

**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
Аеронавігація

за темою №2.2 – «Маяки VOR та DME»

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від _____ № _____

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від _____ № _____

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від _____ № _____

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного транспорту
протокол від _____ № _____

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

Рецензенти:

1. Професор циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

План лекції.

1. Призначення радіомаяка азимутального VOR.
2. Дальномірна система навігації DME.
3. Спільна система VOR та DME.

Рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті

Основна література:

1. Чорний М.А. Повітряна навігація Кіровоград, 2004, 432 с.
2. Марков В.І. Аеронавігаційне забезпечення польотів на міжнародних повітряних лініях. Кіровоград, 2004, 320 с.
3. Луцький Ю.С Конспект лекцій з повітряної навігації.Кременчук,1994 142 с.
4. Луцький Ю.С. Повітряна навігація. Кременчук, 2001, 128 с.

Допоміжна література:

1. Лопатніков Ю.І. Застосування навігаційного комплексу вертольота Мі-26, Кременчук, 1995, 100 с.
2. Старков Н.В. Застосування навігаційного комплексу вертольота Мі-8МТВ. Кременчук, 1996, 158 с.
3. Миронович М.В. Льотна експлуатація навігаційного обладнання вертольота Ка-32. Кременчук, 2002, 85 с.
4. Положення про використання польотного простору України.
5. Правила польотів ПС в повітряному просторі України.
6. Наказ Мінтранспорту України № 283 від 16.04.2003 р.
7. Наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації № 295 від 28.04.2005

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. uksatse.ua
2. youcontrol.com.ua
2. youcontrol.com.ua

Маяки VOR та DME

Завдання, склад та структура пілотажно - навігаційних комплексів (ПНК)

Під пілотажно-навігаційним комплексом (ПНК) розуміється сукупність датчиків інформації, систем обробки та відображення інформації, систем управління, призначених для пілотування і навігації літального апарату. Авіаційній навігацією називається той розділ навігації, в якому розглядається розділ водіння літаків і вертольотів з однієї точки земної поверхні в іншу за певними просторово-часовими траєкторіях.

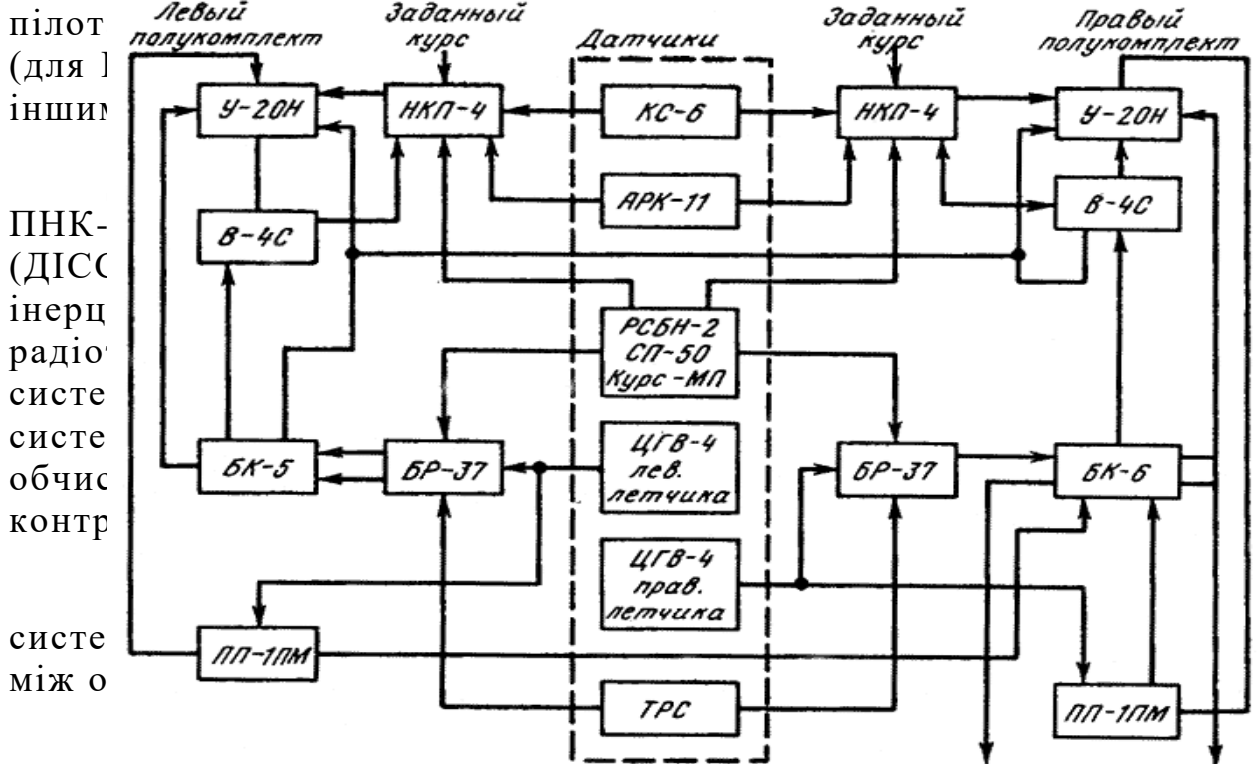
Пілотажно-навігаційні комплекси по складності і багатофункціональності відносяться до категорії великих інформаційно-керуючих систем. Залежно від точності виконуваних завдань, надійності, кількості автоматизованих функцій і завантаженості екіпажу пілотажно-навігаційні комплекси ділять на ряд груп: ПНК-1 - умовно ПНК першого випуску (наприклад, на Іл-62), ПНК-2 - умовно ПНК другого випуску (наприклад, на Ту-144) і т. д.

