

Богуненко М.М.,
Знаковська Є.А., к.т.н.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ НАВИЧОК ЗАПОВНЕННЯ ПЛАНУ ПОЛЬОТУ У НОВОМУ ФОРМАТІ

Національний авіаційний університет

Розглянуто вимоги до заповнення нового формату плану польоту, створено програму для тренажера по відпрацюванню навичок по заповненню полів плану польоту, надано рекомендації по використанню та подальшого удосконалення даної програми.

Вступ

Інформація щодо запланованого польоту або частини польоту, яка направляється до органу обслуговування повітряного руху (ОПР), повинна подаватися у форматі плану польоту (*FPL-flight plan*). *FPL* повинен містити застосовувані дані за всіма пунктами, щодо всього маршруту чи його частини, на яку подається цей план. Плани польотів є життєво важливими для польотів у повітряному просторі, що регулюється. Це основні засоби повітряного простору, за допомогою яких користувач інформує диспетчера керування повітряного руху (КПР), що він планує використовувати. Він може надати план польоту до відправлення чи з повітря, якщо план польоту не було надано раніше, або якщо політ виконувався у некерованому повітряному просторі та було прийнято рішення ввійти до керованого повітряного простору, чи коли приймається рішення змінити хід польоту. План польоту – документ установленої форми, що надається органам обслуговування повітряного руху командиром повітряного судна та містить визначені формалізовані відомості про передбачуваний політ або частину польоту, які необхідні для обробки, індикації та забезпечення польоту [1]. Міжнародною організацією цивільної авіації було визначено стандарти типових полів, кожне з яких ідентифікується власним номером. Кожний тип поля вміщує визначену інформацію та різні повідомлення про обслуговування повітряного руху, які повинні вміщуватися в установлені типи поля у порядку специфікації для даного повідомлення. Типи повідомлення ідентифікуються трьома літерами.

У зв'язку з широким застосуванням глобальної навігаційної системи, переходом до зональної навігації та впровадження автоматизованих систем планування потоків, міжнародно-

дною організацією *ICAO* в останні 5 років було зроблено ряд кардинальних кроків по дослідженню, розробці та прийняттю нових нормативних актів та методичних документів у цьому напрямку. Так була прийнята 1 Поправка до 15 редакції Правил аеронавігаційного обслуговування "Організація повітряного Руху" (*PANS-ATM*) Doc 4444 стосовно нового формату плану польоту (лист *ICAO* від 25.06.2008 № *AN 13/2-08/50*) [2].

Документ був підготовлений робочою групою (*Flight Plan Study Group – FPSG*) у відповідності з вимогами щодо більшої деталізації процедур та правил виконання польотів шляхом розширення контексту плану польоту та пов'язаних з ним повідомлень. Удосконалення плану польоту має на меті більш детально відображати переваги можливостей обладнання даного літака та узгодження їх з вимогами автоматизованої *ATM* системи, що знаходиться у розвитку.

Основні зміни нового формату плану польоту стосуються:

- змін у позначенні необхідного обладнання на борту повітряного судна в полях 10 та 18 плану польоту з урахуванням нових можливостей обладнання навігації та зв'язку;

- зміни в плані польоту та пов'язаних повідомлень щодо терміну подання плану польоту (до 120 годин до вильоту) та вимог щодо обов'язкового використання індикатора *DOF*/ в полі 18, якщо план польоту подається раніше, ніж за 24 години до вильоту;

- зміни в описі основної точки замість навігаційного засобу, яка визначається дальністю та азимутом на маршруті (поле 15);

- зміни змісту деяких індикаторів поля 18, включаючи *STS, REG, EET, TYP, PER, DAT*;

- нові додаткові індикатори поля 18 такі, як *DOF, DLE, TALT, PBN, SUR*;

– включення поля 18 в повідомленнях CHG, DLA, CNL, RQP, RQS.

Аналіз останніх досліджень

Виходячи з вимог ICAO та Євроконтролю щодо забезпечення державами відповідної діяльності ПЛАН впровадження 1-ої Поправки до 15 редакції Правил аеронавігаційного обслуговування "Організація повітряного Руху" (PANS-ATM) Doc 4444 стосовно нового формату плану польоту в Україні було затверджено 01.11.2011 та наказом Держадміністрації України від 15.02.2011 № 82 була створена робоча група з впровадження нового формату плану польоту. Новий формат плану буде прийматися для реалізації системою IFPS з 00:00 UTC 12.11.12 паралельно зі існуючим форматом, а після 00:00 UTC 15.11.12 існуючий формат не буде оброблятися.

