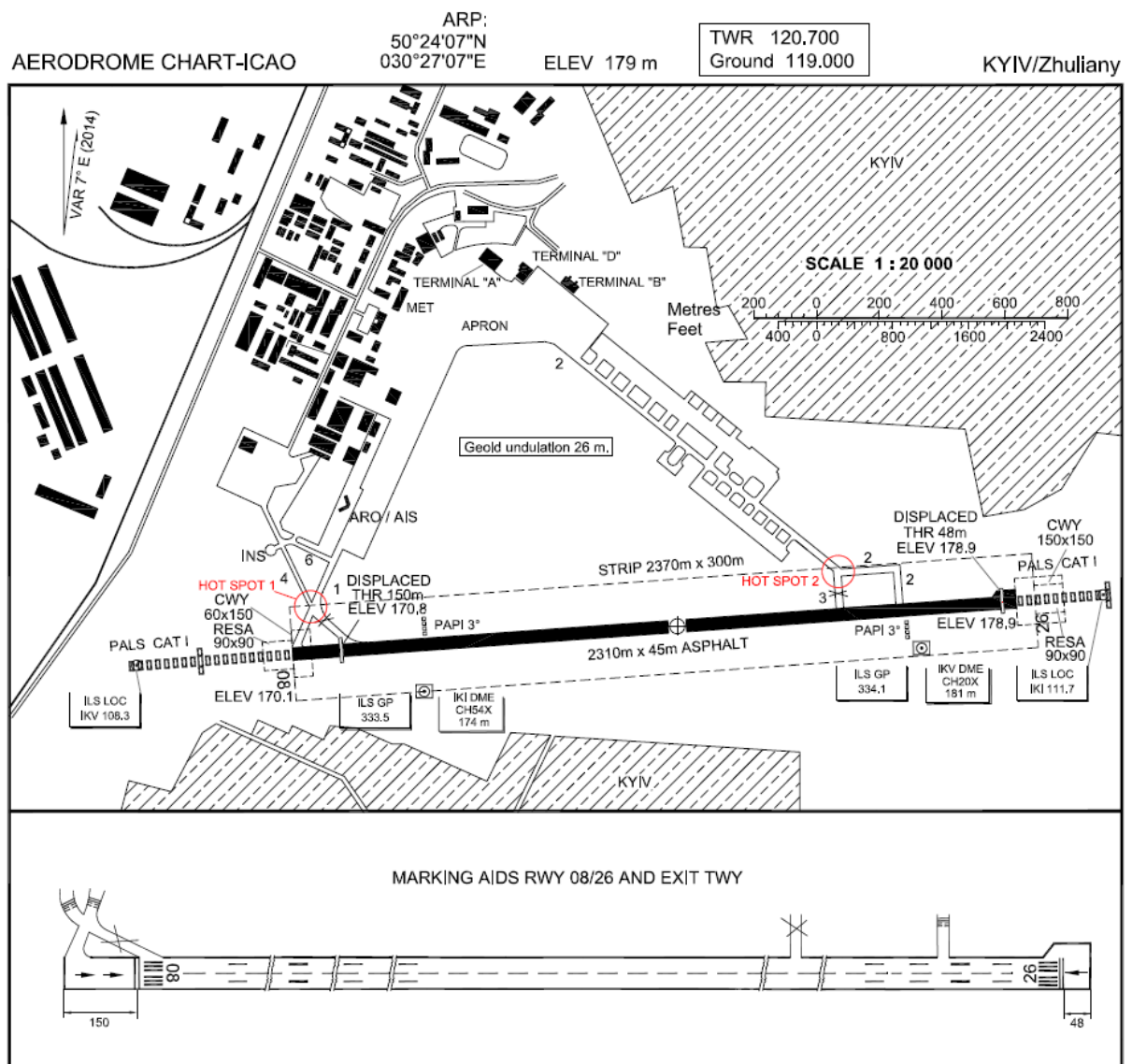


Рис 2. Схема аеродрому Київ (Жуляни)

Клас аеродрому – В (4С).

Аеродром придатний до експлуатації вдень і вночі, цілий рік.

Аеродром обладнаний посадковими системами – ОПРС-А, РМС типу СП-90, та світлосигнальним обладнанням вогнів високої інтенсивності (ССО ВВІ-І).

Рівень необхідного протипожежного захисту – категорія 7.

Маркування аеродрому виконане у відповідності до «Сертифікаційних вимог до цивільних аеродромів України».

В кінці ЗПС (торець 26) має місце поширення ЗПС, за рахунок чого ширина ЗПС з поширенням складає 75 м. Наявність поширення викликана відсутністю РД, що примикає до кінця ЗПС (торець 26). Перед обома торцями ЗПС існують укріплені частини ЛС шириною 45м та довжиною 50м. ЛС простягається за торцем ЗПС26 на відстань 60 м і має загальну довжину 2370 м. За кінцями ЛС підготовлені КЗБ, які мають розміри 90х90м. ЛС по обидва боки від осі ЗПС має розміри 150 м (загальна ширина ЛС – 300м). Спланована частина ЛС простягається від осі ЗПС по обидва боки на

відстань 75 м (загальна ширина спланованої частини ЛС – 150 м). В кінці заявлених наявних дистанцій розбігу з обома курсами наявні вільні зони. Вільна зона з МКпос79° має довжину 150 м та простягається на відстань 75 м у кожную сторону від подовження осьової лінії ЗПС. Вільна зона з МКпос259° має довжину 60 м та простягається на відстань 75 м у кожную сторону від подовження осьової лінії ЗПС.

Координати КТА: 502407N; 0302707E.

Перевищення аеродрому – 179 м.

Магнітне схилення – 7°E.

Наявні дистанції:

З МК79°:

НДР = 2310м;

НДЗ = 2460м;

НДПЗ = 2310м;

НПД = 2160м.

З МК259°:

НДР = 2250м;

НДЗ = 2310м;

НДПЗ = 2310м;

НПД = 2262м.

Відповідно до п. 9 додатку до сертифіката, аеродром придатний до прийому ПС індексу 4 (коду 4С з обмеженнями), вертольотів усіх типів та більш легких ПС.

Наявна дистанція посадки з МК259, заявлена в Інструкції з виконання польотів (використання повітряного простору) в районі аеродрому «Київ» (Жуляни) – 2262м.

Зі слів інженера аеродромної служби, він заступив на зміну о 04:30 12.07.2019 та протягом доби здійснював контроль за станом поверхні покриття аеродрому.

Інформація про стан ЗПС фіксувалася у Журналі стану льотного поля та передавалася диспетчеру АДВ і черговому техніку-метеорологу АМСЦ «Київ» для подальшого включення до зведень погоди METAR/SPECI.

Примітка: вимоги щодо передачі фактичної інформації щодо стану ЗПС викладені у п.п. 2.2, 2.3 «Технології взаємодії служб забезпечення польотів при проведенні робіт на робочій площі аеродрому КП МА «Київ» (Жуляни)» від 22.02.2018 № 7.4-06-01 та п.1 «Технології доведення закодованої інформації про стан ЗПС спеціалістам АМСЦ «Київ» для включення її до зведень погоди», затвердженої генеральним директором КП МА «Київ» (Жуляни) 26.02.2018 та директором ДП «УАМЦ» 27.02.2018.

Інформація про початок опадів була доведена диспетчером АДВ «Вишки» до інженера аеродромної служби о 20:38: «Передають слабкий ливневий дощ».

Інформація про стан ЗПС

Записи у Журналі стану льотного поля	Інформація у складі радіомовних передач АТІС та повідомлення диспетчеру АДВ
ШЗПС МК259 мокра, шар води до 2 мм Кзч = 0.54/0.54/0.54 , оцінене гальмування «добре», R26/290254 запис за 14:52 .	Інформація не розглядалася.
ШЗПС МК259 мокра, шар води до 1 мм Кзч = 0.56/0.56/0.56 , оцінене гальмування «добре», R26/290156 запис за 15:47 .	Інформація не розглядалася.
ШЗПС МК259 волога Кзч = 0.6/0.6/0.6 , оцінене гальмування «добре», R26/190060, запис за 17:15 .	Інформація не розглядалася.
ШЗПС МК79 волога Кзч = 0.6/0.6/0.6 , оцінене гальмування «добре», R08/190060, запис за 18:23 .	Інформація не розглядалася.
ШЗПС МК79 волога Кзч = 0.6/0.6/0.6 , оцінене гальмування «добре», R08/190060, запис за 20:27 .	Відповідна інформація про стан ЗПС за 20:26 передавалася у складі повідомлень АТІС «Delta» та «Echo».
ШЗПС МК259 мокра, шар води до 3 мм, Кзч = 0.52/0.52/0.52 , оцінене гальмування «добре», R26/290352 запис за 20:48 .	Відповідна інформація про стан ЗПС за 20:46 передавалася у складі повідомлень АТІС «Foxtrot» з 20:48. Інформація про стан ЗПС була передана інженером аеродромної служби диспетчеру АДВ о 20:46.
ШЗПС МК259 мокра, вкрита шаром води до 3 мм, Кзч = 0.42/0.38/0.41 , оцінене гальмування «від середнього до доброго», R26/290338, запис за 21:22 .	Відповідна інформація про стан ЗПС за 21:22 передавалася з у складі повідомлень АТІС Інформація про стан ЗПС була передана інженером аеродромної служби диспетчеру АДВ о 22:06.
ШЗПС МК259 мокра, Кзч = 0.61/0.54/0.57 . Сторонні предмети на III та II треті не виявлені, на I треті виявлені сторонні предмети (фрагменти резини). Гальмування «добре». R26/290054, запис за 03:39 .	Інформація не розглядалася.

Для вимірювання коефіцієнта зчеплення на ШЗПС, аеродромною службою КП «МА «Київ (Жуляни)» застосовуються наступні пристрої: два аеродромних гальмівних візка АТТ-2 без фіксації результатів заміру Кзч та один аеродромний гальмівний візок АТТ-2 Бриз - КС, який має реєстратор результатів вимірювання Кзч.

Згідно наявних протоколів вимірювання коефіцієнтів зчеплення за 20:53:27, 21:22:59 (12.07.2019) та за 03:17:19 (13.07.2019) вимірювання здійснювалося пристроєм «АТТ-2 БРИЗ – КС» №1507.

Примітка: В усіх протоколах вимірювання вказані дати, які фактично не відповідають датам вимірювання, а саме: замість 12.07.2019 вказано 11.07.2020, а замість 13.07.2019 вказано 12.07.2020.

У Журналі стану льотного поля, який ведеться аеродромною службою, перед посадкою літака, о 20:48 зроблено наступний запис про стан ЗПС:

«ШЗПС МК259 мокра, шар води до 3 мм, Кзч. = 0,52/0,52/0,52 оцінене гальмування «добре»».

Згідно з поясненнями інженера аеродромної служби, під час огляду ШЗПС вимірювання Кзч за допомогою пристрою АТТ-2 не виконувалося, тому що для підготовки АТТ-2 до роботи був необхідний певний час. Підготовкою АТТ-2 у зазначений час займався начальник зміни аеродромної служби. Вимірювання шару опадів працівником аеродромної служби здійснювалося тільки у районі РД-3 (оптичною лінійкою ОЛ-1). Переглянувши відео з камер відеоспостереження, комісія встановила, що інженер аеродромної служби дійсно виконав зупинку у районі РД-3 (зважаючи на те, що замір Кзч та шару опадів виконувався у нічний час доби, на запису з камери відеоспостереження неможливо встановити, чи здійснювався замір шару опадів за допомогою оптичної лінійки). Рух автомобіля зафіксовано лише в один бік.

Згідно з випискою магнітофонного запису переговорів між диспетчерами АДВ Київ (Жуляни) та інженерами аеродромної служби, огляд ЗПС інженером аеродромної служби тривав близько 5 хв. У своїй пояснювальній записці інженер аеродромної служби повідомив, що зазначену інформацію про стан ЗПС він вказав, виходячи з досвіду.

Примітка: відповідно до Додатку 16 до НАС ГА-86, аеродромний гальмівний візок АТТ-2 являє собою одновісний двоколісний причіп з відповідними пристроями та вимірювальною апаратурою, який з'єднується з буксирувальним автомобілем. Згідно з п. 2 Додатку 16 до НАС ГА-86 та розділу 8 Технології роботи начальників змін та змінних інженерів аеродромної служби по оцінці стану аеродрому і замірюванню коефіцієнта зчеплення на покритті ЗПС від 13.03.2017 № 7.4-06-02, затвердженої генеральним директором КП МА «Київ» (Жуляни), вимірювання Кзч. виконуються на швидкості 40-45 км/год в обидві сторони ЗПС на відстані 5-10 м від її осі; на кожній 1/3 довжини ЗПС робиться по 8 вимірювань, тобто по 4 заміри з кожного боку від осі ЗПС. Згідно з п. 5.2.11 НАС ГА-86, товщина шару атмосферних опадів вимірюється оптичною лінійкою ОЛ-1.