За допомогою ПНК здійснюються:

- стабілізація і індикація кутового положення ЛА;
- стабілізація швидкості, числа М, вертикальної швидкості (для ПНК-2);
- контроль і індикація відхилень від глісади, керуючих (командних) сигналів;
- контроль і сигналізація гранично допустимих параметрів руху і положення ЛА;
- підказка дій екіпажу, при виникненні певних ситуацій в польоті (для ПНК-2);
- програмне Траєкторні управління ЛА в районі аеродрому та по маршруту;
- визначення і індикація поточних значень координат місця ЛА, швидкості польоту, моментів зміни режимів польоту;

- корекція числення координат місця Л А по РСБН, РСДН, по астрокорректору, по РЛС;

- реєстрація пілотажно-навігаційних параметрів, передача



Структурна схема пілотажно-навігаційної системи типу «Шлях-МПА»: До її складу входять: У-20Н - підсилювач; По-4С - обчислювач; БК-5 - блок комутації; НКП-4 - навігаційно-курсової прилад; БР-37 - блок реле; КС-6 - курсова система; АРК-11 - автоматичний радіокомпас; РСБН-2 - радіосистема ближньої навігації і посадки; СП-50 - система посадки; Курс-МП - бортове обладнання системи посадки; ЦГВ-4 - центральна Гіровертикаль; ТРС - тумблер розлучення стрілок; ПП-1ПМ - пілотажний прилад.

Принцип роботи цієї системи полягає в тому, що з датчиків курсової системи КС-6, автоматичного радіокомпаса (АРК-11) і радіосистема ближньої навігації і посадки (РСБН) надходить інформація на навігаційно-курсової прилад (НКП-4), який в свою чергу отримує інформацію про заданому курсі від пілотів і автоматичних систем. Отримані сигнали приладом НКП-4 посилюється приладом У-20Н і обробляються обчислювачем В-4С і надходять знову на навігаційно-курсової прилад, який вже відображає кінцевий результат. Так само на НКП надходить інформація з центральної гіровертикалі ЦГВ-4 і пілотажного приладу ПП-1ПМ. Дана система дублюється для двох льотчиків, що видно на структурній схемі.

На літаках встановлюються різні навігаційні автомати і системи, що допомагають пілоту вести літак по заданому маршруту і виконувати предпосадочное маневрування. Деякі системи повністю автономні; інші вимагають радіозв'язку з наземними засобами навігації.

Існує ряд різних електронних систем повітряної навігації. Всеспрямовані радіомаяки - це наземні радіопередавачі з радіусом дії до 150 км. Вони зазвичай визначають повітряні траси, забезпечують наведення при заході на посадку і служать орієнтирами при заході на посадку за приладами. Направлення на всеспрямований радіомаяк визначає автоматичний бортовий радіопеленгатор, вихідна інформація якого відображається стрілкою покажчика пеленга.

