

НАЦІОНАЛЬНЕ БЮРО РОЗСЛІДУВАНЬ НА ТРАНСПОРТІ



КЛАС ПОДІЇ:	АВІАЦІЙНА ПОДІЯ (КАТАСТРОФА)
ЕКСПЛУАТАНТ ПС:	ТОВ «Західноукраїнська школа авіації»
ВЛАСНИК:	приватна особа
ОРЕНДАР	ТОВ «Західноукраїнська школа авіації»
ВИРОБНИК:	ТОВ «Авіаційна виробнича компанія «Скаетон», м. Київ, Україна.
ТИП ПС:	K-10 «Свіфт»
ДЕРЖАВНИЙ та	
РЕЄСТРАЦІЙНИЙ ЗНАКИ:	UR-KAI
ЗАВОДСЬКИЙ НОМЕР:	0117
МІСЦЕ ПОДІЇ:	кукурудзяне поле біля с. Лісновичі, Городоцького району, Львівської обл.
ДЕРЖАВА МІСЦЯ ПОДІЇ:	Україна
ДАТА ПОДІЇ:	27.07.2024

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора
Національного бюро розслідувань на
транспорті

_____ **Ігор МІШАРІН**

« 30 » вересня 2026р.

Остаточний звіт
за результатами технічного розслідування катастрофи літака K-10
«Свіфт» UR-KAI, експлуатант ТОВ «Західноукраїнська школа авіації»,
що сталася 27.07.2024 під час виконання навчально-тренувального
польоту у пілотажній зоні ЗПМ «Цунів»

м. Київ

30.09.2026

Група з розслідування створена наказом НБРТ від 27.07.2024 № 50 з доповненнями, внесеними згідно з наказами НБРТ від 29.07.2024 № 51 та від 06.08.2024 № 52, провела розслідування катастрофи літака K-10 UR-KAI, що сталася 27.07.2024.

Відповідно до пункту 35 Правил та порядку технічного розслідування авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 20.05.2022 № 610 (далі – ПРАП), цей звіт складено за формою, що встановлена Додатком 13 до Чиказької конвенції. Єдиною метою розслідування цієї катастрофи є запобігання авіаційним подіям та інцидентам у майбутньому.

Відповідно до статті 119 Повітряного кодексу України, НБРТ не приймає рішення про вину та відповідальність юридичних чи фізичних осіб. Будь-яке адміністративне, службове, прокурорське, судове розслідування, спрямоване на встановлення вини або відповідальності, має проводитися окремо від технічного розслідування авіаційної події.

Цей Звіт та матеріали технічного розслідування катастрофи не можуть бути використані адміністративними, службовими, прокурорськими, судовими органами, страховиками для встановлення вини або відповідальності.

Остаточний звіт за результатами розслідування надсилається:

- Національне бюро розслідування на транспорті (НБРТ) (оригінал);
- ДАСУ (копія);
- Міністерство розвитку громад та територій України (копія);
- ТОВ «Західноукраїнська школа авіації» (копія);
- ТОВ «Скаетон» (копія);
- Харківській національний університет повітряних сил імені Івана Кожедуба (копія);
- Генеральна інспекція міністерства оборони (копія);
- Командування Повітряних Сил ЗСУ (копія).

Розслідування розпочато – 27.07.2024.

Розслідування завершено – 01.05.2026.

Зміст

Список скорочень, що використовуються у даному звіті.

Синопис

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

Скорочення, що використані у остаточному звіті

АМСЦ	– Авіаційна метеорологічна станція цивільна;
АП	– авіаційна подія;
ДАСУ (Державіаслужба)	– Державна авіаційна служба України;
ДОСААФ	– Добровільне товариство сприяння армії, авіації та флоту;
ЗПМ	– злітно-посадковий майданчик;
ЗПС	– злітно-посадкова смуга;
КЛЕ	– Керівництво з льотної експлуатації;
КП	– Комунальне підприємство
КПС	– Командир повітряного судна;
РП	– Реєстраційне посвідчення;
ТОВ	– Товариство з обмеженою відповідальністю;
НБРТ	– Національне бюро з розслідувань на транспорті;
ПРАП	– Правила та порядок технічного розслідування авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації;
ПрАТ	– Приватне акціонерне товариство;
ПС	– повітряне судно;
УТП	– учбово-тренувальний політ;
ФОП	– фізична особа-підприємець;
ATZ	– зона аеродромного руху (від англ. Aerodrome Traffic Zone);
PPL	– Свідоцтво приватного пілота (від англ. – Private Pilot License);
UTC	– Всесвітній скоординований час (від англ. – Coordinated Universal Time).

Інформація про авіаційну подію (синопсис)

Вранці 27 липня 2024 року студент-пілот, на літаку K-10 «Свіфт», виконував самостійний навчально-тренувальний політ у пілотажній зоні, розташованій на відстані близько 10 км від ЗПМ «Цунів».

Підготовка до зльоту, зліт, політ до пілотажної зони проходили в штатному режимі. Зліт відбувся о 08:42.

***Примітка:** Тут і далі за текстом, якщо не визначено інше, вказаний київський час. Київський час в Україні на дату події дорівнював Всесвітньому скоординованому часу (UTC) UTC+3 години.*

Через 43 хвилини після зльоту координатор польотів виявив відсутність зв'язку зі студентом-пілотом. Через 1 год. 21 хв. після зльоту, під час виконання пошукових робіт з повітря, було виявлено зруйноване повітряне судно. Студент-пілот загинув. Літак повністю зруйновано.

Повідомлення про авіаційну подію надійшло на електронну адресу НБРТ о 15:09 27.07.2024 від координатора польотів ЗПМ «Цунів» та о 20:17 27.07.2024 від в.о. директора ТОВ «ЗУША».

29.07.2024 НБРТ повідомило про початок розслідування Державіаслужбу України, Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, Національну поліцію України та Службу безпеки України.

Згідно з ПРАП, повідомлення про АП було надіслане до уповноваженого органу з розслідування держави розробника та виробника двигуна (Австрія) 29.07.2024.

1. Фактична інформація

1.1 Історія польоту

У суботу, 27 липня 2024 року студент-пілот на літаку K-10 «Свіфт» UR-KAI, відповідно до завдання на політ, виконував самостійний навчально-тренувальний політ (в завданні на політ зазначено як «УТП») у пілотажній зоні № 2 в районі ЗПМ «Цунів» з метою виконання вправ № 5-13 та 15 Заняття 23 «Самостійне відпрацювання маневрів» Курсу підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота (PPL(A)) (далі – Курс підготовки PPL(A)).

Відповідно до інформації, наданої ДАСУ, польоти ТОВ «ЗУША» виконувалися на підставі дозволу начальника Генерального штабу Збройних Сил України від 18.11.2023.

Заявка на використання повітряного простору з 08:00 до 21:10 27.07.2024 до Украероцентру була подана ТОВ «ЗУША» 24.07.2024. Польоти літака K-10 «Свіфт» UR-KAI були заплановані на період часу з 08:00 до 21:10 27.07.2024.

Згідно з пояснювальною запискою пілота-інструктора, він прибув на стоянку літака о 07:50, де вже знаходилися студенти-пілоти, які допомагали технічному персоналу викочувати літак з ангару. Студент-пілот, разом з іншими студентами, під контролем пілота-інструктора провів передпольотний огляд ПС згідно з КЛЕ літака K-10 «Свіфт». Пілот-інструктор перевіряв заправку літака та зробив відповідні записи в бортовий журнал.

О 08:15 пілот-інструктор провів передпольотний інструктаж, де довів до студентів метеорологічну інформацію, інформацію щодо стану льотного поля та особливості запланованих польотів. Також пілот-інструктор уточнив завдання на політ студенту-пілоту та надав йому дозвіл на виконання польоту. Студент-пілот зайняв місце у кабіні літака, о 08:33 запитав координатора польотів дозвіл на запуск двигуна, виконав його та розпочав руління до точки очікування біля ЗПС для виконання зльоту. Тривалість польоту повинна була складати 1 годину.

О 08:42 студент-пілот (позивний – «375») виконав зліт та запросив координатора польотів вихід у зону № 2. Координатор польотів дав вказівку студенту-пілоту слідувати в зону № 2 на висоті не вище 500 м. Студент-пілот підтвердив отримання інформації. О 08:47 студент-пілот доповів про перебування у зоні № 2 та про початок виконання завдань. Координатор польотів запитав перевірку зв'язку, на що пілот-студент відповів, що чує «на трієчку».

О 08:48 координатор польотів викликав студента-пілота для перевірки зв'язку, на що студент-пілот відповів, що чує «на чотири з плюсом». Це був останній сеанс зв'язку зі студентом-пілотом.

О 09:18 координатор польотів надав інформацію в ефір про те, що через 4-5 хв на висоті 300 м прослідує борт в сторону західної частини УКТ, тому надав вказівку пілотам ПС, які виконували польоти в зонах, не знижуватися нижче 400 м.

Примітка: за інформацією координатора польотів, маршрут польоту літака K-10 «Свіфт» UR-SGP ТОВ «ЗУША», який виконував політ за маршрутом в сторону західної частини УКТ, на борту якого перебували пілот-інструктор з позивним «543» та студент-пілот з позивним «385», пролягав у межах УКТ поза межами пілотажних зон ЗПМ «Цунів», у яких студенти-пілоти виконували навчально-тренувальні польоти. Разом з тим, літак K-10 «Свіфт» UR-SGP не створював жодних перешкод для польоту студента-пілота, оскільки у цей час перебував на маршруті, про що свідчить запис переговорів між користувачами повітряного простору та координатором польотів. Згідно із записом, вже після втрати зв'язку зі студентом-пілотом з позивним «375», пілот-інструктор літака K-10 «Свіфт» UR-SGP з позивним «543», на прохання координатора викликати студента-пілота з позивним «375», повідомив йому, що рухається у сторону пілотажної зони № 2. Таке розташування літаків один відносно одного не могли створювати загрози зближення чи зіткнення.

Зважаючи на те, що студент-пілот з позивним «375» не підтвердив отримання інформації, координатор польотів о 09:26 (через 38 хв. після останнього сеансу зв'язку з ним) почав викликати його, але відповіді не отримав.

На неодноразові виклики координатора польотів та пілотів інших літаків по радіозв'язку та мобільному зв'язку студент-пілот не відповідав.

Примітка: через віддаленість зони польотів № 2, ані координатор польотів ЗПМ Цунів, ані інструктор, чи будь-хто зі студентів-пілотів

візуально не могли спостерігати за літаком K-10 «Свіфт» UR-KAI у зоні, де студент-пілот виконував самостійний політ.

О 09:31 координатор польотів зв'язався з пілотом-інструктором, у групі якого навчався студент-пілот та повідомив, що той не відповідає на виклики.

О 09:32 координатор польотів попросив пілота-інструктора з позивним «543» виконати обліт зони № 2 з метою пошуку студента-пілота «375».

О 09:35 пілот-інструктор з позивним «543» доповів координатору польотів, що у зоні № 2 нікого не знайшов.

О 09:55 координатор надав вказівку пілоту-інструктору, у групі якого навчався студент-пілот, на виконання польоту з метою пошуку зниклого літака на ПС UR-SGP спільно з пілотом-інструктором з позивним «543».

О 10:09 під час виконання пошукових робіт з повітря, на кукурудзяному полі, на відстані 10 км від ЗПМ, в межах пілотажної зони, було виявлено зруйноване повітряне судно.

О 10:10 на ЗПМ «Цунів» було прийнято рішення відправити на місце події наземну пошуково-рятувальну групу ЗПМ «Цунів».

Наземна пошуково-рятувальна група, що прибула на місце події, об 11:07 виявила зруйнований літак та тіло загиблого студента-пілота в кабіні літака.

Пожежі на місці події не виникало.

1.2 Тілесні ушкодження

Тілесні ушкодження	Екіпаж	Пасажири	Інші особи
Зі смертельними наслідками	1	0	0
Серйозні	0	0	0
Незначні	0	0	

1.3 Пошкодження повітряного судна

Внаслідок зіткнення із землею ПС повністю зруйнувалося. Задня частина фюзеляжу літака відламана за пілотською кабіною, двигун знаходиться на рамі кріплення та сильно зміщений вправо відносно поздовжньої осі літака. Повітряний гвинт має три зламані лопаті. Консолі крила знаходяться на штатних вузлах кріплення та значно деформовані. Елерони відхилені: лівий вгору, правий - вниз.