Таким чином, в зв'язку з тим, що о 20:48 замір коефіцієнту зчеплення на ЗПС за допомогою гальмівного візка «АТТ-2 БРИЗ – КС» не виконувався,

комісія не може об'єктивно встановити фактичний коефіцієнт зчеплення та шару опадів на ЗПС до та у момент настання події.

Після інциденту, о 21:05 інженер аеродромної служби спільно з начальником зміни виїхали на ЗПС для проведення контрольного заміру коефіцієнту зчеплення. Згідно протоколу вимірювання 20:53:27 11.07.2020 коефіцієнт зчеплення становив: $K_{зч} = 0.43/0.43/0.52$.

Примітка: в протоколі вимірювання дата не відповідає даті проведення огляду - 12.07.2019. Дані вказаного контрольного заміру коефіцієнту зчеплення не були внесені в «Журнал стану льотного поля».

О 21:22 у зв'язку з викочуванням літака, комісією у складі змінного начальника аеропорту, інженера аеродромної служби, начальника зміни аеродромної служби, інженера-інспектора СКБП та АНЗ спільно з КПС було виконано обстеження аеродромних покриттів. За результатами огляду зафіксовано наступний стан ЗПС:

«ШЗПС МК259 мокра, шар води до 3 мм, $K_{зч} = 0.42/0.38/0.41$. Оцінене зчеплення від середнього до доброго, без сторонніх предметів. Результати заміру $K_{зч}$ підтверджено протоколом вимірювання за 21:22:59 11.07.2020».

Примітка: У протоколі вимірювання дата не відповідає даті проведення огляду - 12.07.2019. Дані обстеження аеродромних покриттів були внесені в «Журнал стану льотного поля».

Крім того, згідно з Актом обстеження аеродромних покриттів від 13.07.2019 за 02:41 на ЗПС виявленні сторонні предмети:

«Обнаружены посторонние предметы (вероятно фрагменты покрышки ВС) на первой трети ИВПП, ПМПУ-259 ° (траверз РД-1)».

О 03:39 13.07.2019 у зв'язку з викочуванням літака, комісією у складі змінного начальника аеропорту, начальника зміни аеродромної служби, інженера-інспектора СКБП та АНЗ було виконано чергове обстеження аеродромних покриттів у світлий час доби. За результатами огляду зафіксовано наступний стан ЗПС:

«Знайдені сторонні предмети (ймовірно рештки покриття ПС) на першій третині ЗПС. ШЗПС МК259 мокра, $K_{зч} = 0.67/0.54/0.57$ ».

Результати заміру $K_{зч}$ підтверджено протоколом вимірювання за 03:17:19 12.07.2020.

Примітка: У протоколі вимірювання дата не відповідає даті проведення огляду - 13.07.2019. Дані обстеження льотних покриттів були внесені в Журнал стану льотного поля.

З метою перевірки правильності отриманих даних щодо $K_{зч}$ під час попередніх замірів, 13.07.2019 о 01:28 за місцевим часом начальник аеродромної служби виконав вимірювання $K_{зч}$ на ЗПС приладом «Skiddometer BV11» № 336.

Примітка: у розпорядженні аеродромної служби є два пристрої для вимірювання Кзч «Skiddometer BV11», які на момент події знаходилися у справному стані (калібрування обох пристроїв проведено у 2019 році), але не були введені в експлуатацію.

Замір виконано в обох напрямках на відстані 5-10 м від осьової лінії. Початок заміру – від торця ЗПС 26. Під час проведення заміру Кзч на поверхні ЗПС спостерігалися відкладення шару води до 1 мм. За таких умов «Skiddometer BV11» № 336 видав середній показник Кзч 0,74 (протокол виміру додається до матеріалів розслідування), що відрізняється від замірів, які були проведені пристроєм «АТТ-2 БРИЗ – КС» №1507, Кзч = 0.42/0.38/0.41).

В зв'язку з тим, що заміри проводились з інтервалом у 1 годину 8 хвилин, а прилад «Skiddometer BV11» № 336 не було введено в експлуатацію до настання події, комісія не має підстав вважати, що результати замірів Кзч на поверхні ЗПС, які були зроблені після інциденту за допомогою гальмівного візка «АТТ-2 БРИЗ – КС» №1507, були не коректними.

Але, з метою поліпшення точності визначення стану ЗПС за допомогою сучасних засобів вимірювання, комісія, спільно з представниками служб аеропорту, 17.07.2019 здійснила тестові порівняння показників значень коефіцієнту зчеплення за допомогою двох приладів «Skiddometer BV11» та гальмівного візка «АТТ-2 БРИЗ – КС». Результати тесту наведені в розділі 1.16 даного звіту.

1.11 Бортові реєстратори

Повітряне судно Боїнг-737-300 бортовий номер EW-336PA обладнане:

- захищеним твердотілим бортовим реєстратором (SOLID STATE UNIVERSAL FLIGHT DATA RECORDER) виробництва AlliedSignal, P/N: 980-4120-DXUN, S/N: 10109;
- експлуатаційним реєстратором uQAR MODEL QAR200 виробництва L3 Communications, P/N: QAR200-02-00, S/N: 000588081 (Фото 9);
- захищеним мовним реєстратором (SOLID STATE MEMORY COCKPIT VOICE RECORDER) виробництва Honeywell, P/N: 980-6022-001, S/N: CVR120-07385 (Фото 8).

Зчитування параметричної інформації здійснювалося з SD - карти пам'яті експлуатаційного реєстратора uQAR. Схематично, результати розшифрування зображені на Рис. 3.

Мовний реєстратор має 4 канали запису (3 від гарнітур екіпажу і 1-загальний мікрофон) і зберігає інформацію по каналах від гарнітур екіпажу протягом останніх 30 хвилин роботи, а по каналу загального мікрофона - протягом двох останніх годин.

Після зупинки ПС за межами ЗПС, мовний реєстратор не був вимкнений, як це передбачено п.23.3.1 КВП авіакомпанії «Белавиа» і продовжував запис ще протягом приблизно 100 хвилин. Таким чином, запис в польоті і під час посадки по каналах від гарнітур екіпажу не зберігся, а по каналу загального мікрофона збереглися 20 хвилин в польоті і при посадці.

Після прибуття на місце події комісія, під час огляду кабіни екіпажу виявила, що Автомати захисту мережі CVR та FDR були у вимкненому положенні (Фото 10).

Через погану розбірливість переговорів екіпажу, які були зареєстровані по каналу загального мікрофону в кабіні пілотів, відновити переговори екіпажу у повному обсязі було не можливо.



Фото 8. Solid State Memory Cospit Voice Recorder

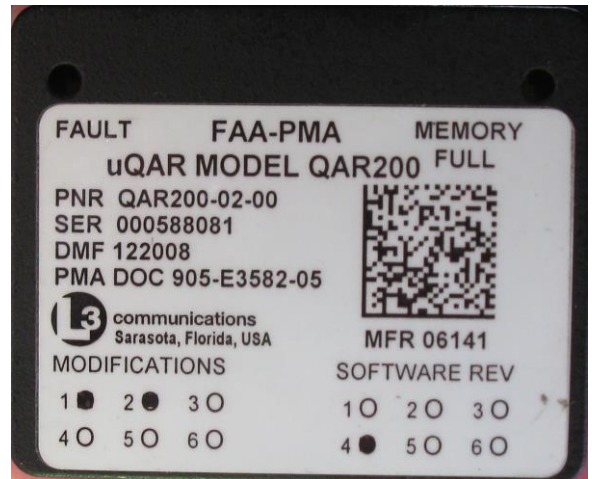


Фото 9. uQAR MODEL QAR200



Автомат захисту мережі CVR

Автомати захисту мережі FDR

Фото 10. Панель автоматів захисту

Схема движения ВС после отключения автопилота

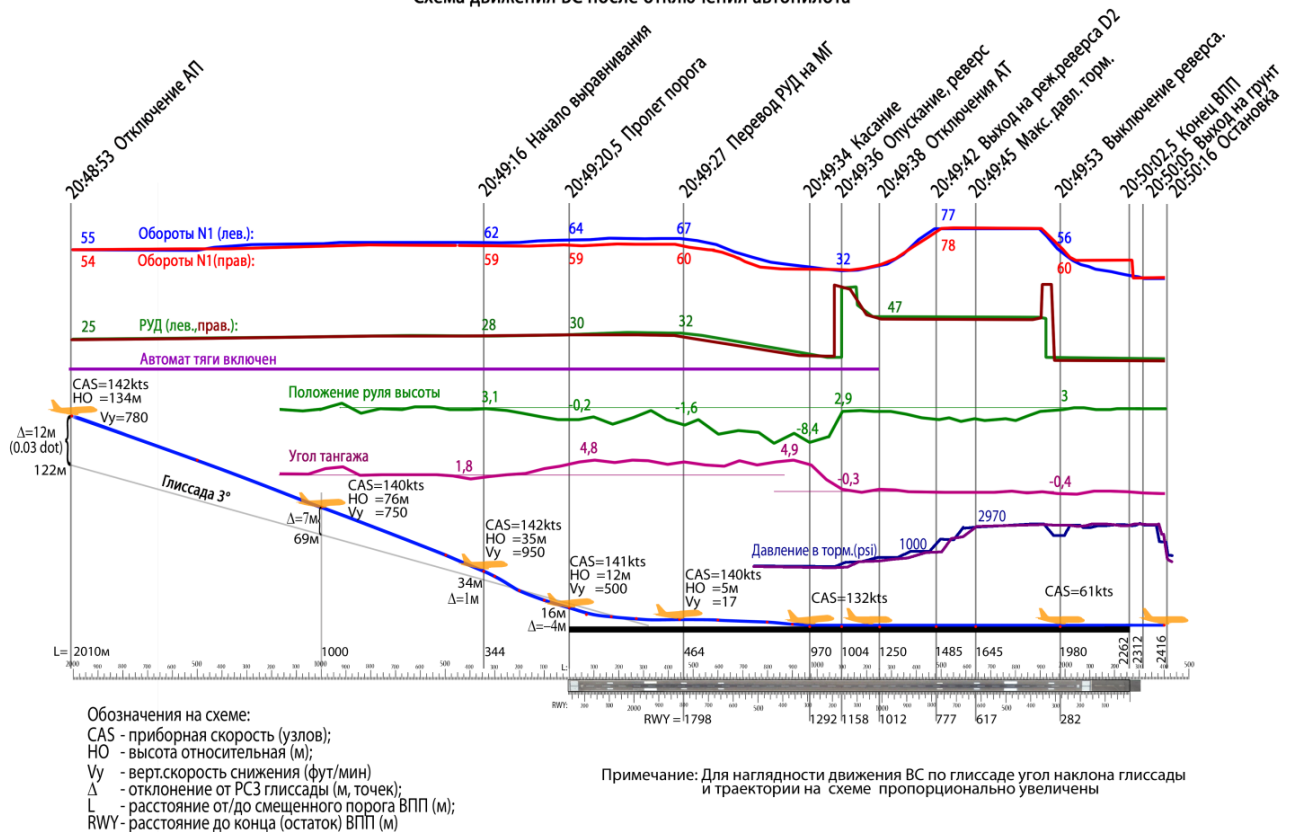


Рис.3 Схема руху літака після вимкнення автопілоту

1.12. Відомості про уламки та удар

В результаті серйозного інциденту сталося зіткнення ПС з елементами світлосигнального обладнання, в результаті якого відокремлення елементів конструкції літака не відбулося.

1.13. Медичні відомості та стислі результати патолого-анатомічних досліджень

В результаті авіаційної події ніхто не постраждав.

Усі члени екіпажу мали чинні медичні сертифікати та були допущені до виконання функціональних обов'язків.

1.14. Пожежа

Під час серйозного інциденту пожежі не було.

1.15. Фактори виживання

В результаті авіаційної події ніхто не постраждав.

1.15.1. Дії аварійно-рятувальних та пожежних підрозділів

Аварійно-рятувальні роботи, у тому числі роботи по запобіганню виникнення пожежі на ПС та місці АП, було організовано та проведено особовим складом аварійно-рятувальної команди (АРК) аеродрому Київ (Жуляни) відповідно до Плану заходів на випадок виникнення аварійних

ситуацій з повітряним судном на аеродромі КП «МА «Київ (Жуляни)» (далі – Аварійний план), затвердженого 08.04.2014р.

Категорія аеродрому Київ (Жуляни) за рівнем необхідного пожежного захисту (далі - РНПЗ) – 7.

Чисельність підрозділів АРК, які брали участь у проведенні аварійно-рятувальних робіт (АРР), згідно зі Змінним планом пошукового, аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів ПС на аеродромі Київ (Жуляни), який діяв з 08:00 12.07.2019 до 08:00 13.07.2019, відповідала нормативам, визначеним додатком 4 до Правил аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України, затверджених наказом Міністерства інфраструктури України від 07.05.2013 № 286 та зареєстрованих у Мін'юсті 24.05.2013 за № 809/23341 (далі – Правила АР та ППЗП). Всього для проведення АРР була задіяна АРК у складі 41 особи та 12 одиниць техніки.