Основним міжнародним засобом радіонавігації є всеспрямовані азимутальні радіомаяки УКВ-діапазону VOR; їх радіус дії досягає 750 км. Такі радіомаяки використовуються для визначення повітряної траси і для предпосадочного маневрування. Сучасні ЛА працюють також з радіомаяками систем інструментальної посадки повітряних суден - ILS, СП-50. Інформація VOR відображається на Плановий навігаційний прилад (ПНП) і на індикаторах з обертається стрілкою.



Міжнародна радіотехнічна система ближньої навігації VOR



Система ILS забезпечує заходження на посадку і посадку літаків

Апаратура VIM-95 призначена для роботи з радіомаяками системи ближньої навігації - VOR і радіомаяками систем інструментальної посадки повітряних суден - ILS, СП-50. Видає інформацію про азимут на радіомаяк VOR і відхилення від ліній курсу та глісади зниження при посадці по системам ILS і СП-50 як в цифровий, так і в аналоговій формі, а так само сигнали проходження маркерних маяків.



Приладовий комплекс-VIM-95

До складу VIM-95 входять курсової, гліссадну і маркерний приймачі. Він належить до нового покоління бортовий навігаційно-посадкової апаратури. У порівнянні з попередньою вітчизняної моделлю апаратури VOR & ILS (Курс-МП-70) обсяг і маса VIM-95 зменшилися в 3 рази. Апаратура має розгалужений вбудований контроль, що дозволяє провести перевірку приймача безпосередньо на борту повітряного судна. Управляється цифровими сигналами, як централізовано, так і від власного пульта управління

Міжнародна радіотехнічна система ближньої навігації DME забезпечує визначення похилій дальності ЛА до радіомаяків DME, розташованих у всіх регіонах земної кулі. Система може експлуатуватися окремо від системи VOR, забезпечуючи одночасне визначення похилій дальності ЛА до декількох радіомаяків DME.



Міжнародна радіотехнічна система ближньої навігації DME.



Радіодалекомір СДК-67

Основні комплекси, системи навігації DME: СД-67А, СДК-67А, СД-75М, ВНД - 94, DME / Р-85.

Радіодалекомір СДК-67А є бортовий частиною далекомірного обладнання системи DME (ТАКАН).

призначений:

- для безперервного вимірювання і індикації відстані між повітряним судном та наземними радіомаяками DME / N, DME / P в режимі ІА, ТАКАН в кілометрах або морських милях;

- для вимірювання похилої дальності до маяків DME / N, DME / P в режимі ІА, ТАКАН;

- видачі тимчасового інтервалу в апаратуру РСБН; видачі сигналів розпізнавання звукової частоти в літакове переговорний пристрій.

Для спільної роботи з маяками VOR замість відповідача DME зазвичай встановлюють наземне обладнання системи TACAN. Складова система VORTAC забезпечує можливість визначення азимуту за допомогою всеспрямованого маяка VOR і дальності за допомогою далекомірної каналу TACAN.

Система посадки за приладами - це система радіомаяків, що забезпечує точне наведення літака при остаточному заході на посадкову смугу. Курсові посадочні радіомаяки (радіус дії близько 2 км) виводять літак на середню лінію посадкової смуги; глісадні радіомаяки дають радіопотік, спрямований під кутом близько 3° до посадочної смуги. Посадковий курс і кут глісади представляються на командному авіагоризонт і ПНП. Індокси, розташовані збоку і внизу на командному авіагоризонт, показують відхилення від кута глісади і середньої лінії посадкової смуги. Система управління польотом представляє інформацію системи посадки за приладами за допомогою перехрестя на командному авіагоризонт.

Система забезпечує визначення азимуту і похилій дальності літака щодо радіомаяків РСБН з більшою точністю в порівнянні із зарубіжними системами VOR і DME. Російська радіотехнічна система інструментальної посадки літаків ПРМГ дециметрового діапазону радіохвиль є основною системою посадки російських військових літаків.

*Бортова апаратура
ближньої навігації і
посадки РСБН-85*



РСБН-85 визначає і видає навігаційні параметри розташування для: польоту повітряного судна (ПС) за маршрутом, приводу в задану точку і заходу на посадку.

