МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія аеронавігації

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни
«Навігація (радіонавігація)»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Аеронавігаці

за темою №3.5 – «Розіграш польоту»

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.21р. № 8

СХВАЛЕНО
Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.21р. № 2

ПОГОДЖЕНО
Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.21р. № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації_протокол від 10.09.2021 №2

Розробник: викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії, викладач – Журід В.І.

Рецензенти:
1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

План лекції.

1. Розрахунок навігаційних елементів польоту.
2. Розрахунок безпечних висот.
3. Розрахунок потрібної кількості палива.
4. Заповнення штурманського бортового журналу.

Рекомендована література:

Основна література

1. Чорний М.А. Повітряна навігація. М., Транспорт, 1991, 432 с.

2. Марков В.І. Аеронавігаційне забезпечення польотів на міжнародних повітряних лініях. Кірово7град, 2004, 320 с.

3. Кисельов В.Ф. Довідник пілота та штурмана ЦА. М., Транспорт, 1988, 319 с.

4. Луцький Ю.С. Конспект лекцій з повітряної навігації. Кременчук, 1994, 142 с.

5. Луцький Ю.С. Повітряна навігація. Кременчук, 2001, 128 с.

Допоміжна література

6. Лопатніков Ю.І. Застосування навігаційного комплекса вертольота Мі-26, Кременчук, 1990, 100 с.

7. Старков Н.В. Застосування навігаційного комплекса вертольота Мі-8МТВ. Кременчук, 1996, 158 с.

8. Миронович М.В. Льотна експлуатація навігаційного обладнання вертольота Ка-32. Кременчук, 2002, 85 с.

9. Положення про використання польотного простору України.

10. Правила польотів ПС в повітряному просторі України.

11. Наказ Мінтранспорту України № 283 від 16.04.2003 р.

12. Наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації № 295 від 28.04.2005 р.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. uksatse.ua

14. youcontrol.com.ua

Текст лекції

Розрахунок навігаційних елементів польоту найчастіше зводиться до визначення шляхової швидкості, кута зносу і курсу прямування за відомими значеннями повітряної швидкості, швидкості і напряму вітру і заданого колійного кута.

Розрахунок можна виконати:

- аналітично;

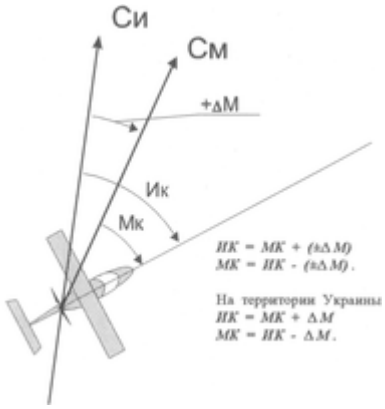
- за допомогою рахункових інструментів;

- шляхом графічних побудов;

- наближено "в умі" (усним рахунком).

визначення курсу

Курс літака є найважливішим елементом польоту і тому його потрібно особливо ретельно визначати і витримувати в польоті. Для визначення і витримування курсу літака в польоті, а також для виконання розвороту на заданий курс використовуються магнітні компаси.



При користуванні магнітними компасами необхідно завжди враховувати магнітне схилення ДМ і девіацію компаса АК (рис. 5). В Україні магнітне схилення позитивне (+) і знаходиться в межах +3 ... + 6. Магнітне відхилення АМ наноситься на польотну карту, девіація компаса ДАТ знімається з графіка девіації.

Визначення кута зносу

Так як СЛА в основному не забезпечені навігаційними рахунковими пристроями, пілот повинен вміти наближено "в умі" розраховувати шляхову швидкість, кут зносу по повітряної швидкості, заданому подорожнього кутку і вітрі (швидкості і напрямку).

Розрахунок кута зносу "в умі" найбільш просто виконується за наближеною формулою:

УС = УС макс SIN (уВ) УС макс = U / К К = V / 60. Де: U - швидкість вітру; УВ - кут вітру; К - коефіцієнт.