Детальний опис частин літака.
Повітряний гвинт.



Кок повітряного гвинта зруйнований. Дві лопаті повітряного гвинта зруйновані до комлевих частин, які знаходяться у втулці повітряного гвинта, з них одна зруйнована додатково на відстані 150 мм від кінців лопаті. Друга лопать гвинта зруйнована приблизно на 1/4 довжини. Третя лопать гвинта зламана, не відділилася від редуктора та знаходиться в закріпленому стані в редукторі у верхньому положенні.

Двигун.

Рама кріплення двигуна має суттєві деформації, всі вузли кріплення двигуна на раму та рами на фюзеляж деформовані. Амортизатори двигуна цілі. Радіатори та їх кріплення сильно деформовані, радіатор системи охолодження відірваний. Патрубки вихлопної системи сильно деформовані. Карбюратори відірвані від фланців. Фланці видимих пошкоджень не мають. Маслобак відірвано з кріплень, верхня частина маслобака вирвана, видно витік масла. Циліндри, картер, редуктор видимих пошкоджень не мають. Лівий впускний колектор встановлений штатно, правий відірваний в задній частині і зміщений в сторону поздовжньої осі двигуна. Свічки запалювання, свічні наконечники та проводи не мають видимих пошкоджень. Акумулятор вирвано з місць кріплення, корпус акумулятора розбитий.



Стійки шасі

Передня стійка шасі має видимі руйнування основних конструктивних елементів. Вилка передньої стійки разом з колесом відірвані.

Ресора основного шасі не має руйнувань, є ушкодження лакофарбового покриття без руйнування силового пластика. Вузли кріплення ресори – правий не ушкоджений, лівий зруйнований в задній частині від удару, направлено спереду назад.

Фюзеляж.

Фюзеляж зламаний приблизно в задній частині пілотної кабіни.

Хвостова балка з оперенням знаходиться на землі. Передня частина фюзеляжу знаходиться на землі під кутом приблизно 60°. Протипожежна перегородка також сильно деформована в нижній частині, вдавнена спереду назад, знаходиться приблизно під кутом 60° відносно поздовжньої осі фюзеляжа. Верхня частина в місці кріплення верхнього капота не має значних ушкоджень. Капоти знаходяться – верхній поряд з літаком, нижній під силовою установкою. Двері зруйновані, знаходяться поряд з літаком. Фюзеляж деформований в багатьох місцях, сильно зміщено назад передню частину, де встановлені педалі, пульт ручного керування. Каркас приладової панелі, підлога, сидіння деформовано. Хвостова балка видимих руйнувань не має.



Хвостове оперення.

Вертикальне - ціле, ушкоджень не має. Стабілізатор не пошкоджений, руль висоти має ушкодження у вигляді відірваної качалки руля. Качалка руля висоти вирвана через значне зміщення тяги руля висоти спереду назад. Тяга зміщена назад відносно нормального положення на 150-180 мм та заклинена. Наконечник тяги зігнутий. Під заклепками кріплення качалки до нервюр видно вирвані куски металу нервюр руля висоти.



Крило.

Ліва консоль крила сильно деформована від удару ззаду вперед та знизу вгору. Закрилки в нормальному положенні, елерони відхилені вгору.

Вузли кріплення крила не пошкоджені.

Права консоль крила сильно деформована від удару ззаду вперед та зігнута знизу вгору. Елерон відхилений вниз, майже не пошкоджений. Правий кронштейн кріплення закрилка вирваний, всі заклепки зрізані. Закрилок вільно відхиляється на двох вузлах.

В правому баку, що знаходиться в правій консолі крила, виявлено паливо у кількості приблизно 7-10 літрів, лівий бак зруйнований, видно сліди виливання палива на землі.

Електро-, радіо- та приладова системи.

Електросистема має суттєві пошкодження, багато проводів обірвано. Радіостанція деформована. На приладовій панелі відсутній варіометр (вирваний під час удару). Комплексний навігаційний прилад «Stratomastr Enigma» має пошкоджену передню панель. Вимикачі запалення ввімкнені, пожежний кран відкритий, акумулятор, радіо, прилади ввімкнені.

Двигун.

Під час удару об землю двигун працював, гвинт обертався, про що свідчать всі три зламані лопаті, оскільки на двигунах типу ROTAX 912 ULS авторотації гвинта не відбувається; одна з лопатей гвинта зламана під кутом 45°, під дією крутного моменту працюючого двигуна та сили від удару направленої спереду назад.

Система керування.

Система керування має ушкодження в результаті удару об землю. Ознак відмови системи керування в польоті не виявлено

Система запалювання.

Перемикачі електричної системи та системи запалювання знаходяться у ввімкненому положенні, пожежний кран відкритий, резервний паливний насос вимкнений, що може свідчити про відсутність перебоїв у роботі двигуна, складної чи аварійної ситуації.

1.4 Інші пошкодження

Внаслідок авіаційної події пошкоджень іншим об'єктам не завдано.

1.5 Відомості про особовий склад

а) дані про екіпаж:

Студент-пілот:

Чоловік, 17-років, громадянин України, має медичний сертифікат класу 1/2/LAPL № 107XXX, виданий 25.03.2024, термін дії до 25.03.2029, в якому жодних обмежень не має. Посвідчення слухача – пілота дійсне до 30.12.2024.

Наліт за останні: 90 діб – 24 години 22 хвилини (загальний наліт)

7 діб – 5 годин 02 хвилини

24 год – приблизно 49 хвилин (від часу зльоту о 08:37 до часу, коли керівник польотів втратив зв'язок зі студентом-пілотом о 09:26).

За останні 48 год. до авіаційної події відпочинок склав – 16 годин.

Пілот-інструктор:

Чоловік, 53 роки, громадянин України, має свідоцтво члена льотного екіпажу UA.FCL.007XXX, видане Державіаслужбою України 25.08.2023, дата первинної видачі 25.03.2021. Рейтинг польотів SEP (land) дійсний до 31.10.2024, SEP (land)/FI(A) дійсний до 31.01.2027, SEP (land)/FE(A) дійсний до 30.06.2026. Медичний сертифікат класу 1/2/LAPL № 107XXX, виданий 19.04.2024, термін дії до 19.04.2025, в розділі обмеження зазначено: має носити багатофокусні лінзи та мати запасні окуляри. Загальний наліт 4159 год. 12 хв. (у тому числі в якості КПС - 2923 год. 31 хв., в якості інструктора - 3093 год. 12 хв.). Наліт на ПС Ан-2 - 659 год. 47 хв., Вільга-35А 703 год. 54 хв., Cessna-172 315 год. 21 хв., Socata TB-10 2 год.00 хв., планер 2149 год. 39 хв., K-10 «Свіфт» 328 год 31 хв.

Наліт за останні: 90 діб – 89 години 16 хвилини

7 діб – 6 годин 36 хвилини

24 год – 1 година 10 хвилин

Пілот-інструктор має середню спеціальну освіту, закінчив Запорізьке авіаційне училище пілотів ДОСААФ СРСР у 1992 році за спеціальністю «Пілот-інструктор планерів та літаків».

1.6 Дані про повітряне судно

Літак K-10 Swift, заводський номер 0117, виготовлений 07.12.2012 ТОВ «Авіаційна виробнича компанія Степури і Гапановича «Скастон», м Київ, Україна. Повітряне судно належить приватній особі. Орендарем та експлуатантом літака є ТОВ «Західноукраїнська школа авіації». Державний та реєстраційний знаки повітряного судна UR-KAI, національна належність - Україна.

Категорія літака – дуже легке повітряне судно - літак.

Компоновка кабіни екіпажу – 2 члени екіпажу.

Реєстраційне посвідчення ПС № РП 3912, видане Державіаслужбою України 01.04.2013.

Обмежений сертифікат льотної придатності № 0870, виданий Державіаслужбою України 04.07.2019.

Сертифікат перегляду льотної придатності № 0870/4, виданий Державіаслужбою України 22.05.2024, дійсний до 24.04.2025.

Напрацювання з початку експлуатації - 5141 год 28 хв, 9434 посадки.

Застраховані ризики, які пов'язані з повною втратою або пошкодженням повітряного судна в ПрАТ «Страхова компанія «УЛЬТРА АЛЬЯНС», страховий сертифікат № 001012/3, дійсний до 27.11.2024р.

Кабіна літака

Кабіна літака двомісна, розташована між першим та п'ятим шпангоутами, має праву та ліву входні двері. Між третім та четвертим шпангоутами розташовані сидіння пілотів. Вони складають єдину деталь, виготовлену з композиційних матеріалів (скло – з вуглепластики). Верхня частина сидінь пілотів відкидається вперед, відкриваючи доступ до багажного відсіку.

Управління літаком

Управління літаком складається із управління елеронами, кермом висоти, кермом напрямку, закрилками, тримером керма висоти, гальмами колес шасі, носовим колесом, двигуном, вентиляцією кабіни.

Паливна система

Паливна система – забезпечення живлення паливом двигуна. Паливна система складається з: паливних баків, розташованих у крилі; витратного бака, розташованого у фюзеляжі; резервного електричного бензонасоса; фільтрів очистки палива; оберненого клапана; механічного паливного насоса мембранного типу; бензопроводів; пожежного та зливного кранів.

Маслосистема

Двигун має систему мастила закритого типу із «сухим» картером та примусовою циркуляцією мастила.

Електросистема

Електросистема літака складається із джерел (генератор і акумулятор), споживачів та комутаційних пристроїв (вимикачів та проводів) і запобіжників.

Обладнання

Обладнання літака складається із:

- вказівника швидкості;
- варіометра;
- висотоміра;
- комплексного приладу Stratomaster (Dynon);
- радіостанції ICOM A-210 (Garmin SL40);
- вказівників рівня палива автомобільного типу;
- запобіжників;
- вимикачів;
- вимикачів запалювання;
- кнопки стартера;
- літакового переговорного пристрою РА-200;
- вказівника положення тримера керма висоти;
- трипозиційного вимикача управління тримером керма висоти;
- лампи сигналізації небезпечних режимів;
- додаткового обладнання.

Двигун

Тип - Rotax 912 ULS, чотирициліндровий, чотиритактний, опозитний, комбінованого охолодження з дубльованим електронним запалюванням, електричним стартером.

Двигун карбюраторний, має два карбюратори, паливну і мастильну системи.

Серійний номер 6,778.234, виготовлений 19.09.2011 завод-виробник Rotax, Австрія. Має загальне напрацювання 5479 годин з початку експлуатації, напрацювання після капітального ремонту 1439 годин.

Ресурс двигуна до першого капітального ремонту та міжремонтний ресурс складає 2000 годин чи 15 років експлуатації.

Капітальний ремонт виконано 08.06.2021р. ТОВ «Авіаційна група» при напрацюванні з початку експлуатації 4039 годин та після останнього капітального ремонту 2007 годин, сертифікат #AG-ROTAX-037.

Повітряний гвинт

Повітряний гвинт, трьохлопастний, діаметр гвинта – 1,75 м. Напрямок обертання (зі сторони кабіни) – за часовою стрілкою.

Редуктор повітряного гвинта з'єднаний з валом двигуна, одноступінчатий, з циліндричними прямозубими шестернями зовнішнього зачеплення.

Тип - ПЗ-130-912, серійний номер 22963, виготовлений 11.08.2022 ФОП, Україна. Призначений ресурс - 1000 годин. На літак встановлений 21.07.2024 з

напрацюванням гвинта 352 год 43 хв. Загальне напрацювання гвинта складає 381 год.

Технічне обслуговування

Технічне обслуговування в обсязі Ф-100 виконано 03.07.2024 ТОВ «Авіатехнік» на ЗПМ Цунів. 08.07.2024 виконана форма ТО при напрацюванні 1000 посадок при напрацюванні 5062 години, 8998 посадок.

Оперативне обслуговування виконано 27.07.2024 перед вильотом на ЗПМ Цунів. Літак був заправлений паливом А95 в обсязі 80 літрів.

1.7 Метеорологічна інформація

На ЗПМ Цунів не передбачено метеорологічного органу.

Згідно з Інструкцією з виконання польотів (використання повітряного простору) в районі ЗПМ «Цунів», при підготовці до вильоту екіпажі ПС забезпечуються зональними прогнозами GAMET, корективами до них, інформацією SIGMET, AIRMET за допомогою телефонного зв'язку від АМСЦ МА «Львів».