Комплекс РСБН-85

Бортову апаратуру ближньої навігації і посадки РСБН-85 вигідно відрізняє її універсальність:

- вона придатна для всіх видів нових повітряних суден і для модернізації обладнання ЛА, що знаходяться в експлуатації;
- може входити в будь-який комплекс навігаційної апаратури, як аналоговий, так і цифровий;
- може використовуватися з власним пультом управління і без нього.

РСБН-85 забезпечує кращі технічні характеристики, менше енергоспоживання і значно менші габарити і масу блоку в порівнянні з експлуатованими на ЛА аналогами. Встановлено і успішно експлуатується на літаках і вертольотах різних відомств.

СВЧ-система забезпечення посадки - це точна система наведення при посадці, що має радіус дії не менше 37 км. Вона може забезпечувати візит по ламаній траєкторії, по прямокутної «коробочці» або за прямим (з курсу), а також із збільшеним кутом глісади, заданим пілотом. Інформація представляється так само, як і для системи посадки за приладами.

Управління повітряним рухом (УВС) - це система і процес, що забезпечують порядок і безпеку польотів в диспетчерському повітряному просторі і обмін інформацією між авіадиспетчерами і екіпажами повітряних суден з використанням ЕОМ і радіонавігаційних засобів. Управління повітряним рухом (УВС) знаходиться в компетенції держави.

Автоматичне залежне спостереження (АЗН) - метод спостереження за ВС, відповідно до якого ВС автоматично представляє по лініях передачі даних конкретного або будь-якому споживачеві (наземному або бортовому) інформацію про своїх координатах, параметри руху і найближчих намірах (наступному пункті маршруту і заданій висоті).

Автоматичне залежне спостереження (АЗН)



Комплекс АЗН-В (S)

АЗН є однією зі складових концепції ІКАО розвитку системи організації повітряного руху CNS / ATM.

Система автоматичного спостереження на снові S-режиму АЗН-В (S)

АЗН-В (S) забезпечує служби УВС ідентифікаційними даними і координатно-часовими параметрами повітряного судна; надає навколишнім повітряним судам (ВС) інформацію про своє місцезнаходження для своєчасного взаємного виявлення і безпечного маневрування в повітрі і на землі; уможливорює планування безпечного власного маршруту на основі отриманої координатно-часової інформації від оточуючих ВС, даних наземного спостереження (TIS-B) і бортових координатно-часових датчиків (GNSS і ін.).

Радіонавігаційні системи «Омега» і «Лоран», використовуючи мережу наземних радіомаяків, забезпечують глобальну робочу зону. Обидві системи допускають польоти по будь-якому маршруту, заданої пілотом. «Лоран» застосовується також при заході на посадку без використання засобів точного заходу.

Командні пілотажно-навігаційні системи. Командні пілотажно-навігаційні системи (ПНС) за допомогою обчислювального пристрою забезпечують логічну і математичну обробку сигналів декількох датчиків (систем) і формування результуючого командного сигналу, що видається на показує прилад (НКП, КПП, НВП, ПП). Командний авіагоризонт, ППП і інші прилади показують місце розташування літака, маршрут і шляхову швидкість, а також курс, відстань і розрахунковий час прибуття для обраних шляхових точок. Техніка пілотування по таких приладів, званим командними, полягає в тому, що, відхиляючи рукоятку управління пропорційно відхиленню командних стрілок, тримати ці стрілки поблизу центрального індексу в межах гуртка.

Основними типами ПНС є: "Шлях-4" ("Шлях-4М", "Шлях-4МПа"), "Привід" ("Привід-АН", "Привід-В," Привід-С ", "Привід-ЕК " , "Привід-АНД" і ін.).

Їх функції: політ за маршрутом, привід до аеродрому, політ на заданій висоті і по заданому курсу, пробивання хмарності (для ПНС "Привід"), захід на посадку без автоматичного (для ПНС типу "Шлях") і з автоматичним захопленням глісади (для ПНС "Привід"), побудова коробочки і ін.

Датчики сигналів для ПНС: КС-6, ЦГВ-1, АГД-1, АРК-11, РСБН-2С. Спільно з ПНС працюють: СП-50, маяки системи VOR / ILS, НІ-50БМ, АП-28, АП-15, НВУ, "Звід" і ін.