Для літака типу А-20 К = 2 (120/60 = 2). Для наближеного розрахунку УС досить запам'ятати значення sin УВ для кутів, кратних 30 градусам.

Таблиця 1

УВ	**sin УВ**	**УС**
0 (180)	0	0
30, 150 (210, 330)	0,5	0,5 УС макс

60, 120 (240, 300)	0,9	0,9 УС макс
90 (270)	1,0	УС макс

Існує кілька способів визначення УС глазомерно.

1. За лінійному орієнтиру.



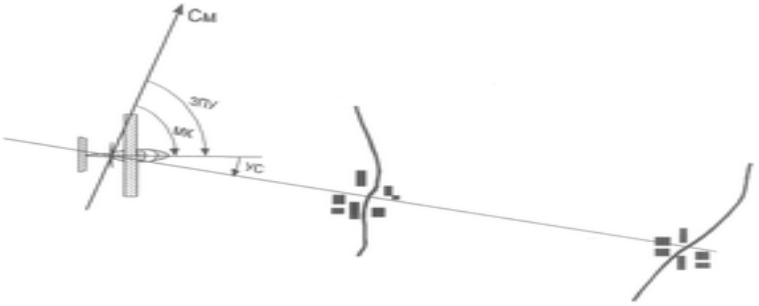
Цей спосіб застосовується, якщо політ виконується поблизу і уздовж лінійного орієнтира. Для цього підбирається такий курс, при якому літак переміщався б паралельно лінійному орієнтиру.

УС = ЗМПУ - МК, де МК - середній підібраний курс;

ЗМПУ - заданий магнітно-шляхової кут (знімається

з карти).

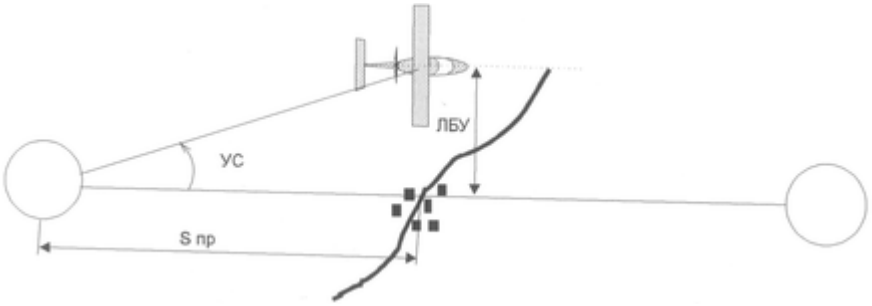
2. По створу орієнтирів.



УС цим способом визначається як різниця між напрямком створу двох - трьох орієнтирів, наявних на лінії заданого шляху, і середнім курсом польоту, що забезпечує політ вздовж створу орієнтирів або паралельно йому.

УС = ЗМПУ - МК, де МК - середній підібраний курс.

3. По бічному ухиленню від контрольного орієнтира УС цим способом визначається в тих випадках, коли політ від орієнтиру виконується з курсом, рівним ЗПУ.



УС = ЛБУ / Snp * 60,

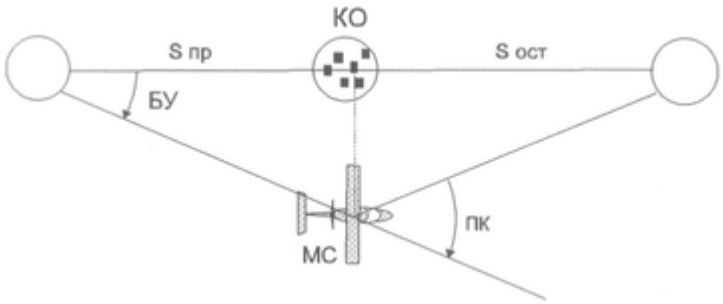
де ЛБУ - лінійне бічне ухилення від контрольного орієнтира;

Snp - пройдену відстань від контрольного орієнтира. Знак УС визначається стороною ЛБУ.