Запис переговорів по каналах радіообміну при виконанні АРР наземними засобами об'єктивного контролю не вівся, що не відповідає вимогам Правил АР та ППЗП.

Примітка: відповідно до п. 4.11 Правил АР та ППЗП, переговори по каналах прямого зв'язку та радіообміну при виконанні аварійно-рятувальних робіт підлягають автоматичному запису засобами об'єктивного контролю.

Згідно з п. 12.3.9 Дос 9137 ІКАО «Руководство по аэропортовым службам», часть 7 «Планирование мероприятий на случай аварийной обстановки в аэропорту», в оперативных центрах та/або на пересувному командному пункті рекомендується встановлювати записувальну апаратуру з блоками часу для забезпечення реєстрації усіх переговорів з метою їх подальшого аналізу. Крім того, доцільно реєструвати весь аварійний зв'язок, у тому числі надрукований.

У відповідності до «Змінного плану» та пояснень начальника варті аварійно-рятувального розрахунку пожежної охорони, до місця події виїхало два пожежні автомобілі - АА-13-60 МАЗ 6317 № АА 10-72 РН та АА-13-60 МАЗ 631708 №Т0 14-37 АІ у повному обсязі заправлені водою та піноутворювачем. Згідно з паспортом піноутворювача загального призначення для гасіння пожеж «Пірена - 4» (Сертифікат відповідності №DCS.0000112-18, термін дії до 1 травня 2021), який застосовується в КП «МА «Київ (Жуляни)», критична інтенсивність подавання робочого розчину піноутворювача під час гасіння піною середньої кратності – $0,029 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, а отже, піна відповідає характеристикам рівня В (у відповідності до Додатку 3 Правил АР та ППЗП).

Примітка: згідно з таблицею 3.2 Додатку 3 до Правил АР та ППЗП, для 7 категорії аеродрому за РНПЗ при використанні піни, що відповідає характеристикам рівня В, мінімальна кількість пожежних автомобілів становить 2 одиниці.

КП АДВ у зв'язку з викочуванням літака, о 20:50:31 було оголошено сигнал «Тривога»:

«Внимание, внимание, всем расчетам АСК, Тревога! Тревога! Тревога! Самолет Боинг 737, «Белавиа» выкатился в конце аэродрома, с рабочей полосы 26 (двадцать шесть) на..., место сбора по указанию руководителя АСК».

КП АДВ не повідомив абонентів про місце збору АРК згідно з графічним планом аеропорту (аеродрому).

Примітка:

- згідно з Додатком 1 до Оперативного плану пожежогасіння на ПС в аеропорту Київ (Жуляни), місцем збору АРК у даному випадку визначено квадрат «2Ж»;

- згідно з п. 6.2.2. Правил аварійно – рятувального та протипожежного забезпечення польотів у цивільній авіації України, затверджених наказом МІУ від 07.05.2013 № 286 «Оголошення сигналів «Готовність» та/або «Тривога» здійснюється органом ОПР за командою керівника польотів з використанням телефонних, гучномовних, радіотехнічних засобів зв'язку або за допомогою спеціальної апаратури аварійного сповіщення.

У тексті сповіщення вказуються:

- тип та бортовий номер ПС, що зазнало лиха;
- характер аварійної ситуації;
- останнє повідомлення про місце знаходження (вихід на зв'язок) ПС (час повідомлення, висота, курс, азимут польоту);
- розрахунковий час та курс посадки ПС;
- наявність небезпечних вантажів;
- місце збору АРК згідно з графічним планом аеропорту (аеродрому).»

О 20:51:57 отримання сигналу підтвердив керівник АРК та вийшов на зв'язок з розрахунками АРК та повідомив:

«Увага розрахункам АРК. Тревога! Тревога! Тревога! «Белавиа» «737» выкатился за взлетно – посадочную полосу с курсом 26. Место сбора С(3)ПП Р2» (замість квадрату 2Ж, де насправді знаходилося ПС).

Примітка: згідно пояснень начальника зміни керівника рятувального підрозділу САР та ППЗ після отримання сигналу «Тривога» від керівника польотів він оголосив сигнал «Тривога» розрахункам АРК та вказав місце збору розрахунків «район С(3)ПП РД-2». Слідуючи по перону «М» він побачив де знаходиться літак, уточнив по р/станції місце збору розрахунків «район РД-1» та направився до місця знаходження ПС.

У зв'язку з відсутністю записів переговорів по каналах радіообміну при виконанні АРР, комісія встановлювала хронологію АРР (після оголошення о 20:50:31 КП АДВ сигналу «Тривога» підрозділам АРК у зв'язку із

викочуванням ПС за межі ЗПС) за допомогою записів з камер відеоспостереження, встановлених на аеродромі (поблизу перону «Z» та пожежного депо), а також з пояснень персоналу, задіяного у АРР.

У результаті аналізу зазначеної інформації встановлено наступну послідовність подій:

- після оголошення сигналу «Тривога» о 20:50:31, водій пожежного автомобіля о 20:56:09 запросив у диспетчера АДВ дозвіл на зайняття ЗПС для слідування до місця події;
- 20:59:38 – прибуття до місця події першого пожежного автомобіля;
- 20:59:57 – прибуття до місця події другого пожежного автомобіля;
- 21:01 – прибуття особового складу та техніки АРК на місце збору біля ЗПС в районі РД1;
- 21:05 – встановлення зв'язку з екіпажем ПС, опитування про наявність потерпілих;
- 21:10 – початок висадки пасажирів;
- 21:25 – завершення висадки пасажирів;
- 21:33 – доставка пасажирів до терміналу «А» аеровокзалу;
- 22:15 – доставка основного аварійного обладнання до місця події;
- 22:30 – отримання дозволу на проведення робіт щодо евакуації ПС з місця події;
- 00:00 (13.07.2019) – розгортання комплекту обладнання для буксирування ПС та його стикування з основними опорами шасі ПС;
- 06:00 – заміна колеса №1 на лівій опорі шасі;
- 09:20 – 10:10 – злив палива з ПС для зниження ваги літака;
- 10:20 – 10:40 - буксирування літака з місця події на поверхню ЗПС;
- 10:40 – 10:50 – буксирування літака на місце стоянки;
- 10:50 – оголошення сигналу «Відбій».

Перший пожежний автомобіль прибув до місця події через 9 хвилин 29 секунд після оголошення сигналу «Тривога», другий – через 9 хвилини 48 секунд відповідно. Подачу води пожежні автомобілі не здійснювали через відсутність пожежі та витоку палива.

Примітка: відповідно до п. 5.4.3 Аварійного плану, розрахунок пожежної охорони повинен прибути до місця АП не більш ніж за 3 хвилини та приступити до гасіння пожежі.

Згідно з поясненнями командира відділення САР та ППЗ, пожежна команда сигнал «Тривога» прийняла, але не підтвердила керівнику АРК його прийняття. Згідно з поясненнями водіїв пожежних автомобілів, після виїзду з депо перший пожежний автомобіль заглухнув. Другий автомобіль не зміг об'їхати перешкоду (автомобіль, що заглухнув) тому, що асфальтоване покриття доріжки для виїзду на ЗПС дозволяє проїзд тільки одного автомобіля. Через 1.5 – 2 хв. перший автомобіль завівся і пожежні автомобілі виїхали на ЗПС та прослідували до місця, де знаходилося ПС.

Примітка: Згідно з п. 13.3.4 Сертифікаційних вимог до цивільних аеродромів України, затверджених наказом Державіаслужби від 17.03.2006 № 201 (далі - СВЦАУ), час розгортання в будь-якій точці ЗПС першого пожежного автомобіля (із кількості, що забезпечує встановлений РНПЗ) не повинно перевищувати 3-х хвилин, а наступних – 4-х хвилин від моменту оголошення сигналу тривоги до моменту подачі ВГР.

Відповідно до Розділу 5 Аварійного плану, всі розрахунки АРК, крім пожежного, повинні прибути до місця АП за час не більш ніж 6 хвилин. Аналіз записів з камер відеоспостереження показав, що прибуття усіх розрахунків АРК на місце події сталося через 11 хвилин після оголошення сигналу «Тривога».

Згідно з поясненнями начальника зміни - керівника рятувального підрозділу САР та ППЗ, після прибуття до місця події він оцінив обстановку та з'ясував що:

- загорання, задимлення ПС та в районі події відсутні;
- літак знаходиться за межами штучного покриття ЗПС по курсу посадки з невеликим лівим креном;
- планер літака без видимих пошкоджень, знаходиться на трьох точках опори на шасі (шасі повністю випущені);
- основні, запасні та багажні виходи зачинені;
- двигуни вимкнені, працює бортовий генератор електроживлення, зовнішнє освітлення літака та освітлення салону увімкнене.

За допомогою зовнішнього переговорного пристрою персоналом розрахунку дирекції СН та ПО було встановлено зв'язок з командиром ПС та з'ясовано, що на борту ПС паніки, постраждалих та осіб, які потребують медичної допомоги немає. Узгоджено порядок висадки пасажирів через передній основний вихід.

Евакуація ПС з місця події проводилася силами та за участі АРК в КП «МА «Київ» (Жуляни), ТОВ «МАСТЕР АВІА», ТОВ «Дрім Вінд», ТОВ «Конкорд», підрозділу САР та ППЗ, представника Авіакомпанії «BELAVIA».

1.15.2 Дії членів льотного та кабінного екіпажу під час евакуації пасажирів з місця події

Зі слів екіпажу та за даними ЗОК, після викочування ПС за межі ЗПС КПС дав команду пасажиром знаходитися на своїх місцях. О 20:50:43 КПС повідомив диспетчера АДВ про викочування літака за межі ЗПС та запросив наземні бригади для перевірки стану ПС та трап для висадки пасажирів. О 21:10 було розпочато висадку пасажирів та о 21:25 її було завершено. О 21:33 пасажирів були доставлені до терміналу «А» аеровокзального комплексу. Члени екіпажу залишилися на борту ПС. Внаслідок викочування ніхто з пасажирів та членів екіпажу тілесних ушкоджень не отримали.

1.16. Випробування та дослідження

17.07.2019, з метою поліпшення точності визначення стану ЗПС за допомогою сучасних засобів вимірювання та порівняння показників значень вимірюваного коефіцієнту зчеплення трьох наявних приладів, на ЗПС в однакових умовах, комісія, спільно з представниками служб аеропорту, здійснила тестові порівняння показників значень коефіцієнту зчеплення, які були зроблені за допомогою двох приладів «Skiddometer BV11» та аеродромного гальмівного візка «АТТ-2 БРИЗ – КС».

Тестування проводилося на ЗПС при штучно змодельованій ситуації, а саме, на центральну частину ЗПС, по всій її довжині, з 4-х поливомийних автомобілів КПММ МАЗ було вилито воду (по 10 м вправо та вліво від осрової лінії ЗПС). Шар води, виміряний оптичною лінійкою ОЛ-1, на покритті ЗПС складав від 1 мм до 2,5 мм на різних ділянках ЗПС.

За результатами тесту комісія встановила, що аеродромний гальмівний візок «АТТ-2 БРИЗ-КС» видає показники коефіцієнту зчеплення нижче показників, які були отримані з двох приладів «Skiddometer BV11» (Акт від 17.07.2019 №7.4-09-52 додається до матеріалів розслідування).

1.17 Інформація про організації та адміністративну діяльність, які мають відношення до події

ВАТ «Авіакомпанія» Белавія» є відкритим акціонерним товариством. ВАТ «Авіакомпанія «Белавія» створено 30 грудня 2013 року шляхом перетворення республіканського унітарного підприємства (РУП) «Національна авіакомпанія «Белавія». При цьому, РУП «Національна авіакомпанія» Белавія» було створено 5 березня 1996 року. Чинний сертифікат експлуатанта № 01 виданий 15.11.2017р. Департаментом по авіації Міністерства транспорту і комунікацій Республіки Білорусь, термін дії - до 21.11.2019. Авіакомпанія виконує міжнародні та внутрішні регулярні і чартерні авіарейси. На даний момент авіакомпанія експлуатує:

- 5 літаків типу Boeing 737-800;
- 6 літаків типу Boeing 737-500;
- 6 літаків типу Boeing 737-300;
- 3 літаки типу Bombardier CL-600-2B19 (CRJ-200);
- 4 літаків типу Embraer 190-200LR;
- 3 літаки типу Embraer 170-200LR.

Чинний сертифікат організації з ТОiР авіаційної техніки № ТО-01 виданий Департаментом по авіації Міністерства транспорту і комунікацій Республіки Білорусь з терміном дії до 18.01.2020.

КП «Міжнародний аеропорт «Київ (Жуляни)»

Власником сертифіката аеродрому є Комунальне підприємство «Міжнародний аеропорт Київ (Жуляни)», яке знаходиться у комунальній власності м. Києва. Розташований у 8 км на південний захід від міста Києва. У складі аеропорту знаходиться аеродром, термінали, комплекс наземних споруд, аеропортові служби для прийому-випуску ПС, обслуговування пасажирів, багажу, пошти і вантажів. Аеропорт працює цілодобово та має статус міжнародного.