Індикація параметрів положення і руху ЛА на показчиках ПНС. На комбінованих показчиках типу КПП, НВП, ПП, НКП, ПКП забезпечують індикацію крену g команди по крену d_e , Тангажу n , команди по тангажу d_R відхилення від глісади x , курсу y , заданого курсу y_a , Курсового кута радіостанції $g_{КУРФЙ}$, Відхилення від заданої лінії шляху e , відхилення від заданого курсу Dy_z , Пеленга радіостанції $g_{МП}$ ковзання b і ін.

Плановий навігаційний прилад (ПНП) показує курс, відхилення від заданого курсу, пеленг радіонавігаційної станції і відстань до цієї станції. ПНП є комбінованим індикатор, в якому об'єднані функції чотирьох індикаторів - курсопоказника, радіомагнітні індикатора, індикаторів пеленга і дальності. Електронний ПНП з вбудованим індикатором карти дає кольорове зображення карти з індикацією справжнього місця розташування літака щодо аеропортів і наземних радіонавігаційних засобів. Індикація напрямку польоту, обчислення повороту і бажаного шляху польоту надають можливість судити про співвідношення між істинним місцем розташування літака і бажаним. Це дозволяє пілоту швидко і точно коригувати шлях польоту. Пілот може також виводити на карту дані про переважаючих погодних умовах.

Інерціальна навігаційна система і інерціальна система відлікує повністю автономними комплексами Але обидві системи можуть використовувати зовнішні засоби навігації для корекції розташування. Перша з них визначає і реєструє зміни напрямку і швидкості за допомогою гіроскопів і акселерометрів. З моменту зльоту літака датчики реагують на його рухи, і їх сигнали перетворюються в інформацію про місцезнаходження. У другій - замість механічних гіроскопів використовуються кільцеві лазерні. Кільцевій лазерний гіроскоп являє собою трикутний кільцевої лазерний резонатор з лазерним променем, розділеним на два променя, які поширюються по замкнутій траєкторії в протилежних напрямках. Кутове зміщення призводить до виникнення різниці їх частот, яка вимірюється і реєструється. (Система реагує на зміни прискорення сили тяжіння і на обертання Землі.) Навігаційні дані

надходять на ПНП, а дані положення в просторі - на командний авіагоризонт. Крім того, дані передаються на систему FMS.

Інерціальна система 802-М

Система призначена для маневрених літаків ВПС і вертольотів. Система забезпечує інформацію про установки: географічних координатах місця розташування, складових шляховий швидкості, вертикальної швидкості, кутах крену і тангажа, стоянкових та поточного справжнього курсу, гіроскопічного курсу, гіромагнітного курсу.

Технічні характеристики:

Точність:

географічні координати, км / год курс істинний: 3,7

- гальмо, градуси 0,3

- поточний, градуси 0,15

курс гіромагнітний (від зовнішнього датчика), градуси 0,3

курс гіроскопічний, градуси / год 0,1

крен, тангажу, градуси 0,3

Час безперервної роботи, год 8

Маса, кг. 28

Умови роботи:

Діапазон робочих температур, ° С від - 60 до + 50

Лінійне прискорення, м / с² 98

Кутові швидкості, градуси / с 180

Висота польоту, км 19,5

Система обробки та індикації пілотажних даних (FMS). Система FMS забезпечує безперервне подання траєкторії польоту. Вона обчислює повітряні швидкості, висоту, точки підйому і зниження, відповідні найбільш економного споживання палива. При цьому система використовує плани польоту, що

зберігаються в її пам'яті, але дозволяє також пілотові змінювати їх і вводити нові за допомогою комп'ютерного дисплея (FMC / CDU).

Система FMS виробляє і виводить на дисплей льотні, навігаційні і режимні дані; вона видає також команди для автопілота і командного пілотажного приладу. На додаток до всього вона забезпечує безперервну автоматичну навігацію з моменту зльоту до моменту приземлення. Дані системи FMS представляються на ПНП, командному авіагоризонт і комп'ютерному дисплеї FMC / CDU.

Існує сигналізаційна система попередження повітряних сутичок (TCAS) - це бортова система, що видає екіпажу інформацію про необхідні маневри. Система TCAS інформує екіпаж про інших літаках, що з'являються поблизу. Вона видає повідомлення попереджувального пріоритету із зазначенням маневрів, необхідних для того, щоб уникнути зіткнення.