УС можна визначити "на око" або за допомогою навігаційного транспортира.

4. Підбором курсу

Якщо пілот переконався, що немає зсуву літака щодо лінії шляху, зробити відлік магнітного курсу. При цьому



УС = ЗМПУ - МК, де МК - середній підібраний курс.

ВИЗНАЧЕННЯ Поправки в КУРС (ПК) у контрольного орієнтира (КО) за величиною бічного ухилення (БУ) (рис.9)

Socm = 2 Snp, то ПК = 1,5 БО Socm = Snp, то ПК = 2 БО Socm = 0,5 Snp, то ПК = 3 БО

Розрахунок шляховий швидкості

Для наближеного розрахунку шляхової швидкості використовується формула:

W = V ± U cos УВ, де УВ = 5 МК.

Таблиця 2

УВ попутні вітри	**cos УВ попутні**	**cos УВ зустрічні**	**УВ зустрічні вітри**
0	+ 1,0	-1,0	180
30, 330 (-30)	+0,9	-0,9	150, 210 (-150)

60, 300 (-60)	+0,5	-0,5	120, 240 (120)
90, 270 (-90)	0,0	0,0	90, 270 (-90)

РОЗРАХУНКИ "В ДУМКАХ" ПРОЙДЕНОГО ВІДСТАНІ S ПО ШВИДКОСТІ W І ЧАСУ t

Необхідно знати, що відстань, пройдену за 6 хв, так само за величиною швидкості польоту в км / год без останнього 0.

Наприклад: W дорівнює 100 км / год, значить за 6 хв буде пройдено 10 км, а за 3 хв - 5 км. Цим же правилом необхідно скористатися і при розрахунку швидкості W і часу t. РОЗРАХУНКИ "В ДУМКАХ" ШВИДКОСТІ W ПО ВІДОМИМ S І t

В даному випадку необхідно визначати пройдену відстань за 6 хв.

Наприклад: за 3 хв пройдено 5 км, за 6 хв - 10 км, значить W дорівнює 100 км / год

РОЗРАХУНКИ "В ДУМКАХ" ЧАСУ t ПО ВІДОМИМ S І W

В цьому випадку необхідно вміти розрахувати пройдений шлях за 1 хв.

Наприклад: W дорівнює 120 км / год, значить за 6 хв буде пройдено 12 км, за 3 хв - 6 км, за 1 хв - 2 км.

ПЕРЕКЛАД V м / с У V км / год

Для перерахунку швидкості необхідно V м / с помножити на 4 і відняти цілі десятки.

Наприклад: швидкість вітру дорівнює 10 м / с, перерахувати в км / год.

Рішення: 10 м / с х 4 = 40; 40 - 4 = 36 км / год

ПЕРЕКЛАД V км / год У V м / с

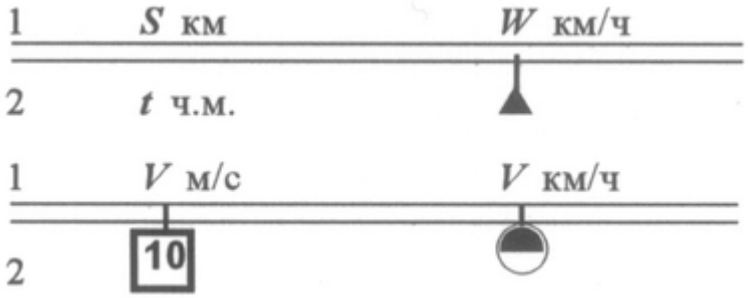
Перерахунок здійснюється за формулою:

V м / с = V км / год: 4 + 10% від приватного

Наприклад: швидкість дорівнює 160 км / ч, перерахувати в м / с.

Рішення: 160 км / год: 4 = 40; 40 + 4 = 44 м / с.

Всі перераховані завдання можна вирішувати на навігаційній лінійці, використовуючи шкали 1 і 2.