ДП ОПР «Украерорух»

Провайдер аеронавігаційного обслуговування: Державне підприємство обслуговування повітряного руху України (Украерорух). Державне регулювання діяльності Украероруху згідно зі Статутом здійснюється Міністерством інфраструктури України.

Сертифікат на здійснення аеронавігаційного обслуговування виданий Державіаслужбою України 22.12.2017р..

Державіаслужба України

Державна авіаційна служба (Державіаслужба) є центральним органом виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра інфраструктури, який реалізує державну політику у сфері цивільної авіації та використання повітряного простору України та є уповноваженим органом з питань цивільної авіації.

Відповідно до Положення про Державіаслужбу, Державіаслужба приймає та впроваджує авіаційні правила України, здійснює нагляд та контроль за дотриманням суб'єктами авіаційної діяльності вимог законодавства, авіаційних правил України.

1.18 Додаткова інформація

Глісирування

Усі пневматики, незалежно від малюнку протектора, будуть глісирувати при наявності води (або будь-якої іншої рідини), коли динамічний тиск води виявляється досить високим, щоб відірвати пневматик від ЗПС. **Протектори з канавками для відведення води є ефективним засобом в тому, що стосується необхідного шару води для початку глісирування (часткового глісирування), проте, у кінцевому рахунку, динамічне глісирування буде виникати на певній швидкості. Можливі три види глісирування:**

Динамічне глісирування

Динамічне глісирування обумовлено наростанням гідродинамічного тиску в зоні контакту пневматика з штучним покриттям. Цей тиск викликає спрямовану вгору силу, яка фактично відриває пневматик від поверхні. Коли пневматик повністю відділяється від штучного покриття, виникає стан, який

називається повним динамічним глісируванням, і колесо припиняє обертатися. Коли пневматик вільно котиться при постійній швидкості по сухій ЗПС, вертикальна реакція землі зсувається вперед щодо осі, в результаті чого виникає момент проти обертання, який створює опір обертанню колеса. Коли ці два моменти є однаковими, колесо обертається з постійними оборотами за хвилину.

а) Присутність води на ЗПС призводить до динамічного глісирування. Глибокий шар води на ЗПС створює додатковий опір коченню пневматика, коли він виходить з колії, і сприяє утворенню сильних бризок. У міру збільшення швидкості повітряного судна, струмені бризок, що викидаються пневматиком, знижуються, водяний клин проникає в зону контакту пневматика з покриттям і викликає появу гідродинамічної підйомної сили, яка частково відриває пневматик від поверхні ЗПС - це являє собою часткове глісирування. У міру збільшення швидкості, струмінь бризок стає більш плоским і водяний клин проникає глибше в зону контакту з поверхнею, поки на деякій високій поступальній швидкості не відбувається повний відрив пневматика від ЗПС і виникає повне глісирування. Зчеплення з поверхнею поступово знижується в міру проникнення водяного клину під пневматик.

При повному глісируванні зчеплення з поверхнею наближається до нуля і момент проти обертання через пневматик припиняє обертання колеса. Очевидно, що гальмівний ефект буде відсутній, коли колесо не має контакту з ЗПС і припинило обертатися.

б) Повне динамічне глісирування є проблемою яка швидше виникає при посадці, ніж при зльоті. Орієнтовна швидкість, на якій виникає повне динамічне глісування, визначається наступним чином:

$$Vh = 9\sqrt{P}, \text{ де:}$$

Vh - швидкість глісирування (вузли);

P - тиск повітря в пневматику (фунти / дюйми²).

Повне динамічне глісирування, зазвичай, не виникає без сильного дощу. На ЗПС повинен бути присутнім мінімальний шар води для підтримки пневматика. Точну глибину шару неможливо передбачити, оскільки на динамічне глісування впливають інші чинники, такі як шорсткість поверхні ЗПС і протектор пневматика. **Гладка поверхня ЗПС і гладкий малюнок пневматика сприяють появі глісування при меншій глибині шару води.** Хоча точне значення глибини шару води, необхідного для початку глісування, не встановлено, консервативна оцінка для «середньостатистичної» ЗПС полягає в тому, що при глибинах шару води більш **0,1 дюйма (2,54 мм)** може виникати повне глісирування.

Крім того, одна з характеристик глісирування полягає в тому, що навіть без застосування гальмування, пневматик, в кінцевому рахунку, припинить обертання. Це зводить нанівець всі спроби відновити гальмування, поки повітряне судно не сповільнить рух.

Оскільки водяна хвиля, що утворюється перед пневматиком, який перестав обертатися, створює тиск і оскільки через відсутність обертання вода не відводиться від пневматика, повне глісирування триватиме до тих пір, поки швидкість не впаде до значення:

$$Vh = 7,7\sqrt{P}.$$

В'язке глісирування

В'язке глісирування є більш характерним в порівнянні з динамічним глісируванням. В'язке глісирування може відбуватися на менших швидкостях і при менш глибоких шарах води в порівнянні з динамічним глісируванням. В'язке глісирування відбувається в тих випадках, коли штучне покриття ЗПС покрите тонкою плівкою води. Пневматик не здатний продавити цю плівку, і контакт з штучним покриттям відсутній частково. В'язке глісирування часто відбувається на гладких штучних покриттях ЗПС або в місцях відкладення гуми, що зазвичай має місце в зоні дотику, де тонка водяна плівка може значно зменшити коефіцієнт зчеплення.

Глісирування через перегрів гуми

Третій тип глісирування називається глісуванням через перегрів гуми. Цей стан виникає в тому випадку, коли утворюється тепло при ковзанні загальмованого колеса, яке перетворює воду в пар і каучук повертається в свій природний стан. Така гума називається відновленою. Білі смуги на ЗПС є ознакою того, що даний тип глісирування мав місце внаслідок «парової чистки». У таких випадках, при інспекції повітряного судна виявляється липка або розм'якшена поверхня пневматика, що має еліптичну форму.

1.19 Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні

Під час розслідування застосовувалися стандартні методи і процедури, які викладені в стандартах та рекомендованій практиці ІКАО.

2. Аналіз

2.1 Повітряне судно

Перед вильотом з аеропорту Мінськ літак мав чинний Сертифікат льотної придатності №БЕ-336, виданий 16.05.2018р., з терміном дії до 09.05.2020 року. Напрацювання літака з початку експлуатації складало 60547 годин та 36580 циклів. Напрацювання після останнього періодичного ТО в обсязі 2С Check, яке виконувалося 10.04.2019р., складало: 763 години, 460 циклів. Напрацювання після останнього оперативного ТО в обсязі 1А Check, яке виконувалося 11.07.2019р., складало: 14 годин, 7 циклів.

Перед польотом, літак пройшов оперативне ТО в обсязі 24Н Check та передпольотну інспекцію в обсязі BD Check.

Відкладені дефекти (DMI) згідно MEL, станом на 12.07.2019р., були відсутні.

За результатами розшифрування ЗОК, будь-яких відмов систем ПС в польоті виявлено не було.

Злітна вага літака перед польотом складала 53327 кг, а палива на борту перед вильотом - 7405 кг. Центр ваги був 19.77%, що знаходиться у встановлених межах.

Перед запланованим польотом літак вважався придатним для експлуатації та справним.

Для перевірки ефективності гальмування літака у прогнозованих погодних умовах з урахуванням стану ЗПС, який було передано екіпажу диспетчером ОНР о 20:46 «ЗПС мокра, шар води до 3мм, коефіцієнт зчеплення 0.52, ефективність гальмування добра», при швидкості $V_{ref} = 136$ вузлів комісією було проведено розрахунок необхідної посадкової дистанції для злітно-посадкової смуги ЗПС 26 UKKK з закрилками 30° і показником ефективності гальмування «добре». Розрахунок згідно FCOM PI.12.2 наведено у Таблиці 2:

Табл. 2

Конфігурація для гальмування Max Manual		4070 фт
Коригування	Коригування для ваги літака 51000 кг	+180 фт
	Стандартне корегування для висоти 179 м (587.2 фт)	+50 фт
	Коригування для вітру (попутна складова вітру приблизно 6 вузлів)*	+384 фт
	Коригування для нахилу ЗПС 1°	+90 фт
	Налаштування швидкості наближення на 5 вузлів вище V_{ref}	+160 фт
Загальна необхідна посадкова дистанція**		4934 фт (1503.8 м)

З урахуванням заміряного коефіцієнту зчеплення після події ($K_{зч} = 0.42/0.38/0.41$) та в зв'язку зі зміною стану ефективності гальмування від «середньої до доброї», комісія зробила розрахунок необхідної посадкової дистанції для злітно-посадкової смуги ЗПС 26 UKKK з закрилками 30° і «середнім» показником ефективності гальмування, розрахунок наведено у Таблиці 3:

Табл.3

Конфігурація для гальмування Max Manual		5370 фт
Коригування	Коригування для ваги літака 51000 кг	+276 фт
	Стандартне корегування для висоти 179 м (587.2 фт)	+75 фт
	Коригування для вітру (попутна складова вітру приблизно 6 вузлів)*	+435 фт
	Коригування для нахилу ЗПС 1°	+220 фт
	Налаштування швидкості наближення на 5 вузлів вище V_{ref}	+200 фт
Загальна необхідна посадкова дистанція**		6376 фт (1943.4 м)

* Попутна складова вітру узята із ЗОК як різниця між приладовою і наземною швидкістю ПС під час посадки.

** Загальна необхідна посадкова дистанція вміщує відстань прольоту у 1000 футів від порогу ЗПС до приземлення.

Орієнтовні відстані посадкової дистанції та коригування, які наведені в таблицях 2 та 3 для доброго та середнього показників ефективності гальмування, вже враховують збільшення на 15%, яке передбачене в FCOM PI.12.2.

Таким чином, результати розрахунків вказують на те, що зміна показників коефіцієнту зчеплення та ефективності гальмування до та після серйозного інциденту, привели до збільшення необхідної посадкової дистанції з 1503.8 м до 1943.4 м, тобто на 439.6 м і не перевищувала наявної дистанції посадки з МК259 (ЗПС 26), заявленої в Інструкції з виконання польотів (використання повітряного простору) в районі аеродрому «Київ» (Жуляни) – 2262 м.

Розрахункова дистанція пробігу після приземлення, яка була необхідна у даних погодних умовах і посадковій конфігурації літака, складає: 6376 фт - 1000 фт = 5376 фт (1638.6 м).

Фактична дистанція пробігу літака під час інциденту, від точки приземлення до повної його зупинки, становила 1445 м (4740.8 футів), тобто менше розрахункової дистанції пробігу - 1638.6 м.

Таким чином, на підставі отриманих розрахунків можна зробити висновок, що гальмування літака у випадку серйозного інциденту під час пробігу, не зважаючи на зміну показників коефіцієнту зчеплення та виникнення глісирування, було достатньо ефективним.

З урахуванням вказаного вище комісія вважає, що гальмівна система літака та зниження коефіцієнту зчеплення на ЗПС під час посадки не є супутніми факторами серйозного інциденту.

2.2 Виконання польоту

Обидва члени екіпажу мали чинні свідоцтва, відповідну кваліфікацію, досвід та необхідні перевірки для виконання польоту 12.07.2019р. Тривалість робочого часу та часу відпочинку перед запланованим польотом відповідали встановленим нормам. Перед виконанням польоту екіпаж пройшов медогляд і не мав медичних обмежень. Кваліфікація, фізичний та медичний стан екіпажу не були супутнім фактором даного інциденту.

Екіпаж мав завдання на політ, комп'ютерний план польоту (CFR), розрахунок ваги та центрування (Load sheet, trim sheet), прогноз погоди і фактичну погоду на аеродромі призначення Київ (Жуляни) та запасних аеродромах. Злітні та посадкові дані по вазі і центруванню знаходилися в припустимих межах. Погода на аеродромі Київ (Жуляни) і по маршруту відповідала мінімуму екіпажу та аеродрому.

Набір висоти, політ на ешелоні по маршруту, зниження, до входження у повітряний простір Київського РДЦ, проходили у штатному режимі.

Перед зниженням екіпаж прослухав інформацію ATIS і провів передпосадкову підготовку на ЗПС 08 (79°) в а/п Київ (Жуляни). У процесі зниження на точку «BORAT» екіпаж перейшов на зв'язок з диспетчером Київського РДЦ, який повідомив про зміну курсу посадки в а/п Київ (Жуляни) зі смуги ЗПС 08 (79°) на ЗПС 26 (259°). Екіпаж прослухав нову

інформацію ATIS «Е» і провів брифінг на ЗПС 26 (259°) та зробив у CFP перерахунок умов для здійснення посадки на ЗПС 26 (259°).

Примітка: під час перерахунку, в CFP не були внесені дані про зміну маршруту підходу і, зокрема, спрямлення на точку KK650, відстань до неї, розрахунковий час прольоту та залишок палива. Після отримання метеоінформації «Е», в палетку «LANDING» не внесені зміни по швидкості і напрямку вітру, видимості, нижньої границі хмар, не вірно записано значення доступної посадкової дистанції LDA з курсом 259° - 2310м, замість 2262м.