Постановка завдання

Планування польоту є необхідною умовою для моделювання завантаженості повітряного простору ПК та забезпечення встановленого рівня безпеки повітряного руху.

У поточному році в Україні вводяться в дію нові правила заповнення плану польоту [3]. Відповідно до цього, на сьогоднішній день питання, пов'язані з перепідготовкою фахівців є досить актуальними. Метою роботи є розробка процедурного тренажера для правильного заповнення полів плану польоту у новому форматі.

Інформація щодо запланованого польоту або частини польоту, яка направляється до органу ОПП, повинна подаватися у форматі плану польоту ((flight plan) FPL).

План польоту повинен бути поданий:

а) до початку польоту, що виконується в межах повітряного простору класу G;

б) до початку польоту, що виконується в зоні з особливим режимом використання повітряного простору та виключній (морській) економічній зоні;

в) до початку польоту з перетином державних кордонів.

За відсутності повторюваного плану польоту план польоту подається перед вильотом до пункту збору донесень щодо ОПП, іншому відповідному органу ОПП, а під час польоту - органу ОПП, з яким екіпаж повітряного судна підтримує зв'язок.

План польоту, якому потрібне диспетчерське обслуговування, подається не пізніше ніж

за 60 хвилин до вильоту. Якщо план польоту подається під час польоту, він повинен подаватися так, щоб отримання плану відповідним органом ОПП було не пізніше, ніж за 10 хвилин до розрахункового часу прибуття повітряного судна до запланованого пункту входу в диспетчерський район або в точку перетину повітряного маршруту.

Для можливості навчання, тренування та контролю правильності заповнення встановленої форми плану польоту нами було розроблений комп'ютерний тренажер FPL-trainer.

Заповнення плану польоту у новому форматі за допомогою тренажера FPL-trainer

Розглянемо тренажер FPL-trainer для заповнення плану польоту (рис. 1), який складається з вікна на якому розміщено дві панелі: «Flight Plan» та «Task».

На панелі «Flight Plan» розміщуються встановлені поля для заповнення бланку плану польоту:

Поле 3: ПЛАН ПОЛЬОТУ – MESSAGE TYPE – FPL;

Поле 7: РОЗПІЗНАВАЛЬНИЙ ІНДЕКС ПОВІТРЯНОГО КОРАБЛЯ (максимум 7 знаків) – AIRCRAFT IDENTIFICATION – копіюється з завдання.

Поле 8: ПРАВИЛА И ТИП ПОЛЬОТУ (один або два знака):

– FLIGHT RULES – Правила польоту: I – для ППП, V – для ПВП, Y – для початку польоту за ППП, Z – для початку польоту за ПВП. При позначенні правил польотів буквами V і Z необхідно в пункті 15 указати пункт, у якому намічається застосувати правила польотів.

– TYPE OF FLIGHT – Тип польоту: S – для регулярного повітряного сполучення; N – для нерегулярних повітряних перевезень; G – для авіації загального призначення; M – для польотів військових літаків; X – для будь-яких інших категорій, не зазначених вище.

Поле 9: ТИП ПОВІТРЯНОГО КОРАБЛЯ ТА КАТЕГОРІЯ ТУРБУЛЕНТНОСТІ СЛІДУ:

NUMBER – Кількість ПК заповнюється, якщо їх більше одного (1 – 2 знака).

TYPE OF AIRCRAFT - Тип ПК (4 знака) – відповідне умовне позначення, які зазначено в Doc. 8643 (наприклад: IL62 TU34 IL76). Якщо умовне позначення ПК не визначено, або якщо планується груповий політ ПК більше од-

ного типу, ставиться знак *ZZZZ* та в пункті 18 після знаку *TYP/* вказується тип ПК.

WAKE TURBULENCE CATEGORY – Категорія турбулентності (1 знак):

H – ПК с максимальною злітною масою 136000 кг і більше (важке);

M – ПК с максимальною злітною масою

менше 136000 кг, але більше 7000 кг (середнє);

L – ПК с максимальною злітною масою 7000 кг і менше (легке).