О 07:43 27.07.2024 координатор польотів ЗПМ отримав від КП Аеропорт Львів (АМСЦ «Львів») метеорологічну консультацію стосовно метеоумов на зміну та, у свою чергу, о 08:15 провів передпольотний інструктаж з особовим складом, у ході якого, зокрема, він довів інформацію про погоду.

Метеоконсультація по ЗПМ Цунів містила наступну інформацію (прогноз погоди на період часу з 07:00 до 15:00 27.07.2024):

«Синоптична ситуація: малоградієнтне поле підвищеного тиску. Вітер 220°, 3 м/с, видимість 10 км, окрема хмарність, нижня межа хмар 1200 м. Часом, у період з 07:00 до 09:00, вітер нестійкий 1 м/с, видимість 5000 м, серпанок, значна хмарність, нижня межа хмар 800м. Температура повітря максимальна 26°C, мінімальна 15°C. Тиск на рівні станції 735 мм.рт.ст.».

Відповідно до інформації, наданої Українським гідрометеорологічним центром, фактична погода за даними метеостанції Яворів, яка є найближчою до місця події, були наступними:

«За 09:00: загальна кількість хмар 4 бали перистих хмар з нижньою межею більше 2500 м. Видимість 20 км. Штиль. Температура повітря 19,1°C, температура точки роси 13,3°C. Вологість 69%. Тиск, приведений до середнього рівня моря 1017,5 гПа. Барометрична тенденція +0,7 гПа».

«За 12:00: загальна кількість хмар 7-8 балів, 2-3 бали купчастих хмар з нижньою межею 1000-1500 м та 5 балів перисто-шаруватих. Видимість 20 км. Напрямок вітру 210°, швидкість вітру 1 м/с. Температура повітря 25,3°C, температура точки роси 12,1°C. Вологість 43%. Тиск, приведений до середнього рівня моря 1017,5 гПа. Барометрична тенденція +0,6 гПа».

Зональний прогноз GAMET для польотів на низьких рівнях, складений для Львівського РПП, дійсний з 06:00 до 09:00 27.07.2024, випущений о 01:37 27.07.2024 (отриманий групою з розслідування від Укрероруху листом від 30.07.2024):

Частина I

Видимість: з 06:00 до 09:00 1500 м, серпанок; з 06:00 до 11:00 місцями 500 м, туман.

Закриття гір: гори закриті хмарами вище 630 м над рівнем моря.

Хмарність: з 06:00 до 11:00 місцями розірвана, нижня межа 90 м, верхня межа 510 м над рівнем землі;

В горах: розірвана хмарність нижня межа 630 м, верхня межа 2400 м над рівнем моря.

Частина II

Барична система: малоградієнтне.

Вітер біля землі: нестійкого напрямку 2 м/с.

Вітер по висотах:

300 м над рівнем моря 270°, 10 км/год, температура +16 °С;

600 м над рівнем моря 270°, 10 км/год, температура +15 °С;

1500 м над рівнем моря 330°, 10 км/год, температура +10 °С;

3000 м над рівнем моря 290°, 10 км/год, температура +03 °С.

Видимість біля землі: з 09:00 до 12:00 5000 м, серпанок.

Хмарність: розсіяна шарувато-купчаста, нижня межа 510 м, верхня межа 1500 м над рівнем моря.

Висота нульової ізотерми: вище 3050 м над рівнем моря.

Мінімальне значення тиску QNH: 1013 гПа або 759 мм.рт.ст.

Інформація SIGMET, AIRMET, AIREP SPECIAL по Львівському РПП (інформація про фактичне або прогнозоване виникнення небезпечних явищ погоди за маршрутом польоту, що можуть вплинути на безпеку польотів повітряних суден) в зазначений період не складалась.

Інформація WAREP про фактичні особливі явища погоди з метеорологічних станцій, що розташовані поблизу ЗПМ «Цунів», не поступала.

1.8. Навігаційні засоби

На літаку UR-KAI встановлений комплексний прилад: MGL Avionics Stratomaster Enigma № EN 080400509.

Багатофункціональний прилад Stratomaster призначений для відображення польотної інформації та параметрів роботи двигуна.

Сигнали від датчиків, встановлених на двигуні, поступають на перетворювач RDAC, перетворюються на високочастотні сигнали і по

високочастотному кабелю передаються на комплексний прилад. Перетворювач встановлений на першому шпангоуті.

Параметри тиску, швидкості, висоти, температури поступають від приймачів повітряного тиску і датчика температури на вбудовані у приладі датчики та відображаються на екрані.

Прилад має ряд попереджувальних сигналів небезпечних режимів. До них відносяться температури головок циліндрів, вихлопних газів, тиску і температури масла, приладова швидкість, оберти колінчатого валу. При виході вказаних параметрів за встановлені межі у відповідних вікнах на екрані з'являються миготливі покази вказаних значень. Паралельно в гарнітурі звучить переливчастий звуковий сигнал.

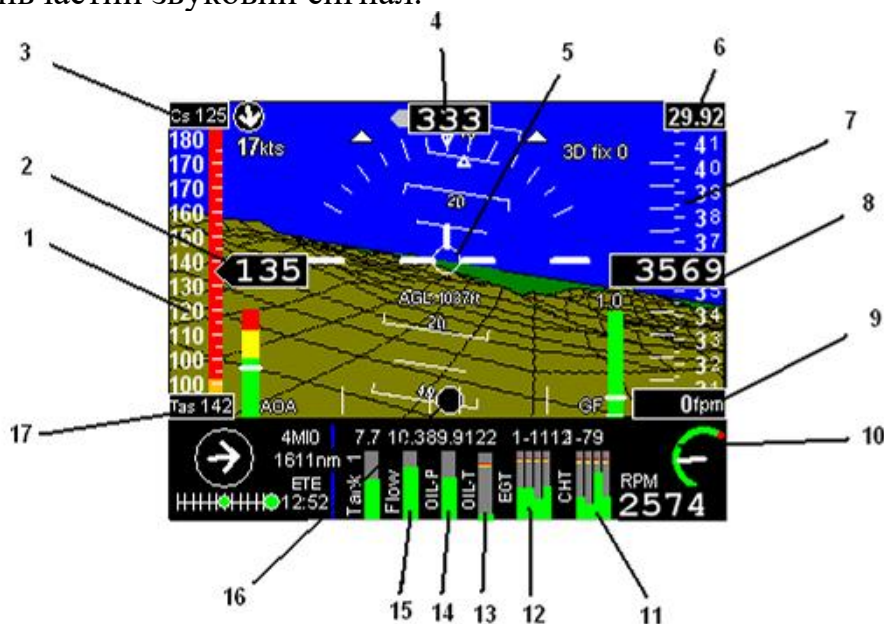


Рис. 8.10. Екран прибора.

1. Шкала приборной скорости
2. Окно указателя скорости
3. Шкала истинной скорости
4. Окно истинного курса
5. Авиагоризонт
6. Окно атмосферного давления
7. Шкала высотмера
8. Окно высотмера
9. Окно вариометра
10. Тахометр
11. Температура головок цилиндров
12. Температура выхлопных газов
13. Температура масла
14. Давление масла
15. Расход топлива
16. Указатель скольжения

1.9. Зв'язок

На літаку встановлена радіостанція ICOM A-210, переговорний пристрій літака типу RA-200 з гарнітурами. Діапазон частот 118,00 – 136,975 МГц.

У цілому зв'язок був стійкий. При погіршенні зв'язку координатор польотів мав можливість переходити на резервну радіостанцію. Координатор польотів та студенти-пілоти дотримувалися фразеології радіообміну. З навчальною метою зв'язок також вівся і англійською мовою.

1.10 Дані про ЗПМ

ЗПМ «Цунів» є постійним злітно-посадковим майданчиком, призначеним для експлуатації легких ПС максимальною масою не більше 5700 кг. ЗПМ мало чинне на дату події Посвідчення про допуск до експлуатації № 13-255, видане

Державіаслужбою України 16.11.2021 з терміном дії до 16.11.2024. Експлуатантом ЗПМ є Громадська організація «Львівський авіаційно-спортивний клуб ТСОУ».

На ЗПМ заявлена та експлуатується ґрунтова ЗПС 10/28, розмірами 1300х30 м.

Зона аеродромного руху (ATZ) ЗПМ обмежена по вертикалі від поверхні землі до 500 м над середнім рівнем моря і знаходиться поза межами контрольованого повітряного простору обслуговування повітряного руху у повітряному просторі класу G. ATZ ЗПМ розташована в межах повітряного простору навчально-тренувальної зони (в період її активації). На ЗПМ встановлені зони тимчасово зарезервованого повітряного простору, які призначені для виконання навчальних й тренувальних польотів та стрибків з парашутом.

Згідно зі статтями 14 та 16 Положення про використання повітряного простору України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 року № 954, повітряний простір, в межах якого виконувався політ, визначається некласифікованим повітряним простором поза межами контрольованого повітряного простору обслуговування повітряного руху, де обслуговування повітряного руху не здійснюється.

Примітка:

- згідно з рішенням Державіаслужби України від 09.05.2022 було впроваджено заборону на використання повітряного простору України для всіх повітряних суден, окрім державних повітряних суден України, або які мають дозвіл Генерального штабу України, та з припиненням надання обслуговування повітряного руху;

- згідно з рішенням з безпеки польотів Державіаслужби України від 11.08.2022 надання обслуговування за типами (видами/підвидами) обслуговування, задекларованих у додатках до сертифікатів провайдерів аеронавігаційного обслуговування, тимчасово призупинено.

У день події, 27.07.2024 було активовано навчально-тренувальну зону, у межах якої і проводилися навчально-тренувальні польоти. Польоти ТОВ «ЗУША» виконувалися на підставі дозволу начальника Генерального штабу Збройних Сил України від 18.11.2023.

1.11 Бортові реєстратори

Літак K-10 «Свіфт» UR-KAI не обладнаний ударостійкими бортовими реєстраторами параметричної та мовної інформації.

На ньому встановлений комплексний прилад: MGL Avionics Stratomaster Enigma № EN 080400509, який реєструє параметри польоту та роботи двигуна та дозволяє відтворювати і переглядати інформацію про попередні польоти.

Кількість каналів запису, що реєструються:

- 1) Первинні польотні дані – 12 каналів;
- 2) Просторове положення – 7 каналів;
- 3) Дані двигуна, пов'язані з RDAC 1 – 29 каналів;

4) Дані двигуна, пов'язані з RDAC 2 (якщо був підключений відповідний роз'єм) – 29 каналів;

5) Дані GPS – 9 каналів.

Згідно з відповідними Актами, комплексний прилад MGL Avionics Stratomaster Enigma № EN 080400509 з електронним носієм інформації флеш-картою 2048 Мбайт, був вилучений з літака авіаційним техніком авіаційної школи у присутності представника Національної поліції та переданий на дослідження та розшифрування даних до НБРТ.

Розшифровка інформації з вилученого на місці події комплексного приладу Stratomaster не містить дані про жоден політ за весь період підготовки студента. Інформація записується виключно на носій флеш-пам'яті (2048 Мбайт), але на носії інформації відсутні дані щодо останнього та попередніх польотів. Під час авіаційної події прилад був зруйнований без можливості відновлення.

Прилад Stratomaster також є засобом об'єктивної інформації та фіксує хронометраж польотів, має текстову і звукову сигналізацію небезпечних режимів (параметри двигуна, швидкість, мала висота тощо). Проте, даний прилад не є ударостійким бортовим реєстратором параметричної та мовної інформації.

Із вбудованої пам'яті інформацію відновити неможливо через її відсутність, оскільки функція запису приладу не вмикалася протягом жодного польоту за весь період підготовки студента-пілота, а сам прилад не має функції незалежного автоматичного увімкнення.

Згідно з інформацією ТОВ «ЗУША», літак не був обладнаний відеокамерою.

1.12 Відомості про уламки та удар

Уламки повітряного судна знаходилися на кукурудзяному полі з напрямком розташування 187°. Задня частина фюзеляжу літака відламана в задній частині пілотської кабіни та знаходиться поруч з нею, двигун знаходиться на рамі кріплення та дещо зміщений вправо відносно поздовжньої осі літака. Усі три лопаті повітряного гвинта зламані та знаходяться в районі місця зіткнення. Консолі крила сильно деформовані. Частини літака знаходяться на землі на своїх штатних вузлах кріплення, вузли кріплення крила та хвостового оперення не ушкоджені, ознак руйнування літака в польоті не виявлено. Розкидування уламків літака практично відсутнє.