ВИМІР КУРСУ ЛІТАКА

Курс літака - найважливіший навігаційний елемент. Без знання його не буде вирішена жодна навігаційна завдання. Від точності і надійності вимірювання курсу залежить точність, надійність і безпеку літаководіння.

Для вимірювання курсу на літаках використовуються різні курсові системи або прості магнітні компаси. Курс може бути істинним і магнітним.

Істинний курс - ПК вимірюється від північного напрямку дійсного меридіана до поздовжньої осі літака (див. Рис.5). Магнітний курс - МК вимірюється від північного напрямку магнітного меридіана до поздовжньої осі літака.

Кут між істинним і магнітним меридіанами називається магнітним відміною АМ. Магнітне відхилення отсчіти-ється від істинного меридіана до магнітного вправо (на схід) зі знаком плюс, вліво (на захід) зі знаком мінус

ІК = МК + (± АМ) МК = ІК - (± АМ).

Магнітний компас автономний і дозволяє безпосередньо вимірювати магнітний курс літака. Робота компаса заснована на використанні магнітного поля Землі, дія якого сприймається чутливим елементом. Земля має магнітне поле, аналогічно полю гігантського магніту, розміщеного всередині земної кулі.

Вимірювання курсу літака за допомогою магнітного компаса полягає в тому, що за допомогою чутливого елемента магнітного компаса визначається напрямок горизонтальної складової магнітного поля Землі, а потім вимірюється кут між напрямком горизонтальної складової (магнітним меридіаном) і поздовжньою віссю літака (рис.10). Але на чутливий елемент діє не тільки магнітне поле Землі, а й магнітне поле літака, викликаючи похибки (девіацію) До в його показаннях

АК = МК - КК.

Магнітне поле літака створюється феромагнітними деталями конструкції літака і постійними струмами електрообладнання.

Відомо, що найбільша частина девіації створюється силами магнітного поля твердого заліза. Ці сили створюють напівкруговими девіацію.

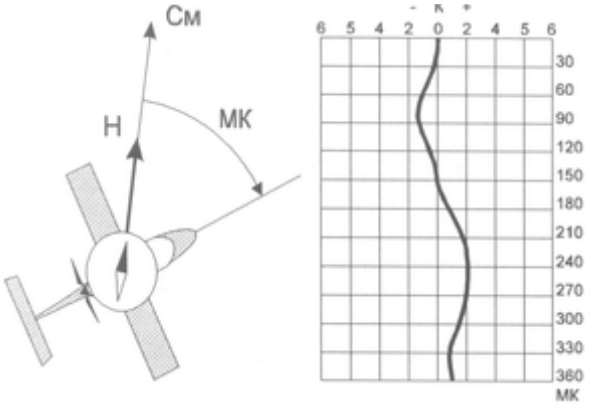
Магнітне поле, створюване твердим залізом, буде постійним, вектор напруженості цього поля не змінить свого положення щодо літака.

Для компенсації девіації на магнітних компасах встановлюються магнітні Девіаційна прилади. У Девіаційна приладі в латунних валиках запресовані дві пари невеликих магнітів: одна пара для створення сили, спрямованої по поздовжній осі літака, друга - по поперечної. Величина і знак сили (плюс або мінус) регулюються за допомогою двох гвинтів, позначених буквами С - Ю і В - З. При обертанні того чи іншого гвинта змінюється взаємне розташування магнітів і тим самим регулюються сили, створювані ними для компенсації напівкруговій девіації.

Установча помилка магнітного датчика, що включає і постійну девіацію, компенсується поворотом корпусу магнітного датчика навколо вертикальної осі на кут, рівний за величиною настановної помилку. Якщо помилка має знак плюс, датчик повертається вправо (за годинниковою стрілкою) і навпаки.

Після компенсування напівкруговій девіації і настановної помилки похибки магнітного компаса значно зменшуються, але не усуваються повністю, так як залишається ще четвертна девіація, так звана залишкова девіація АКt.