Заповнення інших полів *Flight Plan* в даній статті не розглядається детально, так як вимоги по заповненню описано в документі *ICAO* [2].

The screenshot shows a software interface for creating a flight plan. The main window is titled "Flight Plan" and contains several input fields and sections:

- 3 MESSAGE TYPE:** A dropdown menu with "(FPL)" selected.
- 7 AIRCRAFT IDENTIFICATION:** An empty text input field.
- 8 FLIGHT RULES:** A dropdown menu.
- TYPE OF FLIGHT:** A dropdown menu.
- 9 TYPE OF AIRCRAFT:** A dropdown menu.
- WAKE TURBULENCE CAT.:** A dropdown menu.
- 10 EQUIPMENT:** A text input field.
- 13 DEPARTURE AERODROME:** A text input field.
- TIME:** A text input field.
- 15 CRUISING SPEED, LEVEL, ROUTE:** A large text input area.
- 16 DESTINATION AERODROME:** A text input field.
- TOTAL EET HR MIN:** A text input field.
- ALTN AERODROME:** A text input field.
- 18 OTHER INFORMATION:** A large text input area.

At the bottom of the "Flight Plan" window, there are buttons: "Clear screen", "Select task number" (with a dropdown), "Load Task", "Ok", and "Exit". To the right of the "Flight Plan" window is a separate window titled "Task V" which is currently empty.

Рис. 1. Інтерфейс тренажеру *FPL-trainer* для заповнення плану польоту

Поле 10. *EQUIPMENT COM/NAVI/APP SSR* – Обладнання (засоби радіозв'язку, навігації та заходження на посадку).

N – якщо на борту відсутні засоби радіозв'язку, навігації та заходження на посадку або вони непрацездатні.

S – якщо на борту є засоби радіозв'язку, навігації та заходження на посадку (*VHF RTT, ADF, VOR, ILS*). До букви *S* додається одна або декілька букв, якими позначаються бортові засоби.

Поле 13. АЕРОДРОМ ТА ЧАС ВІЛЬОТУ (8 знаків).

DEPARTURE AERODROME – чотирьохбуквений індекс *ICAO* для позначення місцезнаходження аеропорту вильоту. Знак *ZZZZ*, якщо індекс аеропорту не присвоєно. В даному випадку в п. 18 після знаку *DEP* через скісну риску вказується назва аеродрому, наприклад: *DEP/IVANOVKA*.

Якщо план польоту отримано з борта ПК під час польоту, вказати "*AFIL*" то в пункті 18 вказати чотирьохбуквений індекс *ICAO* для місцезнаходження органа ОВД, де можливо

отримати дані про додатковий план польоту, після попередньої групи знаків *DEF*.

TIME – час:

- в плані, представленому до вильоту – розрахунковий час прибирання колодок;
- в плані, отриманому з борту ПК під час польоту – фактичний чи розрахунковий час польоту першого пункту маршруту, до якого відноситься даний план польоту.

Поле 15. ШВИДКІСТЬ, ЕШЕЛОН І МАРШРУТ ПОЛЬОТУ.

SPEED – істина крейсерська швидкість для першого крейсерського відрізка польоту (максимум 5 знаків):

- в кілометрах на годину, наприклад: *K0830*;
- у вузлах, наприклад: *N0480*;
- через число *M*, наприклад: *M082*.

LEVEL – перший крейсерський ешелон (максимум 5 знаків) для першого відрізка запланованого маршруту:

- ешелон польоту, наприклад: *F085, F330*;
- ешелон польоту в десятках метрах, наприклад: *S1130*;

- абсолютна висота в сотнях футів, наприклад: *A045, A100*;
- абсолютна висота в десятках метрах, наприклад: *M0840*;
- для неконтрольованих польотів по ПВП – букви *VFR*.

ROUTE – маршрут (включаючи зміну швидкості, ешелону і (або) правил польоту).

Зміна правил польоту (максимум 3 знака). Пункт, в якому планується зміна правил польоту, позначається наступним чином:

VFR – для переходу з ППП на ПВП (наприклад: *LN VER*);

IFR – для переходу з ПВП на ППП (наприклад: *LN/N0284A050 IFR*).