Глобальна система визначення місцезнаходження (ГЛОНАСС, GPS)- військова супутникова система навігації, робоча зона якої охоплює всю земну кулю, - тепер доступна і цивільним користувачам. До кінця тисячоліття системи «Лоран», «Омега», VOR / DME та VORTAC були практично повністю витіснені супутниковими системами.

Монітор стану (статусу) польоту (FSM) - вдосконалена комбінація існуючих систем сповіщення та попередження - допомагає екіпажу в нештатних льотних ситуаціях і при відмовах систем. Монітор FSM збирає дані всіх бортових систем і видає екіпажу текстові приписи для виконання в аварійних ситуаціях. Крім того, він контролює і оцінює ефективність вжитих заходів корекції.

Доплеровский вимірювач швидкості та зносу (ДІСС) - бортове устаткування радіолокації пристрій, засноване на використанні ефекту Доплера, Призначене для автоматичного безперервного вимірювання і індикації складових векторів швидкості, модуля шляховий швидкості, кута зносу і координат літального апарату, Автономно або в комплексі з навігаційним обладнанням.

На відміну від показчика швидкості манометричного типу, який показує швидкість літального апарату (ЛА) щодо повітря, так звану повітряну швидкість, ДІСС визначає швидкість відносно поверхні.

- **кут зносу** - кут між поздовжньою віссю ЛА і напрямком його руху відносно земної поверхні, обумовлений боковим вітром при польоті без ковзання.

Класифікація:

- За призначенням виділяють літакові вертолїтні доплеровські вимїрювачі:
 - літакові - для вимїрювання шляховий швидкості і кута зносу;
 - вертолїтні - для визначення складових вектора повній швидкості поздовжньої, поперечної та, іноді, вертикальної.

Головна відмінність вертолїтних вимїрювачів від літакових в тому, що вони повинні вимїрювати доплеровські зрушення частоти практично від нуля і враховувати її знак, а літакові, так як літак летить тільки вперед з деякою швидкістю польоту, вимїрюють тільки абсолютне значення (модуль) доплерівського зсуву частоти і при це при мінімальних значеннях, відмінних від нуля. Тому вертолїтні вимїрювачі складніше літакових.

- По виду випромїнювання розрізняють ДІСС з безперервним немодульованим і частотно-модульованим випромїнюванням. Були розроблені також ДІСС з імпульсним випромїнюванням, але в серійне виробництво вони не пішли. стандартні діапазони частот ДІСС - 8,8-9,8 ГГц і 13,25-13,4 ГГц.

Пристрій і принцип дії:

Принцип дії ДІСС заснований на використанні ефекту Доплера, згідно з яким частота прийнятого сигналу, відбитого від мети, може відрізнятися від частоти ізлученного сигналу, і різниця залежить від швидкості об'єктів відносно один одного.

Для вимїрювання швидкості ДІСС має антенну систему з декількома (3 або 4) остронаправленими променями діаграми спрямованості. Приймається по кожному з цих променів відбитий сигнал має доплеровський зрушення частоти прямо пропорційний проекції вектора швидкості літака на цей промінь. Для вимїрювання вектора швидкості достатньо трьох променів, які не лежать в одній площині, але іноді використовуються чотири променя, що дає деяку надмірність без істотного ускладнення конструкції.

Такий метод вимїрювань принципово вимагає застосування вузько антен, які, як правило, мають значні габарити. Крім того, відхилення кутів діаграми спрямованості антен від номінального значення, наприклад, через температурних деформацій, призводить до погрїшностей вимірів. Також, напрямок приходу максимального відбитого сигналу може відрізнятися від напрямку максимуму діаграми спрямованості, якщо потужність відбитого сигналу різко падає зі зменшенням кута падіння променя на поверхню, що також призводить до систематичних помилок виміру. Цей ефект відображення, який отримав назву «дзеркального ефекту», особливо часто спостерігається над спокійною поверхнею моря. Тому при використанні

вимірювачів швидкості застосовують перемикач «суша-море» для внесення відповідних поправок в результати вимірювань.