У магнітних компасах залишкова девіація усувається, її величина зазвичай визначається на восьми курсах, кратних 45 градусам (0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315), і по знайденим значенням складаються графіки (рис. 11) або таблиці залишкової девіації.



У практиці девіаційних робіт для того, щоб дещо спростити обчислення, за допомогою девіаційної приладу девіація компенсується до 0, на магнітному курсі 0 гвинтом З-Ю, на 90 градусів гвинтом В-З.

На магнітному курсі 180 градусів гвинтом З-Ю і на курсі 270 гвинтом В-З компенсувати девіацію до половини її значення на цих курсах.

Установча помилка визначається за формулою:

А = (АК180 + АК270) / 4

де: АК180 і К270 - девіація на курсах 180 ° і 270 ° до її компенсації.

Визначення магнітного курсу літака на землі при виконанні девіаційних робіт проводиться за допомогою девіаційної пеленгатора.

Розрахунок безпечних висот.

1. Розрахунок безпечної висоти кола польотів над аеродромом:

$$H_{Бкр} = H_{ист} + \Delta H_{рел} + \Delta H_{преп} - \Delta H_t,$$

де: $H_{ист}$ - встановлене значення істинної висоти польоту над найвищим перешкодою (запас висоти над перешкодою) в смузі шириною 10 км (по 5 км в обидва боки від осі маршруту польоту по колу) (100 м - при польотах за ПВП і 200 м - при польотах по ППП);

$\Delta H_{рел}$ - значення перевищення найвищої точки рельєфу місцевості над нижчим порогом ЗПС в смузі шириною 10 км (по 5км в обидві сторони від осі маршруту польоту по колу);

$\Delta H_{преп}$ - максимальне значення перевищення перешкод (природні і штучні) над найвищою точкою рельєфу місцевості в смузі шириною 10 км (по 5км в обидві сторони від осі маршруту польоту по колу, округлюються до 10м в бік збільшення);

ΔH_t - значення методичної температурної поправки висотоміра, яке враховується при розрахунку на навігаційній лінійці або визначається за формулою:

$$\Delta H_t = \frac{t_0 - 15}{300} H_{испр},$$

де: $H_{испр} = H_{ист} + \Delta H_{рел} + \Delta H_{преп}$,

t_0 - температура повітря на аеродромі.

При встановленні висоти польоту по колу розрахунок ΔH_t повинен виконуватися по мінімальній температурі повітря на аеродромі, зазначеної за період багаторічних спостережень.

2. Розрахунок безпечної висоти польоту (висоти переходу) в районі аеродрому в радіусі не більше 50 км від КТА (районі аеровузли):

$$H_{Б(перех)р-на\ азр} = H_{ист} + \Delta H_{рел} + \Delta H_{преп} - \Delta H_t,$$

де: $H_{ист}$ - встановлене значення істинної висоти польоту над найвищим перешкодою (запас висоти над перешкодою) в районі аеродрому в радіусі не більше 50 км від КТА (300 м);

$\Delta H_{рел}$ - значення перевищення найвищої точки рельєфу місцевості над нижчим порогом ЗПС в районі аеродрому в радіусі не більше 50 км від КТА;

$\Delta H_{преп}$ - максимальне значення перевищення перешкод (природні і штучні) над найвищою точкою рельєфу місцевості в районі аеродрому в радіусі не більше 50 км, округлюються до 10 м в сторону збільшення;

ΔH_t - значення методичної температурної поправки висотоміра, яке враховується при розрахунку на навігаційній лінійці або визначається за формулою згідно з пунктом 1 цієї Методики. При встановленні безпечної висоти польоту в районі аеродрому розрахунок ΔH_t виконується по мінімальній температурі повітря на аеродромі, зазначеної за багаторічний період спостережень.

Безпечна висота польоту в районі аеровузли встановлюється за найбільшим значенням безпечної висоти польоту в районах аеродромів, що входять в аероузел.