1.13 Медичні та патологічні відомості

Згідно висновків судово-медичного експерта смерть студента-пілота настала від тяжких тілесних ушкоджень внаслідок контакту з елементами кабіни літака. У крові загиблого спиртів та наркотичних речовин не виявлено.

1.14 Пожежа

Під час авіаційної події пожежі не було.

1.15 Фактори виживання

На місці катастрофи було виявлено тіло студента-пілота в кабіні літака без ознак життя. Студент-пілот був пристебнутий ремнями безпеки. Від удару об землю кабіна пілотів сильно деформована, крісла пілотів значно зміщені в сторону панелі приладів.

На літаку встановлена швидкодіюча парашутна система K-500, на якій було виконано роботи по обмеженню використання цієї системи, згідно бюлетеня K2-013-БД, відповідно до схваленої Державіаслужбою другорядної зміни 21D.095.00012 від 09.10.2019 до обмеженого сертифіката типу № ТЛ 0042. Тобто, швидкодіюча парашутна система не могла бути застосована в аварійній ситуації.

1.16 Випробування та досліді

1.16.1 Дослідження палива

Виконано дослідження палива - бензина А-95Євро5, відібраного з паливного баку літака K-10 «Свіфт» UR-KAI та з ємності для заправки ПС на ЗПМ «Цунів», у ТОВ «Випробувальний центр паливно-мастильних матеріалів» на відповідність ДСТУ. Обидва зразки палива за значенням тиску насичених парів не відповідають вимогам «Технічного регламенту щодо вимог до автомобільних бензинів, дизельного, судових та котельних палив», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.2013 № 927, до бензину марки А-95 Євро 5. Також, зразок, відібраний з паливного баку літака, не відповідає вимогам за показником «Об'ємна частка ароматичних вуглеводів». Враховуючи, що решта показників відповідають вимогам регламенту, невідповідність тиску насичених парів та об'ємної частки ароматичних вуглеводів вимогам може бути пов'язана з використанням палива з втраченими легкими фракціями, а також з розгерметизацією паливного баку.

1.16.2 Дослідження двигуна

Виконано дослідження двигуна Rotax 912 ULS, серійний номер 6778234, виготовлений 19.09.2011, завод-виробник Rotax, Австрія. За результатами дослідження було встановлено наступне:

- паливна система двигуна без пошкоджень, працювала штатно, тобто була справна;
- масляна і охолоджуюча системи працювали штатно, тобто були справними;
- система запалювання; контакти на роз'ємах чисті, не підгорілі;
- компресія в циліндрах в межах норми, головки циліндрів без нагару, впускні та випускні клапани чисті, сухі, без нагару, з незначними продуктами згоряння на нижніх донцях всіх клапанів;
- обертання колінчатого валу туге внаслідок зіткнення двигуна із землею, але без заїдань.

Згідно з висновком комісії з дослідження двигуна, його технічний стан не вплинув на працездатність двигуна, який на час авіаційної події був технічно справним, але зазнав руйнувань внаслідок зіткнення з землею.

1.16.3 Дослідження елементу лонжерону правого напівкрила.

Під час огляду місця події виявлено, що положення лівого і правого напівкрила не відповідало конструктивному положенню установки крила, а консолі крила мали суттєві деформації по всій передній кромці та у вертикальній площині. Пошкодження передньої кромки крила викликане зіткненням з рослинністю (кукурудза, висотою близько 2,5 м, удар об яку відбувся під кутом приблизно 45°).

Вимірювання геометрії консолі крила відбувалось за допомогою нитки і рулетки. Точність вимірювання ± 5 мм дозволяє зробити висновок про величину деформації консолі.

Група з розслідування припускає, що обидві консолі крила могли бути деформовані в польоті, під дією перевантаження, що перевищує максимальне експлуатаційне перевантаження.

Виконано дослідження елементів поясу лонжерона правого напівкрила літака, що зазнало суттєвих деформацій в польоті та мінімальних деформацій при зіткненні літака з землею (ліве напівкрило мало видимі ушкодження лівої закінцівки від зіткнення з землею). Дослідження проводили фахівці Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка Національної академії наук України. На першому етапі проведено випробування на одновісний розтяг зразків алюмінієвого сплаву Д16Т, з якого виготовлений лонжерон крила, з подальшим визначенням границь текучості та міцності матеріалу. На наступному етапі проведено навантаження зразків до вказаних значень напружень з подальшим розвантаженням. На завершальному етапі визначалась твердість за методом Брінелля як для зразків у початковому стані, так і після їх навантаження зазначеним рівнем напружень. Для перевантажених зразків твердість визначалась у деформованих зонах зразків.

За результатами досліджень розраховано фактичне перевантаження, що діяло на літак - $n_y = +8,2g$.

1.16.4 Дослідження мобільного телефона загиблого пілота

Згідно з інформацією, наданою ГУ НП у Львівській обл., з мобільним телефоном студента-пілота було проведено комп'ютерно-технічну експертизу, в ході якої з мобільного телефону не вилучено фото- та відео-файли, які б свідчили про причину настання авіаційної події.

1.16.4.1. Дослідження Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз.

На місці події було виявлено мобільний телефон моделі «Xiaomi Redmi 12», який належав студенту-пілоту.

З метою перевірки версії можливого затиснення телефона загиблого студента-пілота між кріслом та важелем управління літака, яке могло стати причиною авіаційної події, Львівським науково-дослідним інститутом судових

експертиз, на виконання постанови старшого слідчого в ОВС СУ ГУНП у Львівській обл. було проведено комісійну трасологічну експертизу мобільного телефону загиблого пілота.

На вирішення експертизи були поставлені такі питання:

1. Чи є на телефоні сліди контактування з важелем управління літака?
2. Чи є на телефоні будь-які сліди, які б свідчили про його затиснення між кріслом та важелем управління літака?
3. Чи наявні на важелі управління літака сліди від контактування з мобільним телефоном?

Згідно з висновками трасологічної експертизи, на мобільному телефоні та його чохлах наявні сліди, які могли утворитись при контактуванні з важелем управління літака; при цьому, встановити в категоричній формі, що вказані об'єкти раніше контактували, тобто мобільний телефон з поверхнями заглиблення (тунелю) крісла літака, не видалось можливим у зв'язку з недостатністю ознак, які б свідчили про це.

1.16.4.2. Додаткове дослідження групи з розслідування НБРТ.

23.10.2025 в рамках проведення розслідування катастрофи групою з розслідування НБРТ було проведено експериментальне дослідження пошкоджень та деформацій мобільного телефону моделі «Xiaomi Redmi 12» в умовах його імовірного потрапляння в нішу правого важеля управління літака типу K-10 «Свіфт». До експериментального дослідження було залучено начальника служби льотної придатності ТОВ «АВК «Скаетон» (представник розробника літака).

Дослідження спрямоване на отримання відповідей на наступні питання:

- Чи може піддослідний мобільний телефон моделі «Xiaomi Redmi 12» зайняти в ніші правого важеля управління літака типу K-10 «Свіфт» таке положення, яке повністю заблокує правий важіль управління літаком?
- Чи може піддослідний мобільний телефон моделі «Xiaomi Redmi 12» зайняти в ніші правого важеля управління літака типу K-10 «Свіфт» таке положення, при якому переміщення важеля ручки керування літаком призведе до аналогічних деформацій (Висновок експерта за результатами проведення комісійної трасологічної експертизи у кримінальному впровадженні №12024140000000767 від 29 травня 2025 р. – далі Висновок експерта), присутніх на мобільному телефоні моделі Xiaomi Redmi 12 (серійний номер 23053RN02Y) вилученому на місці авіаційної події?
- Яке зусилля, та в якому напрямку відносно осі переміщення важеля управління літака необхідно прикласти пілоту літака для отримання характерних деформацій, зафіксованих у Висновку експерта?
- Чи може телефон значно обмежити рух важеля управління, що спричинить обмеження керування літаком в польоті?

Об'єкти дослідження:

Для проведення дослідження було використано мобільний телефон моделі «Xiaomi Redmi 12» (далі – Об'єкт №2), що ідентичний мобільному

телефону, який належав студенту-пілоту та був виявлений на місці авіаційної події в кабіні літака (далі - Об'єкт №1),

Технічний стан Об'єкта №1, що використовувався для дослідження, визнано як задовільний:

- телефон функціонально повністю працездатний;
- на корпусі та екрані подряпини та деформації відсутні.

Для проведення дослідження виробник літака - ТОВ «Скаетон» надано літак K-10 «Свіфт», ідентичний по конструкції літаку, з яким сталася авіаційна подія.

Примітка: характерні особливості органів керування, розміщених на важелі керування літаком, самої ніші важеля керування, захисного чохла та оббивки крісла ідентичні конструкції літаку, що зазнав катастрофи.

Порядок проведення дослідження:

Провести перевірку рухомості ручок керування по кутам: ліво-право, вперед назад, діагональ та пересвідчитися, що кути нахилу відповідають КЛЕ літака.

Провести перевірку на наявність люфтів між лівою та правою ручками керування та пересвідчитися, що люфт відповідає КЛЕ.

Провести моделювання на предмет фіксації телефону в ніші правої ручки в певному положенні. Моделювання відбувається без надання зусиль, що можуть спричинити деформацію телефону.

Провести суб'єктивне оцінювання рухомості лівої ручки керування при наявності в ніші правої ручки керування телефону. Оцінку провести без прикладання зусиль, що можуть спричинити деформацію телефону.

Покласти телефон у нішу правої ручки під кутом та стороною екрану, як визначено у Висновку експерта (див. Фото 1).



Фото 1.

- Експериментатор, сидячи в лівому кріслі з врахуванням власних антропометричних даних та антропометричних даних загиблого пілота, поступово, плавним рухом тягне лівий важіль керування літаком від крайнього переднього положення до себе під кутом 10 - 15 град. у поперечній площині;
- З кроком 1 кг на динамометрі продовжується нарощування зусилля на лівий важіль керування літаком до моменту спостереження початку незначної деформації мобільного телефону;
- Фіксується значення зусилля на динамометрі до візуального спостереження ідентичної ступеню деформації мобільного телефона;
- Фіксується положення ручки керування при досягненні стану прогину мобільного телефону до стану, зафіксованого у Висновку експерта;
- Навантаження на ручку керування припиняється при досягненні значення на динамометрі 74 кг.
- Оцінюється значення кутів нахилу ручки та кутів нахилу руля висоти, а також зазори до упорів руху важеля управління літаком.
- Проводиться ретельний огляд мобільного телефону, ручки керування та ніші з порівнянням слідів пошкоджень та деформацій за попереднім станом до початку експерименту.

Результати випробувань:

- В ході досліджень створити умови, за яких Об'єкт №1 зайняв в ніші правого важеля управління Об'єкту №2 таке положення, яке повністю заблокує правий важіль управління літаком, не вдалося (див. Фото 2);



Фото 2.

- В ході досліджень Об'єкт № 1 міг зайняти в ніші правого важеля управління літака Об'єкту №2 таке положення, при якому переміщення важеля ручки керування літаком призвело до деформацій, аналогічних деформаціям, присутніх на мобільному телефоні моделі Xiaomi Redmi 12 (серійний номер 23053RN02Y), вилученому на місці авіаційної події (див. Фото 3);



Фото 3.

- Для деформації Об'єкта №1 до стану деформації мобільного телефону, вилученого на місці події, прикладено зусилля на ліву ручку керування близько 18-20 кг, що значно менше граничного значення відповідно до Протоколу статичних випробувань (74 кг).

Висновки:

Характерні деформації телефону Xiaomi Redmi 12 (серійний номер 23053RN02Y), що належав студенту-пілоту, ймовірно, пов'язані з впливом на нього зусилля від важеля керування літаком K-10 «Свіфт».

Потрапляння телефону Xiaomi Redmi 12 (серійний номер 23053RN02Y), в нішу правого або лівого важеля керування літаком, ймовірно, не викликало значного перевищення зусилля на важіль керування та не спричинило обмеження руху важеля керування в усіх положеннях.