О 20:46:22 диспетчер поінформував екіпаж про фактичну погоду «Wind 311°, correction 310°, 2 gusting 5 m/sec, QNH 1009, shower rain, RWY 26, Cleared to land» («Вітер 311°, поправка 310°, 2 пориви 5 м/с, QNH 1009, зливовий дощ, Посадку дозволяю»).

О 20:46:44 диспетчер поінформував екіпаж про новий стан ЗПС: «New RWY condition: RWY is wet, water up to 3mm, braking coefficient point 52, braking action good» («ЗПС мокра, шар води до 3мм, коефіцієнт зчеплення 0.52, ефективність гальмування добра»). Екіпаж випустив шасі, закрилки на 30° і армував спойлери «Speed break armed» (за даними розшифрування CVR).

В зв'язку зі зміною стану ЗПС і зливовий дощ, другий пілот по команді КПС встановив перемикач режим роботи автоматичного гальмування «AUTO BRAKE» в положення «MAX», враховуючи, що перемикач «AUTO BRAKE» був раніше встановлений в положення «3».

При огляді кабіни екіпажу, комісія встановила, що положення перемикача автомата гальмування «AUTO BRAKE» знаходилося в положенні «OFF» (Фото 11), що є підтвердженням використання екіпажем «ручного» гальмування. Для з'ясування фактичного стану положення перемикача автомата гальмування «AUTO BRAKE» при заході на посадку комісія прослухала запис розшифрування CVR. Так, згідно із записом переговорів екіпажу, в 20:47:02 КПС сказав слово «MAXIMUM», а другий пілот відповів «CHECKED», але через накладення на запис переговорів екіпажу іншого джерела сигналу зовнішнього зв'язку, встановити достовірно



Фото 11. Положення перемикача «AUTO BRAKE»

чи має слово «MAXIMUM» відношення до системи автоматичного гальмування, не вдалося за можливе.

О 20:48:00 екіпаж виконує «LANDING CHECKLIST» (дані з CVR):

- 20:48:25 КПС 1000' «Stabilized, Continue»;

- 20:48:47 ГІ (голосовий інформатор) 500';

- 20:48:48 КПС «Manual landing, Continue»;

- 20:48:51 КПС «**Autothrottle armed**»;

- 20:48:53 КПС «**Autopilot disengage**» (звучить сигналізація відключення автопілоту).

Відключення автопілоту сталося на висоті (відносній) 134 м і на відстані 2 км від зміщеного порогу ЗПС, подальше пілотування здійснювалося в ручному режимі, при цьому автомат тяги (AUTOTHROTTLER) залишився включеним до включення реверсу тяги двигунів після приземлення.

***Примітка:** згідно FCOM NP.21.46: "For a single channel approach, disengage the autopilot and autothrottle no later than the minimum use height for single autopilot operation". (Для одноканального заходу на посадку вимкніть автопілот і автомат тяги не пізніше мінімальної висоти, передбаченої для роботи з одним автопілотом).*

Після відключення автопілоту і до перекладу ВУД на режим МГ над ЗПС, режим роботи двигунів за ВУД і оборотами поступово збільшувалися з ВУД=25 (обороти N1=54-55) до ВУД=32 (обороти N1=60-67). Після відключення автопілоту повітряне судно знижується за траєкторією вище глісади протягом 23 секунд. Приладова швидкість при цьому витримувалася в діапазоні 140 - 142 вузли.

О 20:49:16, початок вирівнювання. На висоті 35м (100футів) і відстані 344 м від зміщеного порогу ЗПС плавним відхиленням колонки штурвала «на себе» кермо висоти відхиляється до -0,2 градуси (нейтральне положення +3 градуси) починається вирівнювання. Кут тангажу збільшується з 2 – 2.5 до 3.5-4 градусів. Режим роботи двигунів збільшується і швидкість підтримується на значенні 141 - 142 вузли. До моменту прольоту зміщеного порогу ЗПС ПС опускається нижче глісади.

О 20:49:20,5 ПС пролітає зміщений поріг ЗПС на висоті 36 футів (12м), що нижче глісади на 4 м, і приладовій швидкості 141 вузол. У процесі вирівнювання, кут тангажу збільшується до 4.5 - 5°, що повинно було привести до зниження швидкості, але автомат тяги збільшує режим роботи двигунів, зберігаючи задану швидкість 141 - 142 вузла. Після прольоту висоти 20 футів, зменшується вертикальна швидкість зниження так, що ПС на висоті 15 футів продовжує політ без зниження протягом 6 - 7 сек до перекладу ВУД на режим малого газу (МГ).

О 20:49:27 ВУД був переведений на режим МГ, при цьому пройдена відстань від зміщеного порогу ЗПС до початку перекладу ВУД на режим МГ склала 464 м, при попутній складовій вітру 3-4 вузли. Синхронно зі

зменшенням режиму роботи двигунів, знизилася приладова швидкість, кермо висоти додатково відхиляється на кабрування (-4,5...-5 градусів). Після переключення ВУД на режим МГ, при досягненні приладової швидкості 135..137 вузлів ПС «просаджується» і приземлюється на основні стійки шасі, пролетівши на протязі 7 секунд відстань 506м. Перед приземленням кермо висоти відхиляється до -9 градусів (на кабрування).

Приземлення ПС відбулося о 20:49:34 на відстані 970 м від зміщеного порогу ЗПС, через 14,5 секунд після його прольоту. Максимальне вертикальне перевантаження при приземленні склало 1,34 g, приладова швидкість - 132 вузла.

Дані розшифрування CVR показали, що КПС помітив і відреагував на тривале зависання літака на висоті 15 футів зниженням режиму роботи двигунів до малого газу.

З пояснень КПС і 2-го пілота, літак здійснив посадку в районі зони приземлення, по осьовій лінії біля посадочних знаків.

Дана заява екіпажу, ймовірно, була викликана тим, що в процесі заходу на посадку літак потрапив в зону опадів і наявність зливових опадів в нічний час доби при не включених двірниках, не дозволили КПС досить точно визначити зону приземлення, яка згідно FCOM «PERFORMANCE IN FLIGHT ADVISORY INFORMATION PI.22.2», розташовується в 1000 футів (300м) від зміщеного торця ЗПС. В результаті ситуації, що склалася, ймовірно, не було прийнято рішення про відхід на друге коло для виконання повторного заходу на посадку.

О 20:49:36 протягом двох секунд після торкання ЗПС колесами основних опор шасі відбувається опускання носової опори. Одночасно з опусканням носової опори випускаються спойлери, перекладаються стулки реверсу на режим зворотної тяги і збільшується режим роботи двигунів. Максимальне вертикальне перевантаження при опусканні носової опори шасі становило 1,53 g.

Примітка: У даній конфігурації відхід літака на друге коло вже неможливий.

О 20:49:38, після повної переключки стулок реверсу на режим зворотної тяги, відключається автомат тяги (AUTOTHROTTLE). Приладова швидкість при цьому складала 121 вузол (наземна швидкість 126 вузлів), а пройдена відстань 1234 м від порога ЗПС. Залишок ЗПС становив 1028м.

О 20:49:41 КПС відчув, що швидкість уповільнення літака не є достатнім і прийняв рішення про використання «ручного» гальмування. Згідно із записом на CVR, КПС інформує другого пілота про застосування «Ручного гальмування» («MANUAL BREAKING»), а другий пілот підтверджує відключення автоматичного гальмування. Тиск в гальмах, який симетрично збільшувався з моменту опускання носової опори шасі до цього моменту, становив 990-1050PSI.

О 20:49:42 оберти двигуна на режимі зворотної тяги досягли значення 77...78% і продовжували зберігатися на цьому рівні до моменту відключення реверсу тяги, що відповідає положенню реверсу D2 (DETEND №2).

Тиск в гальмах продовжував симетрично збільшуватися і о 20:49:45 досяг значення 2970PSI, яке зберігалось до виходу ПС за межі ЗПС, в процесі руху за межами ЗПС, аж до повної зупинки літака.

Примітка: згідно FCOM 7.20.10 "When necessary the reverse thrust lever can be pulled beyond detend №2 providing maximum reverse thrust."

«У разі необхідності важіль зворотної тяги можна витягнути за межі фіксатора №2, забезпечуючи максимальну зворотну тягу».

Цей пункт FCOM давав можливість ще більше збільшити режим реверсу, але він не був використаний.

О 20:49:53, на швидкості 61 вузол, КПС відключив реверс тяги, при цьому обороти N1 двигунів були 56...60%. Пройдена відстань від зміщеного порогу ЗПС становила 1980м і до вихідного торця ЗПС залишається 282м. Таким чином, реверс тяги двигунів використовувався протягом 17 секунд і падіння швидкості склало 71 вузол (з 132 до 61) на відстані 876 м, що відповідає середньому прискоренню уповільнення $2,1\text{м/с}^2$ і зареєстрованому подовжньому прискоренні від 0,16g в момент включення реверсу (двигуни на режимі МГ) до 0,29g після виходу двигунів на встановлений режим тяги.

Для того, щоб ПС зупинилося у межах ЗПС (на що залишилися 282м) воно повинно було рухатися із середнім прискоренням уповільнення $1,74\text{м/с}^2$, що відповідає 0,177g.

Примітка: $a=v^2/2S$; $a=31,38^2/(2*282)=1,74\text{м/с}^2$

Однак, після виключення реверсу тяги, при обертах N1 двигунів 56...60% (в момент виключення) повітряне судно отримало додатковий імпульс прямої тяги двигунів і до падіння обертів нижче 32% (о 20:49:59) протягом 6 секунд подовжнє прискорення уповільнення суттєво зменшилося за абсолютним значенням і становило менш 0,17g (середнє значення 0,13g), що не дозволило ПС зупинитися в межах ЗПС.

За умови збереження інтенсивності гальмування на рівні 0,23g ($2,3\text{м/с}^2$), яка була перед вимиканням реверсу тяги, для зупинки при початковій швидкості 61вузол (31,38м/с) необхідна відстань $S=214\text{м}$.

Примітка: $S=v^2/2a$; $S = 31,38^2/(2*2,3) = 214\text{ м}$.

Таким чином, застосування реверсу тяги двигунів аж до повної зупинки при всіх інших рівних умовах дозволило б зупинити ПС в межах ЗПС.

ПС виходить за межі ЗПС 26 лівіше осі на 4м, рухається по укріпленій частині льотної смуги, сходить на ґрунт і зупиняється на відстані 153м за вихідним торцем ЗПС 26, лівіше осі на 3м.

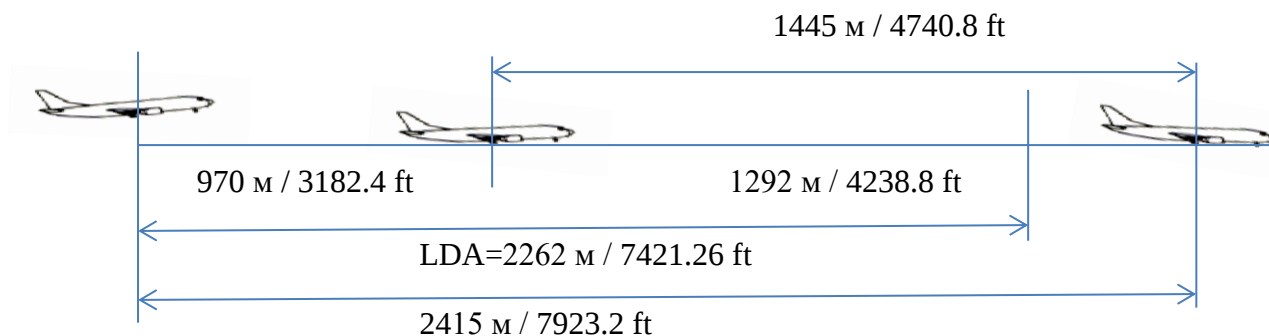


Рис. 4 Загальна відстань, яку пройшов літак від зміщеного порогу до кінцевої точки зупинки.

Загальна відстань, пройдена від зміщеного порогу становила 2415 м / 7923.2 футів і літак перетнув кінець злітно-посадкової смуги приблизно на 153 м.

Використання автомату тяги (AUTOTHROTTLE) під час виконання посадки та не використання реверсу на максимальному режимі і до повної зупинки літака стали супутніми факторами серйозного інциденту.

2.3. Динамічне глісування

Згідно формули Хорна, орієнтовна швидкість, на якій виникає повне динамічне глісування, визначається наступним чином:

$$V_h = 9\sqrt{P},$$

де: V_h - швидкість глісування (вузли); і

P - тиск повітря в пневматику (фунти/дюйм²).

Згідно запису у бортовому журналі літака (сторінка 272983) тиск у пневматиках коліс №1, №2, №3 та №4 основних опор шасі, перед вильотом складав: 205, 205, 205 та 203 PSI (фунти/дюйм²) відповідно.