Висота переходу в районі аеродрому встановлюється не нижче безпечної висоти польоту в районі аеродрому в радіусі не більше 50 км від КТА, а в районі аеровузли - не нижче безпечної висоти польоту району аеровузли.

3. Розрахунок безпечної висоти польоту нижче нижнього (безпечного) ешелону:

$$H_{Бниж.(без)эш} = H_{ист} + H_{рел} + \Delta H_{преп} - \Delta H_t,$$

де: $H_{ист}$ - встановлене значення істинної висоти польоту над найвищим перешкодою (запас висоти над перешкодою) при польотах нижче нижнього ешелону по ПВП, ППП (100 м, 200 м, 300 м, 600 м відповідно до пункту 16 цих Правил);

$H_{рел}$ - значення абсолютної висоти найвищої точки рельєфу місцевості на ділянці маршруту (МВЛ) у межах їх ширини при польотах за ПВП, а при польотах по ППП - в смузі шириною 50 км (по 25 км в обидва боки від осі маршруту чи МВЛ);

$\Delta H_{преп}$ - максимальне значення перевищення перешкод (природні і штучні) над найвищою точкою рельєфу місцевості на ділянці маршруту (МВЛ) у межах смуги обліку $H_{рел}$;

ΔH_t - значення методичної температурної поправки висотоміра, яке враховується при розрахунку на навігаційній лінійці або визначається за формулою згідно з пунктом 1 цієї Методики, за умови, що t_0 - температура повітря у землі в точці мінімального тиску, а $H_{испр} = H_{ист} + \Delta H_{рел} + \Delta H_{преп}$.

4. Розрахунок нижнього (безпечного) ешелону польоту:

$$H_{ниж.(без)эш} \geq H_{ист} + H_{рел} + \Delta H_{преп} + (760 - P_{мин.прив}) \cdot 11 - \Delta H_t,$$

де: $H_{ист}$ - встановлене значення істинної висоти польоту над найвищим перешкодою (запас висоти над перешкодою) (600 м);

$H_{рел}$ - значення абсолютної висоти найвищої точки рельєфу місцевості над рівнем моря в межах:

ширини маршруту (ділянки маршруту), ВТ при польоті за ПВП;

смуги шириною 50 км (по 25 км від осі маршруту, ВТ) при польоті по ППП;

$\Delta H_{преп}$ - максимальне значення перевищення перешкод (природні і штучні) над найвищою точкою рельєфу місцевості в межах смуги обліку $H_{рел}$;

$P_{мин.прив}$ - значення мінімального атмосферного тиску по маршруту (ділянці маршруту), ВТ за межами району аеродрому (аеровузли), приведене до рівня моря і часу польоту з урахуванням барометрической тенденції; ΔH_t - значення методичної температурної поправки висотоміра, яке враховується при розрахунку на навігаційній лінійці або визначається за формулою згідно з пунктом 1 цієї Методики, за умови, що t_0 - температура повітря у землі в найвищій точці рельєфу місцевості, а $H_{испр} = H_{ист} + H_{рел} + \Delta H_{преп} + (760 - P_{мин.прив}) \cdot 1.$

Розрахунок потрібного на політ кількості палива і масел

Кількість палива на борту повітряного судна при виполненііполёта з обраним запасним аеродромомпункта призначення, догляд на який можливий з DA / H або MDA / H аеродрому призначення повинно включати:

- паливо на рулювання;

- рейсовое паливо для польоту від аеродрому вильоту до аеродроманазначенія, що враховує можливий відхід на друге коло на аеродромі призначення;

- маршрутнийрезерв палива в кількості не менше ніж 5% від палива, що витрачається на політ від аеродрому вильоту до аеродрому призначення;

- паливо на політ СВПР аеродрому призначення до запасного аеродрому;

- резерв палива, призначений для польоту протягом 30 хвилин з скоростьюполета в зоні очікування на висоті 450 м (1500 ft) над запасним аеродромом при стандартнихтемпературнихусловіях, виробництва заходу на посадку іпосадкі на запасному аеродромі.