Додатково встановлено, що піддослідний зразок телефону частково втратив працездатність, імовірно, через пошкодження екрану та деяких елементів плати.

Дослідження версії щодо можливого обмерзання карбюратора.

Представник уповноваженого органу з розслідування держави розробника та виробника двигуна (Австрія), проаналізувавши метеорологічні умови на час настання авіаційної події, висловив припущення щодо можливого обмерзання карбюратора.

Групою з розслідування було розглянуто статтю Національного органу з безпеки на транспорті США (NTSB) стосовно статистики авіаційних подій, причиною яких стало обмерзання карбюратора та аналіз метеорологічних умов (температури повітря та вологості), під час яких існує небезпека виникнення цього явища.

З 2000 по 2011 роки обмерзання карбюратора стало причиною або одним із факторів виникнення приблизно 250 аварій. У середньому через обмерзання карбюратора відбувалося по 2 катастрофи на рік.

Федеральне управління цивільної авіації (FAA) встановило, що у період з 1998 по 2007 рік сталося 212 авіаційних подій, пов'язаних з обмерзанням карбюратора, в результаті яких загинуло 13 осіб.

Логічно, що обмерзання карбюратора може статися при високій вологості. Але, за даними NTSB, обмерзання карбюратора можливе навіть при відносній вологості 35%.

Обмерзання карбюратора може відбуватися в діапазоні температур від -12°C до +38°C, а сильне обмерзання – від -7°C до +32°C.

Обмерзання може відбуватися навіть під час руління або коли двигун працює на холостому ході на землі. Якщо існує ймовірність обмерзання, необхідно увімкнути підігрів карбюратора за кілька хвилин до зльоту, щоб переконатися, що карбюратор чистий.

Першою ознакою обмерзання карбюратора зазвичай є падіння обертів двигуна або тиску в колекторі. Якщо не вжити заходів, через деякий час можна помітити нерівну роботу двигуна.

Група з розслідування не володіє інформацією щодо зниження потужності роботи двигуна у польоті. Разом з тим, під час огляду приладової панелі літака на місці події, було зафіксовано, що ручка обігріву карбюратора знаходилася у вимкненому положенні. Метеорологічні умови приблизно на момент зльоту та початку виконання польоту (за 09:00), а саме: вологість 69%, температура повітря 19,1°C, температура точки роси 13,3°C належать до таких, за яких явище обмерзання карбюратора є можливим.

Проте, на двигунах Rotax-912 карбюратор встановлений безпосередньо на блоці двигуна, що значно знижує ймовірність його обмерзання при працюючому двигуні.

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

ТОВ «Західноукраїнська школа авіації» має сертифікат затвердженої навчальної організації UA.АТО.0026, виданий ДАСУ 20.12.2021р. та є навчальною організацією, що відповідає вимогам Part-ORA, має право проводити підготовку згідно з вимогами Part-FCL, перелік яких додається у додатку затверджених навчальних курсів до цього сертифікату.

Додаток до сертифіката АТО номер: UA.АТО.0026 дозволяє організувати та проводити навчальні курси:

- Курс підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота PPL(A);
- Модульний курс підготовки для отримання свідоцтва комерційного пілота CPL(A);
- Курс підготовки для отримання рейтингу про право виконання польотів за приладами на однодвигунному сухопутному поршневому літаку IR(A) на SEP(L);
- Курс підготовки для отримання рейтингу класу про право виконання польотів на однодвигунному сухопутному поршневому літаку SEP(L);
- Курс підготовки для отримання рейтингу про право виконання польотів у якості інструктора на літаках FI(A);
- Курс підготовки для отримання рейтингу класу про право виконання польотів у якості інструктора класу на однодвигунному сухопутному поршневому літаку CRI SEP(L);
- Курс підготовки для отримання рейтингу про право виконання польотів у якості інструктора польотів за приладами на літаках IRI(A);
- Курс підготовки для отримання рейтингу про право виконання польотів уночі;
- Курс підготовки членів екіпажу ПС до ведення радіозв'язку англійською мовою.

ТОВ «Західноукраїнська школа авіації» на момент події експлуатувала наступні типи ПС: K-10 «Свіфт» (6 літаків), Socata TB-20 (1 літак) та Cessna-F172M (1 літак), що базуються на ЗПМ Цунів.

Усього у льотній групі за пілотом-інструктором було закріплено четверо студентів-пілотів.

ЗПМ Цунів на момент події мав Посвідчення про допуск до експлуатації постійного злітно-посадового майданчика, видане Державіаслужбою 16.11.2021, чинне до 16.11.2024 р.

ТОВ «Західноукраїнська школа авіації» провадить свою діяльність згідно з Керівництвом з експлуатації (Operation Manual), версія 1.7, дата ревізії 02.07.2024, погодженим з Державіаслужбою 09.07.2024 за номером 13.1/13.2-968-24.

1.18 Додаткова інформація

Відсутня.

1.19. Корисні або ефективні методи, які були використані при розслідуванні

При розслідуванні були застосовані стандартні методи.

2. Аналіз

Повідомлення про авіаційну подію надійшло до НБРТ від координатора польотів ЗПМ «Цунів» о 12:00 27.07.2024 електронною поштою. Текст повідомлення було складено у довільній формі.

***Примітка:** форма та зміст повідомлення про подію визначені у Додатку 2 до Правил та порядку технічного розслідування авіаційних подій та інцидентів у цивільній авіації, затверджених постановою КМУ від 20.05.2022 № 610 (далі - ПРАП).*

Експлуатант надав до НБРТ інформацію про АП в обсязі, передбаченому Додатком 2 до ПРАП, електронною поштою о 17:17 27.07.2024.

З пояснень координатора польотів, під час проведення оповіщення про АП одразу після її виникнення, він, за допомогою телефонного зв'язку намагався повідомити про подію НБРТ. Проте, у зв'язку з високим психологічним навантаженням, невірно набрав номер телефону, через що не зміг додзвонитися.

Навчання студентів-пілотів одного з університетів України здійснювало ТОВ «Західноукраїнська школа авіації» відповідно до чинного двостороннього договору згідно з Курсом підготовки PPL (A).

Примітка:

- зміст Курсу підготовки PPL (A) загалом відповідає вимогам Підчастини С Прийнятних методів відповідності (АМС) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220;

Первинна теоретична підготовка здійснювалася у період з 03.06.2024 до 20.06.2024 в обсязі 100 год.

***Примітка:** обсяг теоретичної підготовки відповідає вимогам Підчастини С Прийнятних методів відповідності (АМС) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів*

цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220.

Студент-пілот успішно пройшов повний курс первинної теоретичної підготовки на ПС К-10 «Свіфт» із результатом 93% (здав), про що керівник підготовки зробив відповідний запис у льотній книжці студента-пілота.

Льотну підготовку до виконання навчально-тренувальних польотів студент-пілот, разом із трьома іншими студентами-пілотами, розпочав 21.06.2024р. на ЗПМ «Цунів» під керівництвом призначеного пілота-інструктора.

Примітка: для отримання свідоцтва PPL студенти-пілоти ведуть льотну книжку.

У льотній книжці містяться записи, починаючи з 22.06.2024 про:

- дату виконання польоту, час вильоту та час прильоту, тип та державний та реєстраційний знаки літака, час доби, загальний час польоту (самостійний та з інструктором), кількість польотів за день та з наростаючим підсумком, час нальоту за день та з наростаючим підсумком.

Перед початком виконання польотів 21.06.2024, пілот-інструктор провів зі студентами-пілотами інструктаж з правил поведінки та дій на ЗПМ, зокрема, під час оголошення повітряних тривог, ознайомив їх із розташуванням місць стоянки літаків на ЗПМ та льотним полем.

Згідно із записами у робочому зошиті студента-пілота за 22.06.2024, перед виконанням першого польоту з пілотом-інструктором, було проведено ознайомлення із ергономікою кабіни та органами керування літаком, а також вивчався порядок виконання завдання при польоті у зону.

Примітка: ергономіку кабіни та органи керування літаком студент-пілот вивчав на літаку K-10 «Свіфт» UR-KAI.

22.06.2024р. студент-пілот разом з пілотом-інструктором виконав перший політ у зону на літаку K-10 «Свіфт» UR-KAI.

У подальшому польоти виконувалися протягом 15 льотних днів

15.07.2024 студент-пілот виконав перший самостійний політ по колу.

- у Курсі підготовки PPL (A) відсутня інформація щодо того, які саме елементи та що конкретно повинен виконувати студент-пілот при виконанні самостійного польоту по колу, що не відповідає вимогам Підчастини C Прийнятих методів відповідності (АМС) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220.

Крім Курсу підготовки PPL (A), у КЛЕ та Керівництві АТО ТОВ «ЗУША» не деталізовано процес виконання та послідовність дій, розподілу уваги, які б були доступні як інструкторам, так і студентам-пілотам під час навчання на усіх етапах польоту (руління, зліт, набір висоти, політ по колу чи в зону, виконання

розворотів, зниження, заходження на посадку, посадка, пробіг, зарулювання на стоянку).

У льотній книжці студента-пілота, у Розділі «Перевірки льотної підготовки» зроблені наступні записи:

«15.07.2024 на літаку K-10 «Свіфт», вдень, у візуальних метеоумовах на висоті польоту по колу $H=200$ м виконувалась перевірка перед першим самостійним польотом по колу по вправі 12, 13, 12/13E курсу PPL. Студент-пілот займав ліве сидіння».

Загальна оцінка «Добре». Висновок перевірки: *«Зауважень немає. Встановленим вимогам відповідає. Може виконувати самостійні польоти по колу з лівого сидіння вдень в якості КПС у візуальних метеоумовах (ВМУ)».*

Примітка: ця перевірка виконувалась пілотом-інструктором, який безпосередньо не займався навчанням студента-пілота. Подібні випадки можливі у ТОВ «Західноукраїнська школа авіації»: один пілот-інструктор навчає, а перевірку робить інший пілот-інструктор.

Таким чином, на момент допуску до виконання першого самостійного польоту по колу, студент-пілот був підготовлений.

Примітка: при записі у Розділі «Перевірки льотної підготовки» у льотній книжці не вказано кількість польотів та їх тривалість.

Перед першим самостійним польотом по колу кількість польотів склала – 53, загальний наліт - 13 год. 48 хв. Студент-пілот 15.07.2024 виконав перший самостійний політ по колу (2 польоти - 12 хв.), що відповідає вимогам Підчастини С Прийнятих методів відповідності (АМС) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220.

У подальшому, протягом 9 льотних днів польоти як з льотним інструктором, так і самостійно, виконувалися згідно з Курсом підготовки PPL (A).

20.07.2024 на літаку K-10 «Свіфт» вдень, у візуальних метеоумовах на висоті польоту від 200 м до 500 м виконувалась перевірка техніки пілотування на допуск до самостійних польотів у зону в якості КПС на простий пілотаж згідно з Курсом підготовки PPL (A) по вправі 5-13, 15. Студент-пілот займав ліве сидіння.

Примітка: при виконанні перевірки виконувались такі елементи польоту, як розвороти та віражі з креном до 45 градусів, звалювання, вивід зі звалювання, вивід зі складного положення.

Згідно з пунктом 02.4 «Льотні обмеження» Керівництва з льотної експлуатації літака K-10 «Свіфт» (далі - КЛЕ), максимальний кут крену при виконанні координованого розвороту становить 60°. Таким чином, жодних перевищень льотних характеристик літака під час тренувань студентів-пілотів не було.

Разом з тим, відповідно до пункту 02.2 «Загальні обмеження умов експлуатації» КЛЕ, максимальний кут крену (прямолінійний політ з креном, некоординований розворот), становить 40° .

З метою відпрацювання версії щодо можливої помилки студента-пілота та плутанини між обмеженнями щодо величини максимальних кутів крену під час виконання координованих і некоординованих розворотів, група з розслідування провела опитування двох студентів-пілотів та двох пілотів-інструкторів льотної школи ТОВ «ЗУША». У ході опитування група з розслідування впевнилася у правильному розумінні студентами-пілотами різниці між технікою виконання координованих та некоординованих розворотів, а також обмеженнями максимальних кутів крену. Також групою з розслідування було опрацьовано Робочий зошит загиблого студента-пілота та результати його оцінювання, де по змісту конспектів та відповідях на екзаменаційні питання очевидно, що він розумів принципи виконання координованого розвороту та різницю між максимальними кутами крену при виконанні координованого та некоординованого розворотів. У підсумку зазначено версію групою з розслідування було відхилено.