Пункт 16. АЕРОДРОМ ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАГАЛЬНИЙ РОЗРАХУНКОВИЙ ЧАС, ЩО ПРОЙШОВ, ЗАПАСНИЙ АЕРОДРОМ(И).

DESTINATION AERODROME TOTAL EET – аеродром призначення та загальний розрахунковий час (8 знаків). Указати чотирьох буквенний індекс *ICAO* для місцезнаходження аеродрому призначення, за яким без інтервалу вказується загальний розрахунковий час закінчення терміну дії. Якщо індекс місцезнаходження аеродрому не присвоєно, вказується *ZZZZ* з наступним зазначенням без інтервалу загального розрахункового закінчення терміну дії, в пункті 18 після групи знаків *DEST/* вказується назва аеродрому призначення.

ALTERNATE AERODROMES – запасний аеродром(и) (4 знака). Указати чотирьох – бук-

венний індекс (и) *ICAO* для місцезнаходження не більше двох запасних аеродромів, розділив їх інтервалом. Якщо індекс місцезнаходження аеродрому не присвоєно, вказується *ZZZZ*, а в полі 18 після *ALTN/* – назва даного аеродрому.

Поле 18. OTHER INFORMATION – інша інформація.

Вказати 0 (нуль) при відсутності іншої інформації. Може вказуватися будь-яка інша необхідна інформація в зазначеній послідовності у вигляді відповідного індексу з скісною нахиленою ризкою та інформацією, яку необхідно внести.

На панелі «*Task*» розміщується завдання для заповнення плану польоту. Нами першочергово було розроблено 20 варіантів завдань, які можна вибрати у блоці «*Select task number*» та завантажити у панель «*Task*» за допомогою кнопки «*Load task*».

Кнопка «*Clear screen*» – очистка результатів роботи програми.

Кнопка «*Exit*» – вихід з програми .

Кнопка «*OK*» – запускає програму.

Результатом виконання цієї частини програми є перевірка правильності виконання поставленого завдання по заповненню відповідних полів плану польоту.

Нижче наведено приклад правильно заповненого плану польоту (зелений колір більш світлий) (рис. 2) та заповненого плану польоту з помилками (червоний колір більш темний) (рис. 3).

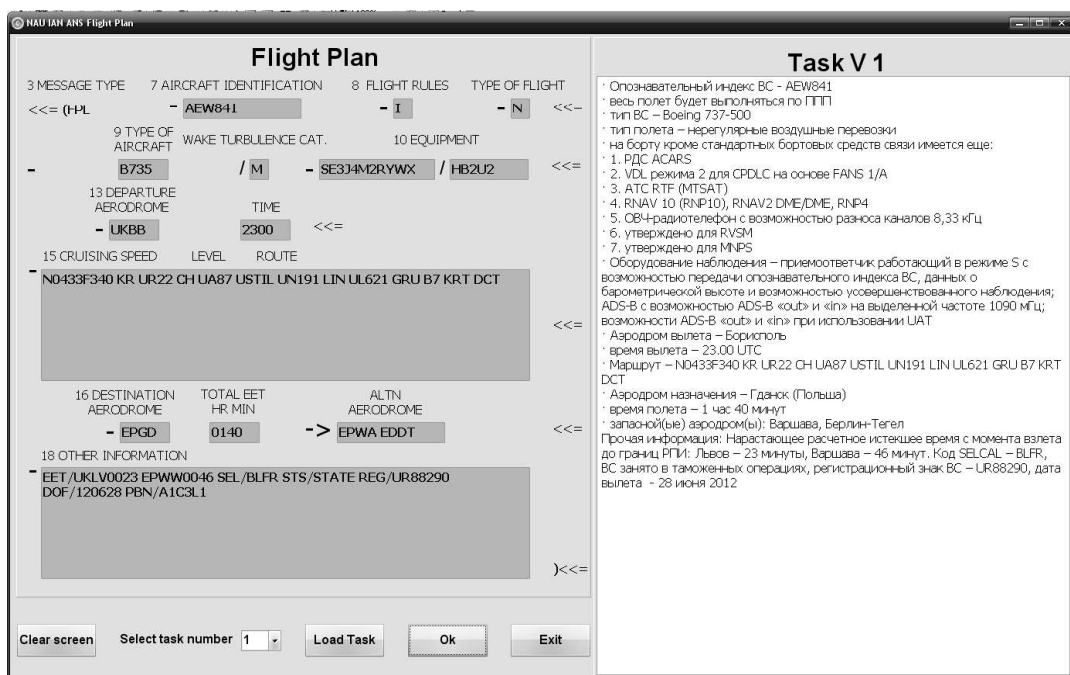


Рис. 2. Інтерфейс тренажеру *FPL-trainer* для заповнення плану польоту

The screenshot displays the 'Flight Plan' window of the FPL-trainer software. The window is divided into several sections for data entry:

- 3 MESSAGE TYPE:** (HPL)
- 7 AIRCRAFT IDENTIFICATION:** AEW841
- 8 FLIGHT RULES:** I
- TYPE OF FLIGHT:** N
- 9 TYPE OF AIRCRAFT:** B735
- WAKE TURBULENCE CAT.:** H
- 10 EQUIPMENT:** S
- 13 DEPARTURE AERODROME:** UKBB
- TIME:** 2300
- 15 CRUISING SPEED, LEVEL, ROUTE:** N0433F340 KR UR22 CH UA87 USTIL UN191 LIN UL621 GRU B7 KRT DCT
- 16 DESTINATION AERODROME:** [Redacted]
- TOTAL FLEET HR. MIN:** 0140
- ALTN AERODROME:** [Redacted]
- 18 OTHER INFORMATION:** [Redacted]

At the bottom of the window, there are buttons for 'Clear screen', 'Select task number' (set to 1), 'Load Task', 'Ok', and 'Exit'.

The 'Task V 1' window on the right contains the following text:

Task V 1

- Опознавательный индекс ВС - AEW841
- весь полет будет выполняться по ППП
- тип ВС - Boeing 737-500
- тип полета - нерегулярные воздушные перевозки
- на борту кроме стандартных бортовых средств связи имеется еще:
 1. РДС ACARS
 2. VDL режима 2 для CPDLC на основе FANS 1/A
 3. ATC RTF (MFSAT)
 4. RNAV 10 (RNP10), RNAV2 DME/DME, RNP4
 5. СВЧ-радиотелефон с возможностью разноса каналов 8,33 кГц
 6. утверждено для RVSM
 7. утверждено для MNPS
- Оборудование наблюдения - приемоответчик работающий в режиме S с возможностью передачи опознавательного индекса ВС, данных о барометрической высоте и возможностью усовершенствованного наблюдения; ADS-B с возможностью ADS-B «out» и «in» на выделенной частоте 1090 МГц; возможности ADS-B «out» и «in» при использовании UAT
- Аэродром вылета - Борисполь
- время вылета - 23.00 UTC
- Маршрут - N0433F340 KR UR22 CH UA87 USTIL UN191 LIN UL621 GRU B7 KRT DCT
- Аэродром назначения - Гданск (Польша)
- время полета - 1 час 40 минут
- запасной(ые) аэродром(ы): Варшава, Берлин-Тегел

Прочая информация: Нарастающее расчетное истекшее время с момента взлета до границ РПИ: Львов - 23 минуты, Варшава - 46 минут. Код SELCAL - BLFR, ВС занято в таможенных операциях, регистрационный знак ВС - UR88290, дата вылета - 28 июня 2012

Рис. 3. Интерфейс тренажеру *FPL-trainer* для заполнения плану польоту

Висновки

Дану програму тренажера можна використувати під час підготовки, тренування, підтримання навичок по заповненню плану польоту за новим форматом. Кількість варіантів завдань необмежена та легко може бути доповнена спеціалістами, які мають елементарні знання з програмування в C++. Для контролю за вміннями в даний програмний продукт вводяться критерії з оцінювання (наприклад, відсоток правильних відповідей та затрачений час) і в кінці випробування ми отримуємо об'єктивну оцінку.

Список літератури

1. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 07.12.98 № 486 " Про затвердження Правил видачі свідоцтв авіаційному персоналу в Україні – п. 2.1.20 Правил.
2. Doc 4444, PASC/501/12 Правила полетов и обслуживание воздушного движения, 2001. – 468 с.
3. Наказ Мінінфраструктури України "Про затвердження Правил надання повідомлень щодо обслуговування повітряного руху. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.zakon.rada.gov.ua/go/z0958-12.