Для тиску $P = 205$ PSI, розрахункова мінімальна швидкість виникнення глісування складає: $V_{h_{1,2,3}} = 9\sqrt{205} = 9 \times 14.3178 = \mathbf{128.86}$ Knots (вузлів).

Для тиску $P = 203$ PSI, розрахункова мінімальна швидкість виникнення глісування складає: $V_{h_4} = 9\sqrt{203} = 9 \times 14.2478 = \mathbf{128.23}$ Knots (вузлів).

Таким чином, при швидкості літака на землі, яка буде перевищувати 128.23 вузлів і більше для пневматика колеса №4 та 128,86 вузлів і більше для пневматиків коліс №1, №2, №3, на мокрій ЗПС створюються умови для виникнення повного динамічного глісування.

У випадку серйозного інциденту, під час посадки літака, поверхня злітно-посадкової смуги була мокрою через слабкий зливовий дощ, а літак торкнувся ЗПС з наземною швидкістю 138 вузлів, що стало умовою для

виникнення динамічного глісирування. Таким чином, вважається, що динамічне глісирування відбулося після посадки літака до моменту, коли наземна швидкість літака перевищувала 128.23 – 128.86 вузлів.

В зв'язку з тим, що швидкість літака після приземлення мала тенденцію на зменшення, то умов для виникнення повного динамічного глісирування під час пробігу не було.

Завдяки застосуванню спойлерів, о 20:49:38 наземна швидкість літака зменшилася до 126 вузлів, що стало умовою для припинення динамічного глісирування (графік приладової CAS та наземної GSPD швидкостей вказано на Рис 5).

Таким чином вважається, що літак потрапив у динамічне глісирування протягом 4 секунд - з 20:49:34 до 20:49:38.

Через виникнення глісирування екіпаж, ймовірно, відчув, що максимальне автоматичне гальмування було не ефективним, а швидкість уповільнення літака була не такою як очікалося, тому о 20:49:41 екіпаж застосував «ручне» гальмування. Тиск в гальмах, який симетрично збільшувався з моменту опускання носової опори шасі, до цього моменту становив 990-1050PSI.

Через одну секунду (о 20:49:42) оберти двигуна на режимі зворотної тяги досягли значення 77...78% і продовжували зберігатися на цьому рівні до моменту відключення реверсу тяги, що відповідає положенню реверсу D2. Тиск в гальмах продовжував симетрично збільшуватися і о 20:49:45 досяг значення 2970 PSI, яке зберігалось до викочування літака за межі ЗПС і в процесі руху за межами ЗПС, аж до повної зупинки.

Застосування інтенсивного «ручного» гальмування після припинення динамічного глісирування, привело до перегріву гуми і, як наслідок, до глісирування через перегрів гуми. Білі смуги на ЗПС були ознакою того, що даний тип глісирування мав місце (Фото 12).

Результати розшифрування ЗОК вказують на те, що перехід з автоматичного гальмування в режимі «MAX» на «ручне» не додало ефективності гальмування в зв'язку виникненням глісирування через перегрів гуми (графік повздовжнього прискорення АССХ показано на Рис. 5).

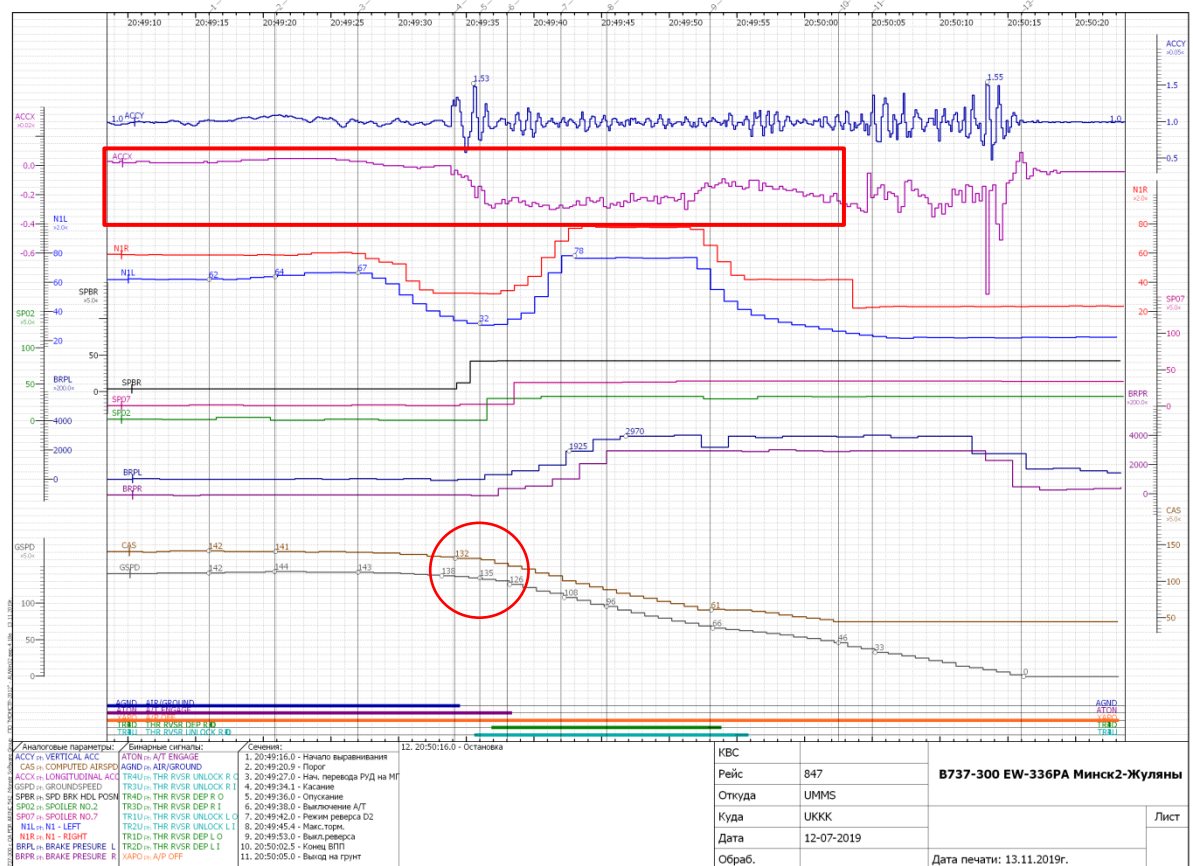


Рис.5 Дані розшифрування FDR з графіком приладової CAS та наземної GSPD швидкостей, а також поздовжнього прискорення ACCX

Під час огляду повітряного судна, комісія виявила на пневматиках коліс №1, №2 та №3 поверхню, що має характерну еліптичну форму з вкрапленням залишків трави, а на ЗПС були знайдені частинки розплавленої гуми (Фото 13, 14, 15).

Крім того, стан протектора шин №1, №2, №3 основних опор шасі міг сприяти виникненню динамічного глісирування через часткове зношення протектора.

Динамічне глісирування та глісирування через перегрів гуми знизили ефективність гальмування і вважаються фактором, який також сприяв виникненню серйозного інциденту.



Фото 12. Білі смуги на ЗПС



Фото 13. Пневматик колеса №2



Фото 14. Пневматик колеса №3



Фото 15. Залишки гуми на ЗПС

2.4. Погодні умови

За 3 хвилини до посадки ПС напрямок вітру в зоні приземлення ЗПС26 становив 320°, швидкість вітру 2 м/с, в кінці ЗПС напрямок вітру 340°, швидкість вітру 2 м/с, видимість в зоні приземлення ЗПС26 10 км, слабкий зливовий дощ, хмарність розсіяна купчасто-дощова 1620 м, температура повітря плюс 15°, температура точки роси плюс 13°, атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря за стандартною атмосферою 1009 гПа, атмосферний тиск на рівні порогу ЗПС 988 гПа, прогноз на посадку: без суттєвих змін; додаткова інформація прогностичний вітер на висоті 500м. напрямок вітру 360°, швидкість вітру 5 м/с».

Фактичні метеорологічні умови на аеродромі були наступними: «Вітер в зоні приземлення ЗПС26 штиль в кінці ЗПС нестійкий, зміни напрямку вітру від 320° до 050°, швидкість вітру 1 м/с видимість в зоні приземлення ЗПС26 10 км; слабкий зливовий дощ, хмарність розсіяна купчасто-дощова 1890 м, температура повітря плюс 15°, температура точки роси плюс 13°, атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря за стандартною атмосферою 1009 гПа, атмосферний тиск на рівні порогу ЗПС 988 гПа, прогноз на посадку: без суттєвих змін; додаткова інформація прогностичний вітер на висоті 500м, напрямом вітру 360°, швидкість вітру 5 м/с».

О 20:46:22 після виходу екіпажу на зв'язок, диспетчер АДВ повідомив екіпажу значення величини вітру в точці приземлення на ЗПС, QNH, робочу ЗПС, повідомив про зливі опади та видав дозвіл на посадку. Ще через кілька секунд, о 20:46:46 диспетчер повідомив екіпажу інформацію про стан ЗПС: ***«ЗПС мокра, вода до 3 мм, коефіцієнт зчеплення 0,52, ефективність гальмування добра»***.

Таким чином, погода в а/п Київ (Жуляни), містила інформацію про зміни вітру за напрямком та швидкістю. Поверхня злітно-посадкової смуги була мокрою і зливовий дощ спостерігався під час посадки.

Попутна складова вітру, що спостерігалася під час посадки була в припустимих межах і не вплинула на тривалість вирівнювання.

Наявність зливого дощу призвела до забруднення злітно-посадкової смуги водяними плямами глибиною до 3 мм. У таких умовах, якщо швидкість наземного руху повітряного судна перевищує мінімальну швидкість наземного руху для початку динамічного глісирования, то відбувається повне або часткове динамічне глісировання.

Оскільки швидкість наземного руху літака на момент посадки була 138 вузлів, тобто більшою, ніж мінімальна швидкість наземного руху для ініціації динамічного глісирования, тобто 128,86 вузлів, вважається, що літак зіткнувся з динамічним глісированням при приземленні. Наземна швидкість літака була більше мінімальної наземної швидкості для ініціації динамічного глісирования протягом приблизно 4 секунд від приземлення. Отже, передбачається, що динамічне глісировання було присутнє з часу приземлення і тривало близько 4 секунд. Ймовірно, завдяки динамічному глісировання екіпаж відчув слабкий темп сповільнення відразу після приземлення, через що застосував «ручне» гальмування.

Застосування інтенсивного «ручного» гальмування на мокрій ЗПС після припинення динамічного глісирования, привело до перегріву гуми і, як наслідок, до глісирования через перегрів гуми.

Зливовий дощ створив умови для виникнення динамічного глісирования і глісирования через перегрів гуми і, таким чином, погода розглядається як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

2.5 Людський фактор

2.5.1 Модель SHEL

Модель SHEL дозволяє систематизувати збір даних під час розслідування АП та інцидентів. Кожна складова моделі SHEL являє собою один з блоків, що визначають суть вивчення людського фактору.

Центральним елементом моделі є людина (персонал). Людина – це будь-яка особа, що залучена до експлуатації та обслуговування повітряного судна і не повинна розглядатися лише як екіпаж. Людина є найбільш важливим і гнучким елементом моделі.

Елемент людини безпосередньо взаємодіє з кожним іншим елементом моделі SHEL. Дослідження людського фактору повинне виявити конфлікти між елементами, які призвели до виникнення критичної ситуації.

Взаємодія людина-машина (персонал-техніка). Включає будь-яку фізичну чи ментальну (розумову) взаємодію людини і машини, конструктивні обмеження, особливості конфігурації робочого місця.

Взаємодія людина-система (персонал-математичне забезпечення). Означає порядок обміну інформацією між людиною і допоміжними системами, зокрема чек-листи, керівництва користувача, підготовка, процедури і правила.

Взаємодія людина-навколишнє середовище (персонал-навколишнє середовище). Виражається як внутрішня і зовнішня взаємодія:

внутрішня – особистий комфорт, фізичні умови діяльності;

зовнішня – погодні умови, оточення, інфраструктура аеродрому, тощо.

Взаємодія між людьми (персонал-персонал). Включає взаємодію між людьми і порушення взаємодії між окремими особами.



2.5.2 Зорові ілюзії та інші фактори, що впливають на безпеку

Кожен етап польоту і насамперед заходження на посадку і сама посадка базуються на навичках та досвіді пілота, які є основою для безпечного та успішного виконання завдання на політ.

Зазвичай, літаки здійснюють польоти в аеропорти із різним розвитком інфраструктури, починаючи від тих, які оснащені сучасними засобами навігації та зв'язку, що забезпечують екіпажі точними даними під час

заходження на посадку та даними щодо стану злітно-посадкової смуги, до тих, які таких засобів не мають.

Під час виконання польоту екіпаж, у поєднанні з бортовими системами, має цілий ряд ресурсів і можливостей, які допомагають йому здійснити розрахунок заходження на посадку та виконати посадку. Але, оскільки ці ресурси можуть при певних обставинах зменшуватися, доречно розглянути де-які чинники людського фактору, які можуть мати певний вплив на фінальну частину польоту.