У Курсі підготовки PPL (A) не деталізована інформація щодо того, які саме елементи та що конкретно повинен виконувати студент-пілот при виконанні самостійного польоту у зону. При цьому, політ у зону планується протягом 1 години, що, на думку групи з розслідування, є занадто тривалим і може призвести до відхилення студентами-пілотами від програми польоту.

За підсумками навчально-тренувальних польотів, у Робочому зошиті студента-пілота наявні записи пілота-інструктора про наступні помилки, які допускав студент-пілот протягом навчально-тренувальних польотів:

- некоординовані рухи,
- невитримування швидкості,
- невитримування напрямку,
- ковзання на віражі, крута глісада та інші.

Протягом навчання найчастіше повторювалися такі помилки, як некоординовані рухи та невитримування швидкості.

Напередодні катастрофи, 26.07.2024, за результатами виконання польоту з інструктором пілот-інструктор записав у Робочому зошиті студента-пілота такі помилки, як незначне ковзання на віражі з креном 40° та крута глісада.

В описі вмісту Заняття 23 Курсу підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота (PPL(A)) ТОВ «ЗУША», не деталізовано перелік елементів, які повинен виконувати студент-пілот при виконанні самостійного польоту в зоні.

У Підчастині С Прийнятих методів відповідності (AMC) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220 описані лише елементи, які мають бути виконані виключно в

описі вправ. Заняття, описані у Курсі підготовки (PPL(A)) ТОВ «ЗУША», включають в себе вправи. Коли у занятті вказано вправи «за рішенням інструктора», інструктор обирає перелік елементів, які вписуються у робочий зошит студента-пілота.

Провівши опитування пілотів-інструкторів ТОВ «ЗУША», група з розслідування встановила, що окремої методики викладання льотних вправ пілоти-інструктори не мають. Разом з тим, Курс підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота (PPL(A)) ТОВ «ЗУША» не містить опису техніки виконання льотних вправ, а перелік елементів, які мають виконувати студенти-пілоти, пілот-інструктор обирає самостійно, застосовуючи індивідуальний підхід, що вносить до навчального процесу певний суб'єктивізм.

Примітка: у бланку завдання на політ відсутня графа «Політ у зону». Також у Курсі підготовки відсутня інформація щодо того, що самостійний політ, чи політ з інструктором має виконуватися в зоні.

Група з розслідування відмічає, що зважаючи на невикористання під час післяпольотних розборів засобів об'єктивного контролю, які б фіксували параметричну інформацію про параметри елементів виконання польоту, оцінка навичок та якості виконання польотів студентами-пілотами не виконується старшим льотним керівництвом льотної школи. Разом з тим, оцінка підготовки та надання допуску до виконання самостійних польотів студентам-пілотам інструкторами середньої ланки може бути суб'єктивною та не відображати реальний рівень їх готовності до самостійних польотів.

20.07.2024 було виконано перевірку техніки пілотування на допуск до польотів у зону в якості КПС на простий пілотаж згідно з Курсом PPL(A) – вправа 5-13, 15. Загальна оцінка – «добре». Висновок: «Зауважень немає, встановленим вимогам відповідає. Може виконувати самостійні польоти в зону з лівого сидіння вдень у якості КПС у візуальних метеоумовах».

Перед першим самостійним польотом у зону загальна кількість польотів склала 110 польотів, загальний наліт - 22 год. 15 хв. (18 год. 02 хв. з інструктором та 4 год. 13 хв. - самостійно).

Примітка:

1) обсяг загального нальоту перед виконанням першого самостійного польоту в зону (22 год. 15 хв.) відповідає плану занять льотної підготовки Курсу PPL(A) та вимогам Підчастини С Прийнятих методів відповідності (АМС) та інструктивного матеріалу (GM), що роз'яснюють положення Авіаційних правил України «Технічні вимоги та адміністративні процедури для льотних екіпажів цивільної авіації», затверджених наказом Державіаслужби України від 12.03.2018 № 220;

2) у льотній книжці студента-пілота зазначено загальний час польотів 19 год. 52 хв., замість правильних 20 год. 02 хв. (за період часу з 17.07.2024 по 20.07.2024), що є помилкою при підрахунку нальоту.

24.07.2024 студент-пілот благополучно виконав перший самостійний політ у зону тривалістю 00 год. 59 хв.

Примітка: загальний наліт перед авіаційною подією склав 24 год. 22 хв., 112 польотів. 3 них самостійно - 5 год. 11 хв., з яких 4 год. 12 хв. – польоти по колу та 0 год. 59 хв. - політ у зону.

25.07.2024р. – польоти не виконувалися.

26.07.2024р. робочий час склав 5 год. Час відпочинку - 16 год.

У суботу, 27 липня 2024 року студент-пілот виконував самостійний навчально-тренувальний політ (в завданні на політ – учбово-тренувальний політ (УТП) у пілотажній зоні № 2 в районі ЗПМ «Цунів» з метою виконання вправ № 5-13 та 15 Заняття 23 «Самостійне відпрацювання маневрів» Курсу підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота (PPL(A)).

Зміст вправи 5-13 – за рішенням інструктора.

Згідно з поясненнями інструктора, під час проходження попередньої підготовки 26.07.2024 студентом-пілотом у Робочий зошит були помилково внесені наступні елементи польоту, які відпрацьовувались у попередніх польотах:

- набір та зниження;
- використання тримерів;
- звалювання;
- ковзання;
- політ на малій швидкості;
- розвороти з креном до 45°;
- політ за приладами.

Польоти за приладами згідно з Курсом PPL(A) виконуються у рамках занять № 26 та № 28 лише у контрольних польотах.

Група з розслідування відмічає, що зазначені вище елементи польоту дійсно відпрацьовувалися у попередніх польотах (20, 23, 24 липня 2024 року), про що є відповідні записи у Робочому зошиті студента-пілота.

Зі слів інструктора, через допущену помилку студента-пілота, він відкорегував порядок виконання завдання на 27.07 та записав наступні елементи польоту:

- набір висоти, зниження в повітряному просторі;
- набір висоти у висхідній та нисхідній спіралі;
- розвороти на кут 90°, 180°, 290°;
- віражі з креном 15° - 40°.

На ЗПМ Цунів не передбачений метеорологічний орган. О 04:43 27.07.2024р. координатор польотів ЗПМ отримав від КП Аеропорт Львів (АМСЦ Львів) метеорологічну консультацію стосовно метеоумов на зміну та, у свою чергу, о 08:15 провів передпольотний інструктаж з особовим складом (пілотами-інструкторами), у ході якого, зокрема, він довів інформацію про погоду.

Метеоконсультація по ЗПМ містила зональний прогноз погоди на період часу з 07:00 до 15:00 27.07.2024.

Додатково до даної інформації, група з розслідування отримала від Українського гідрометеорологічного центру фактичну погоду за даними метеостанції, яка є найближчою до місця події, а також зональний прогноз,

GAMET для польотів на низьких рівнях, складений для Львівського РПП, дійсний з 06:00 до 09:00 27.07.2024, випущений о 01:37 27.07.2024.

Зональний прогноз погоди та фактична погода відповідали вимогам для виконання польотів за правилами візуальних польотів.

Згідно з пояснювальною запискою пілота-інструктора, 27.07.2024 він прибув на стоянку літака о 07:50, де вже знаходилися студенти-пілоти, які допомагали технічному персоналу викочувати літак з ангару. Студент-пілот, разом з іншими студентами, під контролем пілота-інструктора провів передпольотний огляд ПС згідно з КЛЕ літака К-10 «Свіфт». Пілот-інструктор перевіряв заправку літака та зробив відповідні записи в бортовий журнал.

О 08:15 пілот-інструктор провів передпольотний інструктаж, у ході якого довів до студентів-пілотів метеорологічну інформацію, інформацію щодо стану льотного поля та особливості запланованих польотів. Також пілот-інструктор уточнив завдання на політ студенту-пілоту та надав йому дозвіл на виконання польоту. Студент-пілот зайняв місце у кабіні літака, о 08:33 запитав координатора польотів дозвіл на запуск двигуна, виконав та розпочав руління до точки очікування біля ЗПС для виконання зльоту. Тривалість польоту повинна була складати 1 годину. Студент-пілот повинен був виконувати наступні елементи польоту:

- набір висоти, зниження в повітряному просторі;
- набір висоти у висхідній та нисхідній спіралі;
- розвороти на кут 90° , 180° , 290° ;
- віражі з креном 15° - 40° .

О 08:42 студент-пілот (позивний – «375») виконав зліт (зі слів координатора польотів) та запросив координатора польотів вихід у зону № 2. Координатор польотів дав вказівку студенту-пілоту слідувати в зону № 2 на висоті не вище 500 м. Студент-пілот підтвердив отримання інформації. О 08:47 студент-пілот доповів про зайняття зони № 2 та про початок виконання завдань. Координатор польотів запитав перевірку зв'язку, на що пілот-студент відповів, що чує «на трієчку».

О 08:48 координатор польотів викликав студента-пілота (по резервній радіостанції) для перевірки якості зв'язку, на що студент-пілот відповів, що чує «на чотири з плюсом». Це був останній сеанс зв'язку зі студентом-пілотом.

О 09:18 координатор польотів надав інформацію в ефір про те, що через 4-5 хв на висоті 300 м прослідуює борт, на якому виконувався навчально-тренувальний політ за маршрутом, тому надав вказівку пілотам ПС, які виконували польоти в зонах, не знижуватися нижче 400 м.

Примітка: за інформацією координатора польотів, маршрут польоту літака UR-SGP TOB «ЗУША», який виконував політ за маршрутом в західну частину UKT поза межами пілотажних зон, та на борту якого перебували пілот-інструктор з позивним «543» та студент-пілот з позивним «385».

Протягом наступних кількох хвилин координатор польотів отримував від бортів, які виконували польоти в цей час, підтвердження про отримання ними інформації. Студент-пілот з позивним «375» не підтвердив отримання інформації.

О 09:26 координатор польотів почав викликати студента-пілота з позивним «375», але відповіді не отримав.

На неодноразові виклики координатора польотів та інших бортів, з використанням усіх наявних засобів радіозв'язку та мобільному зв'язку студент-пілот не відповідав.

***Примітка:** під час виконання самотійних польотів та польотів з інструктором у зоні та по колу, візуального спостереження за ПС з боку координатора польотів ЗПМ «Цунів», пілотів-інструкторів та інших студентів-пілотів станом на дату події не велося. За результатами рекомендацій, наданих НБРТ у попередньому звіті за результатами розслідування даної події, на даний час передбачено спостереження за самотійними польотами студентів-пілотів.*

На літаку UR-KAI встановлений комплексний прилад: MGL Avionics Stratomaster Enigma № EN 080400509. Однак, розшифровка інформації з вилученого на місці події комплексного приладу Stratomaster не містить дані про жоден політ за весь період підготовки студента. Це означає, що контроль за польотами за допомогою засобів об'єктивного контролю також не проводився.

***Примітка:** у ТОВ «ЗУША» контроль за допомогою ЗОК ані за самотійними польотами, ані за польотами з інструктором не передбачався. Крім того, не передбачені вимоги щодо необхідності здійснення періодичних перевірок успішності виконання практичних вправ за допомогою екзаменаційних білетів, деталізації цих вправ у плані польотів (завданні на тренування), їх архівування та довгострокового зберігання.*

О 09:31 координатор польотів зв'язався з пілотом-інструктором, який навчав студента-пілота та доповів, що той не відповідає на виклики.

О 09:32 координатор польотів попросив пілота-інструктора з позивним «543» виконати обліт зони № 2 з метою пошуку студента-пілота «375».

О 09:35 пілот-інструктор з позивним «543» доповів координатору польотів, що у зоні № 2 нікого не знайшов.

О 09:41 координатор польотів прийняв рішення щодо припинення польотів студентів-пілотів.

О 09:55 координатор польотів надав вказівку пілоту-інструктору з позивним «543», спільно з пілотом-інструктором який навчав студента-пілота, виконати політ з метою пошуку зниклого літака на ПС UR-SGP.

О 10:09 під час виконання пошукових робіт з повітря, на кукурудзяному полі, на відстані 10 км від ЗПМ, в межах пілотажної зони, було виявлено зруйноване повітряне судно.