При виконанні польоту з обраним запасним аеродромом, уходна який возмо- дружин срубежа догляду, кількість палива на борту повітряного судна має дозволяти:

- виконати політ до запасного аеродрому через запланований рубіж догляду, а потім продовжити його протягом 30 хвилин на висоті 450 м (1500 ft) над запас- ним аеродромом; або

- виконати політ до аеродрому призначення і потім продовжити його протягом 2-х годин (1-го часапріпрогнозіруемихметеоусловіяхна аеродроменазначенія, превишающіхтребованія до запасного аеродрому на 50 м поніжней кордоні хмар (вертикальної видимості) і на 500 м по дальності видимості на ЗПС) при нормальномрасходе палива в крейсерскомрежімеполёта.

При виполненііполета без запасного аеродрому пункту призначення колічествотопліва на борту повітряного судна має дозволяти виконати політ до аеродрому призначення і продовжити його ще протягом 60 хвилин з скоростьюполета в зоні очікування на висоті 450 м (1500 ft) над аеродромом призначення при стандартних температурнихусловіях.

Порядок розрахунку потрібного на політ кількості палива

Розрахунок необхідної кількості топлівана політ повітряного судна проводиться при помощіпрограммного забезпечення GraFlitefірми SITA (JetPlanner фірми Jeppesen) сучётом:

- комерційного завантаження повітряного судна;

- швидкісних режимів набору висоти, горізонтальногополёта і зниження повітряного судна;

- наявності запасних аеродромів і іхудаленія від аеродрому призначення;

- наявності запасних аеродромів на маршруті (ETOPS, NON ETOPS); прогнозованого вітру на ешелонах польоту;

- особливостей витрати палива на кожному конкретному типі повітряного судна (Degradation Factor);

- виконання польоту на нерозрахованих ешелоні і / або швидкості (числа М) в случаеразгерметізаціі кабін повітряного судна або отказадвігателя під час польоту на маршруті;

- відхилень від маршруту, а також можливих затримок, пов'язаних з ОВС;

- відходу на друге коло на аеродромі призначення.

Загальна кількість палива на борту повітряного судна включає (див. рис. 7.2):

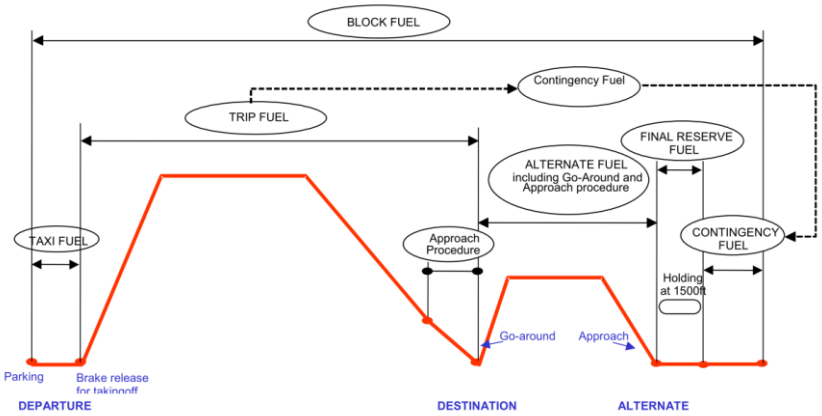
А) Taxi out fuel - паливо на запуск двигунів, безпосередньо рулювання по РД іработуВСУ (APU) -определяется для кожного типу повітряного судна.

Примітки.

1) Taxi out - паливо на рулювання, що використовується для розрахунку палива на бортувоздушного судна в робочому плані польоту устанавлівается із розрахунку в середньому 15 хвилин від часу запуску двигунів до часу зльоту (TAXI) плюс 1 година роботи ВСУ.

2) Кількість палива на рулювання в робочому плані польоту може бути измененона підставі рішення командира екіпажу після вивчення інтенсивності

руху повітряного судна на аеродромі, дистанції рулювання до ЗПС і очікуваного часу вильоту.