Наприклад, в аеропортах, де інфраструктура наземних засобів контролю та навігації менш розвинута, залежність від навичок льотного екіпажу забезпечити стабілізоване заходження на посадку має більше значення. У таких умовах, льотний екіпаж може бути більш сприйнятливим до цілого ряду візуальних ілюзій, які, зазвичай, бувають пов'язані із навколишнім середовищем аеропорту, часом доби, метеорологічними умовами та характеристиками самої злітно-посадкової смуги.

Візуальна ілюзія виникає тоді, коли пілот стикається з навколишнім середовищем, яке відрізняється від його очікувань. Такі ілюзії, деякі з яких описані нижче, можуть призвести до просторової дезорієнтації або помилок під час заходження на посадку та виконання посадки, а саме тривалого зависання (Flare) або короткої (жорсткої) посадки.

Льотні екіпажі особливо сприйнятливі до зорових ілюзій при поганій видимості вночі, оскільки у цей час доби під час заходу на посадку можуть виникати декілька візуальних чинників, а саме, через розташування аеропортів, кількості злітно-посадкових смуг та погодних умов.

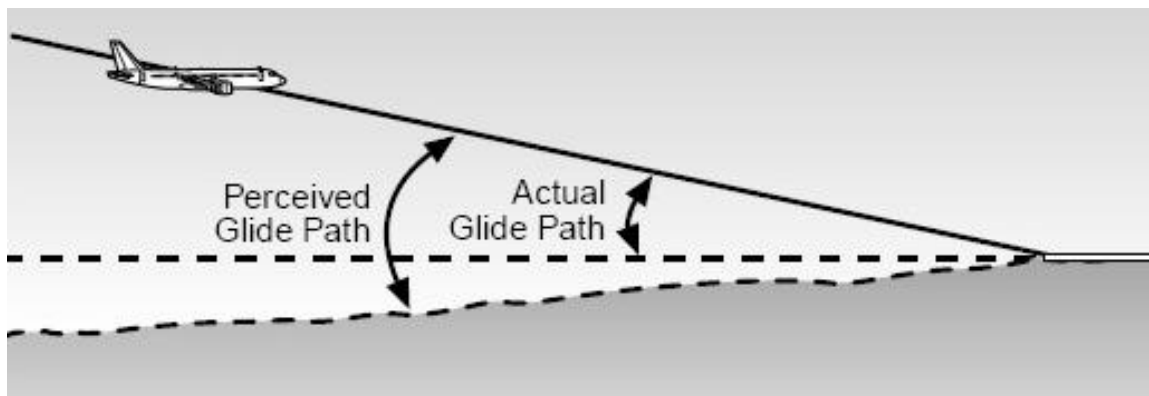
2.5.2 Ілюзії аеропорту

Особливості навколишнього середовища аеропорту можуть створювати візуальні ілюзії та викликати у льотного екіпажу хибне сприйняття ситуації щодо просторового положення літака відносно ЗПС, у якому екіпаж може ненавмисно привести літак у положення нестабілізованого заходу на посадку. Це збільшує ризик тривалої або швидкої посадки і, як наслідок, викочування літака за межі ЗПС.

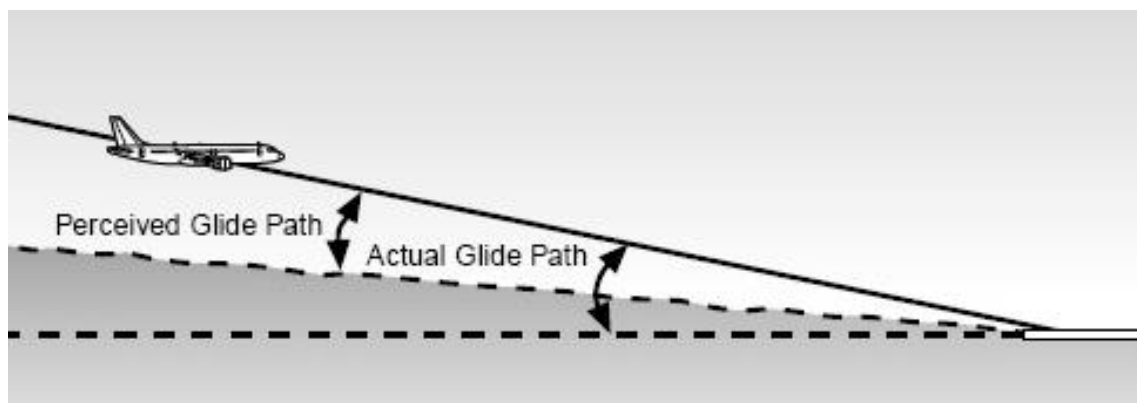
- Ефект «чорної діри» на кінцевому етапі заходження на посадку літака через слабе освітлення навколо ЗПС у ночі, створюючи ілюзію занадто високого положення літака відносно глісади, що може привести до дій екіпажу щодо зниження ПС нижче глісади.

- Невеликий нахил місцевості на кінцевому етапі заходження на посадку, створює ілюзію занадто високого положення літака. В результаті екіпаж може знизити літак, розміщуючи його нижче бажаного шляху підходу, рахуючи що вони сприймають правильний шлях наближення (Мал. 2).

- Місцевість на схилі вздовж остаточного шляху підходу, створює ілюзію занадто низького положення літака. В результаті екіпаж може підняти літак, що веде до високого наближення (Мал. 3).



Мал. 2



Мал. 3

2.5.3 Ілюзії злітно-посадкової смуги

Розміри і нахил злітно-посадкової смуги створюють подібні візуальні ефекти як ті, що перебувають на місцевості навколо аеропорту. Співвідношення сторін злітно-посадкової смуги, зокрема, впливає на те, як вона візуально сприймається льотним екіпажем.

Велике співвідношення сторін ЗПС (вузька чи довга) створює враження, що літак розташований вище ніж насправді, що може призвести до хибного виправлення положення літака і, як наслідок, може спричинити нестабільний підхід, як занадто низький. Це збільшує ризик посадки до злітно-посадкова смуги, якщо дане відхилення не буде виправлене (Мал. 4).

Злітно-посадкова смуга з низьким співвідношенням сторін (широка або коротка) створює враження, що літак знаходиться занадто низько, що може привести до хибного виправлення положення літака і, як наслідок, може спричинити нестабільний підхід, як занадто високий. Це збільшує ризик довготривалого зависання та посадки поза зоною приземлення, якщо дане відхилення не буде виправлене (Мал. 5).



Мал. 4



Мал. 5

Нахил або градієнт злітно-посадкової смуги також впливає на посадкову дистанцію.

У випадку серйозного інциденту нахил ЗПС з курсом посадки 259° складав 1° .

2.5.4 Погодні ілюзії

Сильний дощ

Сильний дощ впливає на сприйняття глибини та відстані і може призвести до відхилення від стандартного заходження на посадку або нижче, або вище глісади.

Вологі злітно-посадкові смуги відбивають мало світла, завдяки чому злітно-посадкова смуга здається розташованою далі, ніж це є насправді. Це може призвести до пізнього вирівнювання та тривалої або жорсткої посадки.

Крім того, складні погодні умови можуть спричинити велику напруженість та навантаження на екіпаж і призвести до зниження продуктивності його роботи та стресу.

2.5.5 Стрес

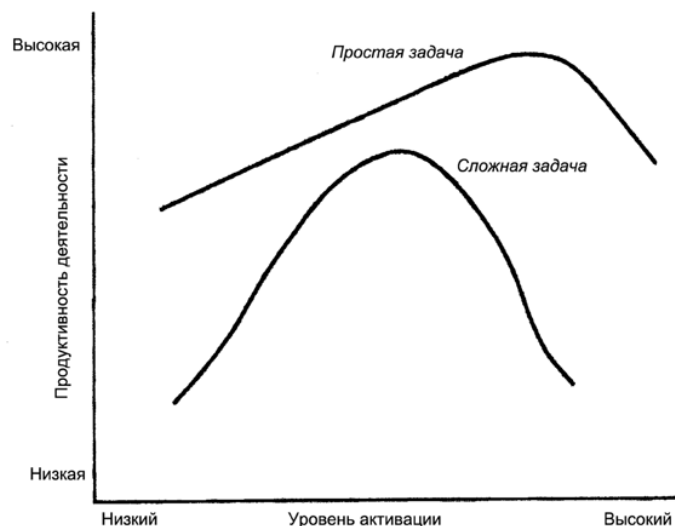
Стрес був визначений Гансом Сельє - засновником вчення про стрес, як неспецифічна реакція організму у відповідь на будь-який несприятливий вплив. Відповідно до цієї концепції, існує деякий «нормальний» або «оптимальний» стан організму, а стресори (наприклад, подразники або ситуації, що викликають у людини стан стресу) викликають відхилення від цього нормального стану.

Зазвичай стрес являє собою спробу організму адаптуватися до нових умов або усунути їх і повернутися до нормального стану в найкоротший термін. Розрізняють життєві стреси, інформаційні стреси і стреси, які виникають в результаті впливу зовнішніх факторів.

Стреси через зовнішні фактори і інформаційні стреси більш тісно пов'язані з конкретною діяльністю. Причинами стресу через зовнішні фактори можуть бути такі чинники, як температура, вологість, шум, тиск, освітлення і вібрація.

Інформаційні стреси пов'язані, як правило, з психологічними (або емоційними) вимогами виконуваної роботи. Ергономіка займається розробкою заходів щодо зниження до мінімуму несприятливого впливу факторів навколишнього середовища та інформаційних стресів.

Зазвичай стрес пов'язують з порушенням, яке викликає неспецифічні зміни в організмі (наприклад, гормональної діяльності або в мозку людини) у відповідь на вплив зовнішніх подразників. Як правило, рівні стресу і порушення взаємопов'язані, тобто високий рівень стресу, зазвичай, асоціюється з високим рівнем збудження. Зображений на Мал. 6 закон Йеркеса-Додсона визначає зв'язок між характеристиками працездатності людини і порушенням. Він показує, як змінюється рівень працездатності людей в залежності від ступеня збудження (активації), і настає момент, коли будь-яке підвищення рівня збудження негативно впливає на виконання завдання. Загальна форма кривих, що ілюструють цей взаємозв'язок, однакова для всіх виконуваних завдань, проте розташування кривих і їх більш точні форми знаходяться в залежності від складності виконуваної задачі.



Мал. 6

Стрес, як правило, пов'язаний зі здатністю індивідуума реагувати на подразники навколишнього середовища. У простій ситуації з невеликим числом подразників стрес робить позитивний вплив на працездатність людини, так як змушує людину концентрувати свою увагу. У складних ситуаціях при наявності великої кількості подразників під впливом стресу

знижується працездатність людини і він просто перестає помічати багато подразників. Цим пояснюються численні авіаційні події, в ході розвитку яких екіпаж, перебуваючи під дією стресу, всю увагу приділяв якомусь одному фактору (навіть якщо цей фактор і не мав вирішального значення) і не реагував на іншу набагато важливішу інформацію.

Так у випадку даного серйозного інциденту із викочуванням літака, під час виконання короткотривалого польоту, екіпаж стикнувся з деякими факторами, що сприяли підвищенню ступеню навантаження (активації) екіпажу. Такими факторами стали:

- виконання нічного та короткотривалого польоту, що потребує додаткової концентрації уваги в обмеженому часовому інтервалі;
- зміна метеорологічних умов (початок зливого дощу, зміна напрямку та швидкості вітру, а також наявності шару води і зниження показників коефіцієнту зчеплення на ЗПС),
- зміна курсу заходження на посадку, що привело до необхідності проведення перерахунку даних для заходження на посадку, а також через зниження коефіцієнту зчеплення - до зміни режиму автоматичного гальмування «AUTO BRAKE» з режиму «3» до «MAX».

***Примітка:** під час перерахунку даних для заходження на посадку, в CFP не були внесені дані про зміну маршруту підходу і, зокрема, спрямлення на точку KK650, відстань до неї, розрахунковий час прольоту та залишок палива. Після отримання метеоінформації «E», в палетку «LANDING» не внесені зміни по швидкості і напрямку вітру, видимості, нижньої границі хмар, не вірно записано значення доступної посадкової дистанції LDA з курсом 259° - 2310м, замість 2262м.*

Наявність певних неточностей під час проведення розрахунків може вказувати на дефіцит часу для їх проведення та збільшення навантаження на екіпаж.

З урахуванням ускладнення погодних умов (зміна напрямку та швидкості вітру), на думку комісії екіпаж приділив більше уваги на витримуванні швидкості під час заходження на посадку, через що залишив включеним автомат тяги, аби не відволікатися на цей фактор під час пілотування у складних погодних умовах. Крім того, екіпаж не увімкнув двірники, які могли зменшити вплив зливого дощу на сприйняття глибини та відстані і, в зв'язку з цим, уникнення зорових ілюзій, які могли виникнути при здійсненні заходження на посадку в умовах, що склалися.