О 10:10 на ЗПМ «Цунів» було оголошено сигнал «Тривога» та прийнято рішення відправити на місце події наземну пошуково-рятувальну групу ЗПМ «Цунів».

Наземна пошуково-рятувальна група, що прибула на місце події, об 11:07 виявила зруйнований літак та тіло загиблого студента-пілота в кабіні літака.

Пожежі на місці події не виникало.

2.1 Дослідження ролі людського фактору.

З метою дослідження ролі людського фактору під час авіаційної події, до розслідування було залучено поведінкового психолога, яким, за участі членів групи з розслідування, було здійснено оцінку індивідуальних психологічних якостей та підготовлено підсумковий психологічний профіль загиблого пілота.

Для цього було проаналізовано матеріали особової справи пілота та вивчено результати судово-медичної експертизи.

Також було проведено опитування та здійснено аналіз записів інтерв'ювання інструкторів та студентів-пілотів, з якими він навчався.

За результатами дослідження встановлено, що психологічний профіль пілота та свідчення його близького оточення вказують на те, що він був стабільною, соціально інтегрованою особистістю, яка добре адаптувалася до навчання. Пілот не мав схильності до аутодеструкції, авантюризму, віктимності, суїцидальної поведінки та не виявляв ознак депресії. Таким чином, ймовірність впливу зазначених чинників на розвиток авіаційної події є дуже низькою та не має жодних підтверджень.

2.2 Дослідження аспектів організації навчання студентів-пілотів, що могли вплинути на виникнення авіаційної події.

Незважаючи на те, що згідно з Керівництвом з льотної експлуатації літак був обладнаний комплексним приладом MGL Avionics Stratomaster (Enigma) (Dynon Sky View), який реєструє параметри польоту та роботи двигуна, що дозволяє відтворювати і переглядати інформацію про попередні польоти, розшифровка інформації з вилученого на місці події комплексного приладу Stratomaster не містила дані про жоден політ за весь період підготовки студента. Жодних записів у бортовому журналі літака щодо перевірки наявності флеш-карти та вмикання приладу на запис параметрів не було.

Згідно з інформацією ТОВ «ЗУША», літак не був обладнаний відеокамерою.

Відсутність даних на реєстраторі параметрів польоту літака та відсутність відеокамери не дозволила групі з розслідування відтворити обставини події та встановити причину катастрофи на основі об'єктивних даних. Разом з тим, нормативно-правовими актами України не передбачено обладнання навчальних ПС засобами об'єктивного контролю.

Через віддаленість зони польотів № 2, ані координатор польотів ЗПМ «Цунів», ані інструктор, ані будь-хто зі студентів-пілотів візуально не могли спостерігати за літаком К-10 «Свіфт» UR-KAI у зоні, де студент-пілот виконував самостійний політ.

Таким чином, розслідуванням встановлено, що фактично, контроль за якістю виконання польотів студентів-пілотів з боку ТОВ «ЗУША» не проводився. Тому незрозуміло, яким чином пілот-інструктор міг оцінити якість виконання самостійного польоту студентом-пілотом та вказати йому на можливі помилки або відхилення.

Група з розслідування допускає, що відсутність візуального контролю з боку пілотів-інструкторів льотної школи за самостійними польотами, відсутність моніторингу польотної інформації, відеозаписів та тривалі польоти у зону можуть спонукати студентів-пілотів до відхилення від параметрів польоту, передбачених навчальною програмою. Під час роботи зі свідками група з розслідування отримала інформацію, яка підтверджує поодинокі випадки так званого «бешкетування» за штурвалом (відхилення від навчальної програми, перевищення швидкості, крену тощо) під час виконання польотів студентами-пілотами попередніх курсів.

2.3. Аналіз розташування шкали відліку вказівника повітряної швидкості.

Група з розслідування відмічає, що розташування шкали відліку вказівника повітряної швидкості на літаках, які експлуатуються ТОВ «ЗУША», відрізняється.



Фото вказівника повітряної швидкості на панелі приладів літака UR - SGP



Фото вказівника повітряної швидкості на панелі приладів літака UR - KAI



Фото вказівника повітряної швидкості на панелі приладів літака UR - HAP



Фото вказівника повітряної швидкості на панелі приладів літака UR - MAC

У льотній книзі студента-пілота зазначено, що протягом практичного курсу навчальної підготовки він виконував польоти на літаку UR – KAI 24 рази, на літаку UR – MAC – 6 разів, на літаках UR – SGP та UR-HAP – по 1 разу.

У Керівництві з льотної експлуатації літака K-10 «Свіфт» шкала відліку вказівника повітряної швидкості розміщена так само, як і на літаку UR – KAI:



Рис 8.5. Приборная доска

Фото вказівника повітряної швидкості на панелі приладів зображене у Керівництві з льотної експлуатації літака K-10 «Свіфт»

2.4 Аналіз причин деформації крила.

Група з розслідування, під час огляду місця події виявила, що положення лівого і правого напівкрила не відповідало конструктивному положенню установки крила.

Вимірювання геометрії консолі крила відбувалось за допомогою нитки і рулетки. Точність вимірювання ± 5 мм дозволяє зробити висновок про величину деформації консолі.

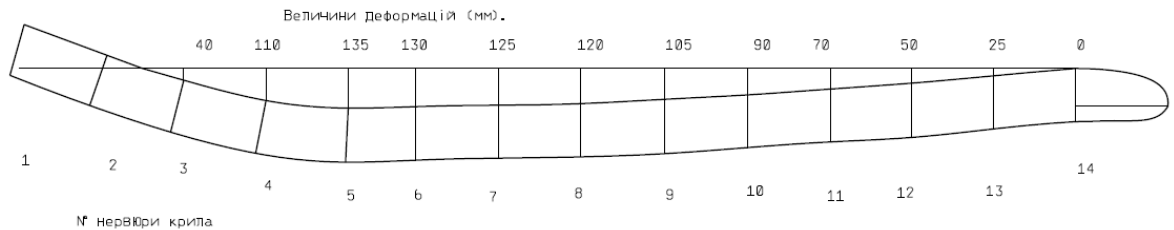


Рис. 1 Вид консолі спереду

Група з розслідування припускає, що обидві консолі крила могли бути деформовані в польоті, під дією перевантаження, що перевищує максимальне експлуатаційне перевантаження. Окрім того, ліва консоль отримала додаткові деформації та ушкодження в результаті зіткнення з землею. Літак є високопланом, тому одночасне зіткнення з землею обох консолей крила неможлива.

З метою встановлення причин деформації крила, рішенням групи з розслідування зразок лонжерону крила, а також зразки матеріалу, з якого був виготовлений лонжерон, було направлено до Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка Національної академії наук України.

За результатами вимірювань розраховано фактичне перевантаження, що діяло на літак, воно складає $n_y = +8,2g$. Також була змодельована траєкторія руху літака на останній стадії польоту. Фактичні параметри траєкторії польоту не можуть бути визначені через відсутність даних об'єктивного контролю. Результатом розрахунку є траєкторія, по якій літак з найбільшою ймовірністю повинен був рухатися, виконуючи маневр, що призвів до його деформації.

Групою з розслідування було прийнято рішення провести моделювання умов польоту та ймовірних дій студента-пілота при виникненні аварійної ситуації.

При моделюванні передбачалося, що в початкових умовах літак знаходився на висоті $H=450$ м, мав швидкість $V=150$ км/год. Зниження починається зменшенням кута тангажу до $\theta = -30^\circ$. Під час моделювання, приймається, що в процесі зниження витримується постійний тангаж $\theta = -30^\circ$. З розрахунків встановлено, що вже на 2,9 секунді швидкість досягає $V=235$ км/год, що вже достатньо для виконання маневру з перевантаженням $n_y = +6,8$. Швидкість польоту продовжує зростати, на 9,6 секунді швидкість польоту досягає $V=266$ км/год, а кут нахилу траєкторії після ряду коливань встановлюється на рівні $\theta = -25,36^\circ$. Таким чином, на 10,25 секунді та висоті $H=155$ м досягається швидкість $V=278$ км/год, достатня для виконання маневру з перевантаженням $n_y = +8,2$, яке привело до деформації та звалювання. Вертикальна швидкість при цьому досягла $V_y = -32,37$ м/с. Перевантаження було менше руйнуючого значення, тому крило від літака не відірвалося, а тільки деформувалося та втратило аеродинамічну форму, що також призвело до можливого часткового заклинювання тяг керування елеронами. Згідно з КЛЕ

літака, звалювання відбувається в основному в ліву сторону з одночасним опусканням носа. Літак почав неконтрольований розгін та зіткнувся із землею на швидкості $V \approx 300$ км/год. Літак втратив аеродинамічну форму крила, тому траєкторія його після звалювання та деформації важко прогнозована.

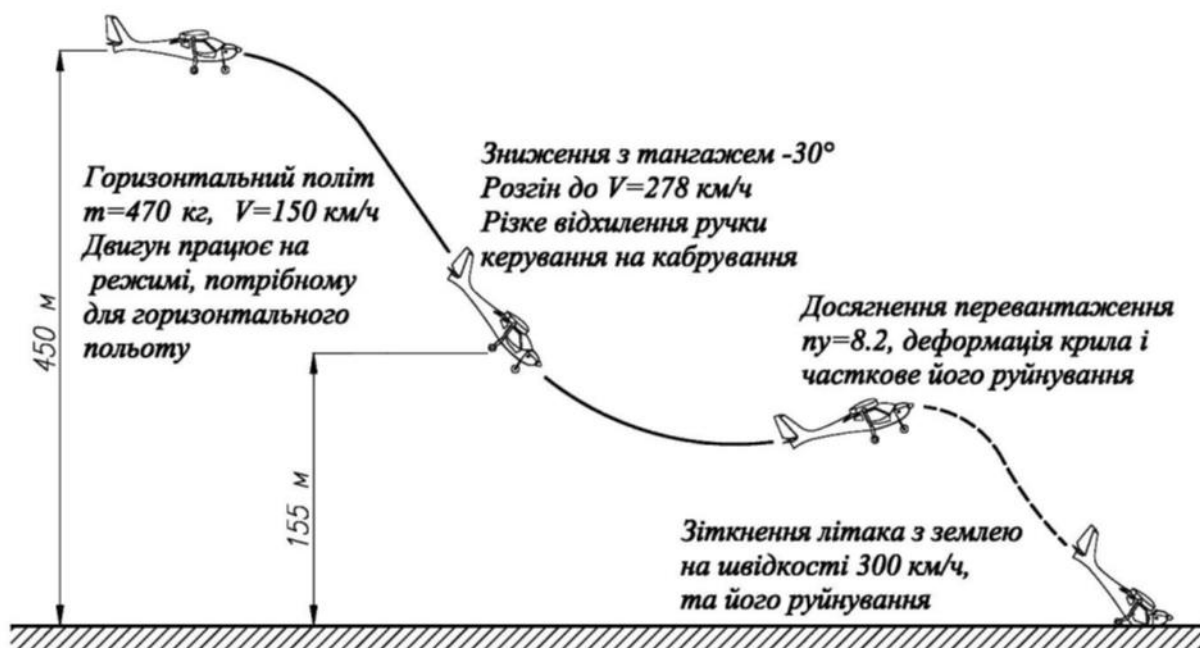


Рис. 2 Траєкторія руху літака

Ймовірне різке відхилення ручки керування літаком призвело до створення перевантаження $n_y=+8,2g$, яке, хоч і не призвело до руйнування літака, але обумовило втрату аеродинамічної форми несучої поверхні та динамічне звалювання. Після звалювання літак набрав швидкість у пікіруванні, та зіткнувся із землею на швидкості приблизно 300 км/год, що призвело до його руйнування (величина швидкості підтверджується фото вказівника швидкості на панелі приладів літака).

Таким чином, відбувся розгін літака до швидкостей, що перевищують експлуатаційні обмеження та різке відхилення органів керування (руля висоти) на швидкості більшій, ніж 278 км/год (швидкість максимального маневреного навантаження 172 км/год).



Примітка: при ударі літака вказівник швидкості, що базується на вимірюванні динамічного напору повітря, зазвичай фіксує максимальне значення приладової швидкості, що відповідає моменту руйнування системи датчиків або моменту завершення роботи приладів. Покази можуть різко зрости до межі шкали або зупинитися на значенні, що передувало удару, через руйнування трубок Піто. При деформації або моментальному руйнуванні приладової панелі стрілка механічного вказівника може «застигати» на останньому зафіксованому значенні.