Загальна кількість палива на борту повітряного судна

B) Trip Fuel - паливо для польоту по маршруту являє собою колічествотопліва, требующегосядля забезпечення польоту повітряного судна з моменту зльоту або польоту від точки зміненіяплана польоту до посадки на аеродромепункта призначення з урахуванням експлуатаційних умов;

C) Contingency Fuel - запас палива на випадок виникнення непредвіденнихобстоятельств (зміни маршруту, обходу небезпечних метеоявлений, ожіданіяна аеродромі призначення і т.п.). Contingency Fuel визначається як більше з:

- 5 % Від запланірованногоколічества палива для польоту по маршруту ілітопліва, що вимагається для польоту від точки зміни плану польоту, рассчітанногона основі норми споживання палива, іспользуемойдляпланіроваяколічества палива для польоту по маршруту (позначається в OFP як CONTINGENCY 5%);

- на 20 хвилин польоту при середньогодинної витрати палива (позначається вOFP як CONTINGENCY 20 MIN);

D) Alternate Fuel - запас палива для польоту до запасного аеродрому пунктаназначенія, яке включає:

- догляд на друге коло на аеродромі пункту призначення;

- набір передбачуваної висоти крейсерського польоту;

- політ по передбачуваному маршруту;

- зниження до точки початку схеми очікуваного заходу на посадку;

- виконання заходу і посадку на запасному аеродромі пункту призначення.

E) Final Reserve Fuel - фінальний резерв палива, який являє собою запас палива, розрахованого з використаної розрахункової посадкової масси при прибутті на запасний аеродром пункту призначення або на аеродром пункта

призначення, коли не потрібно запасний аеродром для пункту призначення. Для літаків з газотурбінними двигунами потрібно запас палива для польоту протягом 30 хв зі швидкістю польоту в зоні очікування на висоті 450 м (1500фут) над перевищенням аеродрому в умовах стандартної атмосфери.

F) Extra Fuel - додатковий запас палива, який може бути доданий польотним диспетчером або командир повітряного судна. Залежно від причин використання позначається в OFP:

- EXTRA ETOPS - додатковий запас палива, розрахований покрітіческому паливному сценарієм;

- EXTRA MANDATORY - паливо, доданий по експлуатаціоннимтребованія MEL або DDG;

- EXTRA TANKERING - паливо, призначене для зменшення іліісключенія заправки в аеропорту призначення;

- EXTRA OPTIONAL - паливо, взяте на борт на розсуд командира повітряного судна.

G) HOLD-DEST - додаткове паливо на політ в зоні очікування аеродрома призначення. Визначається як паливо для польоту протягом 10 хвилин на висоте5000 футів. Польотний диспетчер при детальному аналізі застосовує HOLD-DEST в наступних випадках:

- прибуття на аеродром МУДР в піковий період (03: 00-06: 00, 14: 00-18: 00 UTC);

- наявність NOTAMоб збільшеному часу очікування при прибутті, обмежений по місцях стоянок і ВПП;

- прогнозовані до часу прильоту тимчасові зміни погоди (ТЕМРО) нижче мінімуму;

- прогнозований до часу прильоту сильний зливовий сніг;

- прогнозовані до часу прильоту фронтальні грози;

- прибуття на аеродром призначення відразу після позапланових закриттів.

H) HOLD-ALTN- додаткове паливо на політ в зоні очікування запасного аеродрому. Польотний диспетчер застосовує HOLD-ALTN при наявності NOTAM про збільшення часу очікування при прибутті на запасний аеродром. Визначається як паливо для польоту на висоті 1500 футів протягом часу, зазначеного в NOTAM.

У всіх випадках кінцеве рішення про кількість палива на борту приймає командир повітряного судна на підставі аналізу метеорологічною та аеронавігаційною обстановки на маршруті, аеродромах вильоту, призначення та запасних.