Після відключення автопілота повітряне судно знижувалося за траєкторією, яка була вище глісади протягом 23 секунд, що опосередковано може вказувати на те, що відстань до ЗПС здавалася екіпажу більшою, ніж це було насправді.

На висоті 35м (≈ 100 футів) і відстані 344 м від зміщеного порогу ЗПС плавним відхиленням колонки штурвала «на себе» кермо висоти відхиляється до -0.2 градуса (нейтральне положення $+3$ градуси) починається

вирівнювання. Кут тангажу збільшується з 2 - 2,5° до 3,5 - 4°. Режим роботи двигунів збільшується і швидкість підтримується на значенні 141..142 вузли. До моменту прольоту зміщеного порогу ЗПС ПС опускається нижче глісади.

ПС пролітає зміщений поріг ЗПС 26 на висоті 36 футів (12м), що нижче глісади на 4 м і приладовій швидкості 141 вузол. Після прольоту висоти 20 футів, зменшується вертикальна швидкість зниження так, що ПС на висоті 15 футів продовжує політ без зниження протягом 6-7 сек до переключення важелів управління двигунами на режим малого газу (МГ).

Дані розшифрування CVR показали, що КПС емоційно відреагував на тривале зависання літака і, аби виправити ситуацію, знизив режим роботи двигунів до малого газу.

Приземлення ПС відбулося на відстані 970 м від зміщеного порогу ЗПС 26, через 14,5 секунд. Але в поясненнях КПС та 2-го пілота вказано, що літак здійснив посадку в районі зони приземлення, по осьовій лінії біля посадочних знаків. Дана заява екіпажу, ймовірно, була викликана тим, що через наявність зливових опадів в нічний час доби при не включених двірниках в процесі заходу на посадку, не дозволили екіпажу досить точно визначити зону приземлення, яка згідно FCOM «PERFORMANCE IN FLIGHT ADVISORY INFORMATION PL.22.2», розташовується на відстані у 1000 футів (300м) від торця ЗПС.

Ймовірно в результаті ситуації, що склалася, не було прийнято рішення про відхід на друге коло для виконання повторного заходу на посадку.

Протягом двох секунд після торкання ЗПС колесами основних опор шасі відбувається опускання носової опори. Одночасно з опусканням носової опори випускаються спойлери, перекладаються ступки реверсу на режим зворотної тяги і збільшується режим роботи двигунів. Оберти двигуна на режимі зворотної тяги досягли значення 77..78% і продовжували зберігатися на цьому рівні до моменту відключення реверсу тяги, що відповідає положенню реверсу D2 (DETEND №2).

Тиск в гальмах продовжував симетрично збільшуватися і досяг значення 2970PSI, яке зберігалось до виходу ПС за межі ЗПС, в процесі руху за межами ЗПС, аж до повної зупинки літака.

Примітка: згідно FCOM 7.20.10 "When necessary the reverse thrust lever can be pulled beyond detend №2 providing maximum reverse thrust."

«У разі необхідності важіль зворотної тяги можна витягнути за межі фіксатора №2, забезпечуючи максимальну зворотну тягу».

Цей пункт FCOM давав можливість ще більше збільшити режим реверсу, але він не був використаний.

Після приземлення та виникнення глісирування екіпаж відчув, що максимальне автоматичне гальмування було не ефективним, а швидкість уповільнення літака була не такою як бажалося, тому екіпаж вимкнув автоматичне і застосував «ручне» гальмування.

Застосування інтенсивного «ручного» гальмування після припинення динамічного глісирування, привело до перегріву гуми і, як наслідок, до глісирування через перегрів гуми.

Результати розшифрування ЗОК вказують на те, що перехід з автоматичного гальмування в режимі «МАХ» на «ручне» не додало ефективності гальмівної дії в зв'язку виникненням глісирування через перегрів гуми.

На швидкості 61 вузол, як при стандартній посадці, КПС відключив реверс тяги, що не дозволило зупинити літак в межах ЗПС.

Враховуючи вказане вище комісія вважає, що під час виконання польоту екіпаж потрапив в умови, які привели до високого емоційного та фізичного навантаження, що у кінцевому результаті привело до прийняття помилкових рішень, які мали негативний вплив на ефективність роботи екіпажу під час виконання посадки та сприяли викочуванню ПС за межі ЗПС.

Людський фактор також розглядається як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

3. Висновки:

1. КПС та другий пілот мали чинні свідоцтва транспортного пілота та медичні сертифікати відповідно до встановлених вимог.

2. Літак зареєстрований у державному реєстрі ПС Республіки Білорусь та має чинний сертифікат льотної придатності.

3. Експлуатантом ПС є ВАТ «Авіакомпанія «БЕЛАВИА».

4. Екіпаж авіакомпанії «БЕЛАВИА» виконував рейс BRU-847 за маршрутом Мінськ (Білорусь) – Київ (Жуляни).

5. Тривалість передпольотного відпочинку екіпажу відповідала вимогам нормативних документів.

6. Екіпаж під час передпольотної підготовки використовував погоду METAR за 18:00 на аеродромі Київ (Жуляни).

7. З пояснень екіпажу, під час передпольотної підготовки він використовував прогноз по аеродрому Київ (Жуляни) TAF, який діяв з 18:00 12.07.2019 до 18:00 13.07.2019.

8. Інформація про погодні умови на аеродромі Київ (Жуляни) надавалася каналом ATIS у повному обсязі.

9. Заходження на посадку на аеродромі Київ (Жуляни) виконувався по системі ILS.

10. Під час виконання посадки пілотуючим пілотом був КПС, контролюючим – другий пілот. Рівень підготовки КПС та другого пілота не перешкождали виконанню польотного завдання.

11. На висоті 1000 футів ПС було стабілізованим по приладовій швидкості та вертикальній швидкості зниження.

12. Заходження на посадку здійснювалося вночі, під час зливого дощу з вимкненими двірниками і закрилками, випущеним на 30°.

13. Під час зниження до висоти прийняття рішення, після вимкнення автопілоту, автомат тяги не вимикався аж до посадки і включення реверсу тяги.

14. Під час виконання посадки, автомат тяги підтримував швидкість польоту на рівні 140-142 вузлів під час вирівнювання, прольоту зміщеного порогу ЗПС 26 і над ЗПС, аж до встановлення режиму роботи двигунів на малий газ, що привело до зависання (FLARE) та приземлення літака на відстані 970м від зміщеного порогу ЗПС 26.

Ввімкнений автомат тяги став основним фактором, який сприяв приземленню літака на відстані 970м від зміщеного порогу ЗПС та виникненню серйозного інциденту.

15. Не включені двірники при наявності опадів у нічний час, ймовірно, не дозволили екіпажу оцінити відстань і дистанцію прольоту літака від торця ЗПС до місця приземлення та вжити відповідні дії щодо відходу на друге коло.

16. Проведені розрахунки вказують на те, що після приземлення літака мало місце динамічне глісирування.

17. Через динамічне глісирування, у КПС з'явилося відчуття недостатньо ефективного гальмування літака та необхідності застосування «ручного» гальмування.

18. Застосування інтенсивного ручного гальмування в умовах мокрої ЗПС привело до перегріву гуми і, як наслідок, до глісирування через перегрів гуми.

Динамічне глісирування та перехід з автоматичного гальмування на «ручне», не додало ефективності гальмівної дії літаку в зв'язку з виникненням глісирування через перегрів гуми, що також вважається фактором, який сприяв виникненню серйозному інциденту.

19. Після початку опадів, інструментальна оцінка коефіцієнту зчеплення на ЗПС не проводилась.

20. Фактичний коефіцієнт зчеплення на ЗПС, який був заміряний після інциденту комісією аеропорту спільно з КПС, був нижчим, чим переданий екіпажу перед посадкою, але згідно з проведеними розрахунками дозволяв зупинити літак в межах наявної посадкової дистанції ЗПС 26 і не розглядається як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

21. Погодні умови не вплинули на тривалість вирівнювання та прольоту літака над ЗПС, але створили умови, які привели до забруднення злітно-посадкової смуги водяними плямами глибиною до 3 мм і, як наслідок, виникнення під час посадки динамічного глісирування та глісирування через перегрів гуми.

Таким чином, метеорологічні умови розглядаються як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

22. Під час пробігу літака екіпаж використовував реверс тяги до швидкості 61 вузол, як при стандартному приземленні.

23. Згідно з проведеними розрахунками, застосування реверсу тяги двигунів, аж до повної зупинки при всіх інших рівних умовах, дозволило б зупинити літак в межах ЗПС.

Не використання реверсу тяги двигунів до повної зупинки літака також розглядається як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

24. Під час виконання польоту екіпаж потрапив в умови, які привели до високого емоційного та фізичного навантаження, що у кінцевому результаті привело до прийняття помилкових рішень, які мали негативний вплив на ефективність роботи екіпажу під час виконання посадки та сприяли викочуванню ПС за межі ЗПС.

Людський фактор також розглядається як фактор, що сприяв серйозному інциденту.

25. Внаслідок викочування літак отримав незначні пошкодження.

26. Запис переговорів по каналах радіообміну при виконанні АРР наземними засобами об'єктивного контролю не вівся.

27. Після зупинки ПС за межами ЗПС, мовний реєстратор не був вимкнений і продовжував запис ще протягом приблизно 100 хвилин.

28. Пожежна команда прибула на місце події через 9 хвилин після оголошення сигналу «Тривога».

29. Аварійно-рятувальна команда прибула на місце події через 11 хвилин після оголошення сигналу «Тривога».

30. Евакуація ПС з місця події проводилася за участю АРК в КП «МА «Київ» (Жуляни), ТОВ «МАСТЕР АВІА», ТОВ «Дрім Вінд», ТОВ «Конкорд», підрозділу САР та ППЗ аеропорту та Авіакомпанії «Белавіа» понад 12 годин.

3.1. Причини

Причиною серйозного інциденту стало:

приземлення літака на відстані 970 метрів від зміщеного порогу ЗПС 26 через ввімкнений автомат тяги, який за рахунок збільшення режиму роботи двигунів підтримував встановлену швидкість польоту по глісаді, що призвело до збільшення підйомної сили після збільшення кута тангажу при вирівнюванні і, як наслідок, потрапляння літака у режим тривалого зависання (FLARE) над ЗПС.

Фактор: людський.

Категорія події: RE.

3.2. Супутні фактори:

- метеорологічні умови;
- динамічне глісирування та глісируванням через перегрів гуми;
- не використання реверсу тяги до повної зупинки літака.

4. Рекомендації з підвищення безпеки польотів

Державіаслужба України:

1. Провести позапланову інспекційну перевірку діяльності служби аварійно-рятувального та протипожежного забезпечення польотів на аеродромі Київ (Жуляни).
2. Вжити заходи щодо усунення недоліків з аеродромного забезпечення польотів на аеродромі Київ (Жуляни), які були викриті НБРЦА під час попередніх розслідувань.

КП «Міжнародний аеропорт «Київ» ім. Ігоря Сікорського:

1. Вжити заходи щодо виконання (дотримання) працівниками аеродромної служби аеропорту порядку вимірювання коефіцієнту зчеплення та товщини шару відкладень на ЗПС згідно вимог нормативних документів.
2. Розглянути питання щодо внесення в Журнал стану льотного поля інформації про обладнання, за допомогою якого здійснюється вимірювання коефіцієнту зчеплення та товщини шару відкладень на ЗПС.
3. Розглянути питання щодо введення в експлуатацію сучасних пристроїв для вимірювання коефіцієнту зчеплення на ЗПС типу «Skiddometer BV11» замість застарілих «АТТ-2 БРИЗ – КС».
4. Розробити та затвердити два незалежні маршрути, для виїзду пожежних машин із пожежного депо до ЗПС з урахуванням можливості використання двох доріг, що сполучають депо та ЗПС, аби виключити випадки можливого блокування пожежного автомобіля попереднім у разі його зупинки через несправність.
5. Розглянути питання щодо встановлення камер відеоспостереження в районі торців ЗПС.

ВАТ Авіакомпанія «Белавія»:

1. Обставини серйозного інциденту вивчити з усім авіаційним персоналом авіакомпанії.
2. Провести додаткову підготовку екіпажів щодо прийняття рішення про відхід на друге коло у випадку нестабілізованого положення ПС або під час виконання посадки в нестандартних ситуаціях.
3. Провести позапланове вивчення вимог SOP авіакомпанії, щодо використання «AUTOTHROTTLER» під час виконання заходження на посадку та посадки у ручному режимі (управлінні).
4. Провести додаткову підготовку екіпажів щодо порядку використання реверсу тяги після посадки ПС.
5. Провести позапланове вивчення вимог КВП Частина А Розділ 23.3 щодо дій екіпажу у нестандартних ситуаціях стосовно обов'язкового знеструмлення засобів об'єктивного контролю після авіаційної події чи інциденту.

ДП ОПР «Украерорух»:

Вжити заходи щодо дотримання персоналом ОПР вимог авіаційних правил та робочих інструкцій щодо порядку оголошення сигналу «Тривога» та змісту сповіщення.