У ході розслідування, зокрема, розглядалася версія про те, що мобільний телефон марки «Xiaomi Redmi 12», який належав студенту-пілоту, на момент авіаційної події міг бути затиснутий у ніші ручки управління літаком з правого пілотського крісла літака К-10 «Свіфт». Тому групою з розслідування було прийнято рішення провести експериментальне дослідження пошкоджень та деформацій мобільного телефону моделі «Xiaomi Redmi 12» в умовах його імовірного потрапляння в нішу правого важеля управління літака типу К-10 «Свіфт».

Мета експерименту полягала у тому, щоб встановити, чи можливе утворення механічних пошкоджень (деформація) на мобільному телефоні ручкою управління літака при її переміщенні в межах робочого ходу у визначеному напрямку, та довести, що телефон студента-пілота міг зазнати подібних пошкоджень в результаті дії на нього ручки управління літаком, тобто

встановити, яким чином потрапляння телефону у нішу ручки управління літаком могло вплинути на виникнення події.

За результатами дослідження встановлено, що потрапляння телефону Xiaomi Redmi 12 (серійний номер 23053RN02Y), в нішу правого або лівого важеля керування літаком, ймовірно, не викликало значного перевищення зусилля на важіль керування та не спричинило обмеження руху важеля керування в усіх положеннях.

Групою з розслідування розглядалося питання щодо можливості використання студентом-пілотом швидкодіючої парашутної системи К-500, яка була встановлена на літаку, однак, не використовувалася згідно з бюлетенем К2-013-БД, випущеним ТОВ «Скаетон» 20.09.2019 та схваленим Державіаслужбою України.

Примітка: студенти ТОВ «ЗУША» ознайомлюються із зазначеним бюлетенем під час теоретичної підготовки та інформуються про те, що парашутна система не використовується під час наземної підготовки (у ході проходження тренажу в кабіні літака).

Таким чином, записи параметрів польоту були відсутні, візуальний нагляд за самостійним польотом з боку ТОВ «ЗУША» не здійснювався (контроль виконувався лише шляхом радіозв'язку між координатором польотів та студентами-пілотами), свідків події ані поліцією, ані групою з розслідування не було виявлено. У свою чергу дослідження телефону не дало можливості визначити, чи мало місце потрапляння телефону у нішу ручки управління літаком та чи могло це завадити керуванню літаком.

Зважаючи на вищевикладене, групою з розслідування було прийнято рішення провести моделювання умов польоту та ймовірних дій студента-пілота при виникненні аварійної ситуації, на основі якого і було встановлено імовірну причину катастрофи.

Разом з тим було виявлено, що у льотних навчальних закладах України відсутні:

- Методика навчання;
- процедури виконання льотних вправ;
- деталізований перелік елементів, які повинен виконувати студент-пілот під час виконання самостійних польотів;
- вимоги до використання засобів об'єктивного контролю під час навчальних польотів, їх аналізу на післяпольотних розборах та архівування, що може негативно впливати на якість навчання.

Група з розслідування відмічає, що у національних нормативно-правових актах України відсутні вимоги до обов'язкової наявності у льотних навчальних закладах перелічених документів.

3. Висновки:

1. PS було сертифіковане, обладнане та проходило технічне обслуговування згідно з чинними правилами та затвердженими процедурами.
2. PS мало чинний сертифікат льотної придатності та чинний сертифікат перегляду льотної придатності згідно з Авіаційними Правилами України.
3. PS було підготовлене до польотів. Маса та центрування літака відповідали розрахунковим даним та знаходились в межах допуску.
4. Зміст та обсяг теоретичної підготовки студента-пілота відповідає вимогам чинного законодавства.
5. Невикористання засобів об'єктивного контролю під час оцінки самостійних польотів студентів-пілотів робить висновок інструктора суб'єктивним.
6. Стан здоров'я студента-пілота був задовільний, він мав достатньо часу на відпочинок перед польотом.
7. Двигун на момент події був технічно справним та зазнав руйнувань вже внаслідок зіткнення із землею.
8. Якість палива не вплинула на виникнення авіаційної події.
9. Літак у польоті досяг швидкостей, що перевищують експлуатаційні обмеження.
10. Психологічний профіль студента-пілота свідчить про те, що він був психологічно стабільною особистістю, не мав схильності до авантюризму та суїцидальної поведінки, а також не виявляв ознак депресії.
11. Літак K-10 «Свіфт» UR-KAI не був обладнаний ударостійкими бортовими реєстраторами параметричної та мовної інформації.
12. Контроль за польотами студентів-пілотів за допомогою засобів об'єктивного контролю інструкторським складом льотної школи не проводився, оскільки він не був передбачений документами ТОВ «ЗУША».
13. Через віддаленість пілотажної зони № 2, у якій студент-пілот виконував самостійний політ, ані координатор польотів ЗПМ Цунів, ані інструктор, ані будь-хто зі студентів-пілотів візуально не міг спостерігати за самостійним польотом студента-пілота, а отже, не міг контролювати його дії.
14. Якість зв'язку студента-пілота з координатором польотів була задовільною.
15. Авіаційна подія сталася при виконанні другого самостійного польоту в пілотажну зону № 2 в районі ЗПМ «Цунів».

16. Значна тривалість самостійних польотів у зону (протягом 1 год.), може спонукати студентів-пілотів до відхилення від заданих параметрів польоту, передбачених навчальною програмою.
17. За підсумками навчально-тренувальних польотів, у Робочому зошиті студента-пілота наявні записи пілота-інструктора про некоординовані рухи та невитримування швидкості.
18. Прогноз погоди та фактична погода відповідали вимогам для виконання польотів за правилами візуальних польотів.
19. Швидкодіюча парашутна система не могла бути застосована в аварійній ситуації згідно бюлетеня K2-013-БД, відповідно до схваленої Державіаслужбою другорядної зміни 21D.095.00012 від 09.10.2019 до обмеженого сертифіката типу № ТЛ 0042.
20. У Курсі підготовки для отримання свідоцтва приватного пілота (PPL(A)) ТОВ «ЗУША», не деталізований перелік елементів, які повинен виконувати студент-пілот при виконанні самостійного польоту в зоні.
21. У навчальних ПС, які експлуатуються льотними навчальними закладами України, відсутні відеореєстратори, що фіксують дії студентів-пілотів та позакабінний простір, а також GPS-трекери або інших пристрої об'єктивного контролю.
22. Оцінка підготовки та надання допуску до виконання самостійних польотів студентам-пілотам інструкторами середньої ланки може бути суб'єктивною та не відображати реальний рівень їх готовності до самостійних польотів.
23. Відсутність засобів об'єктивного контролю не дозволила чітко встановити причину катастрофи.

3.1 Причини

Ймовірною причиною авіаційної події стало перевищення студентом-пілотом швидкостей до значень, вище експлуатаційних обмежень літака та різке відхилення органу керування (руля висоти) на кабрирування, що призвело до значного перевантаження, деформації крила, звалювання, втрати керування літаком та зіткнення із землею.

3.2. Фактори, що сприяли авіаційній події.

3.2.1. У навчальній документації (Керівництва АТО, КЛЕ тощо), не деталізовано процес виконання та послідовність дій та розподілу уваги.

3.2.2. Не деталізований перелік елементів у змісті вправи «Курсу підготовки для отримання свідоцтва PPL(A)», які повинен виконувати студент-пілот при виконанні самостійних польотів по колу та в зоні.

3.2.3. Відсутність контролю за виконанням самостійного польоту з боку ТОВ «ЗУША», зокрема, відсутність візуального нагляду за самостійними польотами студентів.

3.2.4. Невикористання наявних на літаку засобів об'єктивного контролю у процесі навчання.

3.2.5. Значна тривалість самостійного польоту в зону.

4. Рекомендації з безпеки польотів та вжиті заходи.

4.1. Рекомендації з безпеки польотів:

4.1.1. ТОВ «ЗУША»:

А-26-07 Рекомендовано вжити заходи щодо обладнання ПС, призначених для навчальних польотів, камерами відеоспостереження;

А-26-08 Рекомендовано внести зміни в Інструкцію щодо збору, обробки, аналізу і зберігання даних із засобів об'єктивного контролю, доповнивши розділ 2.1 вимогою внесення відповідних записів у бортовий журнал літака під підпис відповідальної особи, визначеної у розділі 3 цієї Інструкції;

А-26-09 Рекомендовано доповнити курс підготовки PPL(A) переліком елементів, які повинен виконувати студент-пілот при виконанні самотійного польоту в зоні;

А-26-10 Рекомендовано надавати право допуску до виконання самотійних польотів студентам-пілотам іншими льотними інструкторами, старшим льотним інструктором або керівником підготовки згідно вимог Керівництв АТО.

А-26-11 Рекомендовано питання щодо видачі або не видачі свідоцтва PPL(A) вирішувати на підставі аналізу записів засобів об'єктивного контролю з подальшим архівуванням.

4.1.2. ТОВ «Скаетон»:

А-26-12 Рекомендовано відновити використання швидкодіючої парашутної системи на літаках типу К-10 «Свіфт» або здійснити її модифікацію;

А-26-13 Рекомендовано доповнити Керівництво з експлуатації літака К-10 «Свіфт» процедурами, які передбачатимуть передпольотну підготовку до роботи приладу Stratomaster, зокрема, перевірку наявності вставленої флеш-карти, вмикання приладу на запис параметрів.

А-26-14 Рекомендовано доповнити пункт 02.2 «Загальні обмеження умов експлуатації» Керівництва з експлуатації літака К-10 «Свіфт» інформацією про величину максимального кута крену при виконанні координованого розвороту - 60°.

4.1.3. Державіаслужбі України:

А-26-15 Рекомендовано розробити та впровадити вимоги щодо обов'язкового встановлення в кабінах навчальних ПС енергонезалежних відеореєстраторів, що фіксують дії пілота та позакабінний простір, а також GPS-трекерів та інших автономних пристроїв об'єктивного контролю з функцією незалежного автоматичного увімкнення;

А-26-16 Рекомендовано встановити вимоги щодо заборони виконання самостійних навчальних польотів на ПС, обладнаних комплексними приладами (типу Stratomaster, Dynon, Garmin G3X тощо), якщо функція запису польотних даних не активована або несправна;

А-26-17 Рекомендовано встановити вимоги щодо виконання самостійних польотів пілотів-студентів в зоні (зонах), лише за умови, що зона (зони) розташована(ні) у полі зору керівника (координатора) польотів або інструктора.

А-26-18 З метою якісного та об'єктивного нагляду за навчальним процесом у льотних навчальних закладах, рекомендовано запровадити вимоги щодо:

- необхідності розроблення льотними навчальними закладами України методики (технології) виконання практичної (льотної) підготовки студентів-пілотів;
- обов'язкового контролю за усіма навчальними польотами шляхом аналізу записів ЗОК під час післяпольотних розборів;
- розроблення екзаменаційних білетів для періодичних перевірок успішності виконання практичних вправ;
- деталізації практичних вправ у плані польотів (завданні на тренування), їх архівування та довгострокового зберігання.

А-26-19 Рекомендовано встановити вимоги щодо обов'язкового обладнання навчальних повітряних суден захищеними (ударостійкими та вогнетривкими) засобами об'єктивного контролю.

А-26-20 Рекомендовано встановити вимоги щодо необхідності здійснення візуального контролю за усіма навчальними польотами з боку студентів-пілотів кожної інструкторської групи.

4.2. Заходи з безпеки польотів, вжиті ТОВ «ЗУША» під час проведення розслідування:

4.2.1. Самостійні польоти студентів в зону виконуються у зоні № 1, яка знаходиться безпосередньо над ЗПМ в полі зору координатора польотів і льотного інструктора, який здійснює візуальний нагляд за самостійними польотами студента та корегує його дії за допомогою радіозв'язку.

4.2.2. Тривалість самостійних польотів студентів в зонах обмежено до 30 хв. (внесені відповідні зміни до льотної програми «Курсу підготовки для отримання свідоцтва PPL(A)»).

4.2.3. Розроблено Інструкцію щодо збору, обробки, аналізу і зберігання даних із засобів об'єктивного контролю.