Функціонально ДІСС включає в себе приймач з антенами, Блоки виділення різницевих сигналів і вимірювання їх частоти, блоки обчислення векторів швидкості, пристрої індикації і сполучення з навігаційним обладнанням. Найбільш конструктивно складним елементом є антенна система. Так як вимірювач застосовує безперервне випромінювання, необхідно застосовувати окремі антени для прийому і випромінювання, при цьому необхідно забезпечити, щоб прямий вплив випромінювання передавача на вхід приймача було мінімальним. У вимірі знайшли застосування два типи антен, в старіших системах використовуються два окремі параболічні антени, з багатопроточними випромінювачами. У новіших системах застосовують більш складну у виготовленні, але меншу за габаритами хвильоводну-щілинну антену. Конструктивно функціональні вузли ДІСС зазвичай виконують у вигляді двох блоків, високочастотного блоку і низькочастотного блоку, а також до складу ДІСС входить блок індикації в кабіні екіпажу.

Вертолітні

- ДІВ-1- Mi-8Т, Mi-17
- ДІСС-15- Mi-8, Mi-14, Mi-17, Mi-24
- ДІСС-32- Ка-32, Mi-26, Mi-171
- ДІСС-450- Mi-8АМТШ, Mi-8АМТШ-В, Mi-8МТВ-5-1, Mi-24П-1М, Ка-

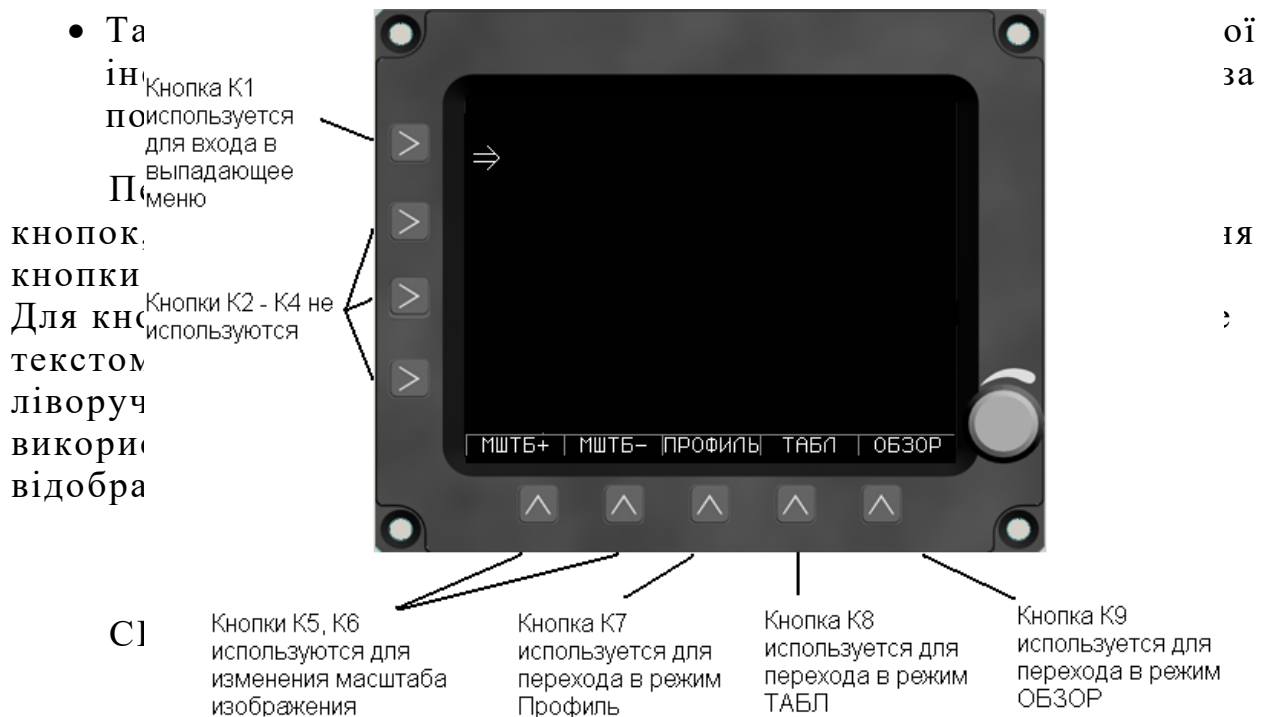
28

Режими роботи МФІ tds-56d

В індикаторі TDS-56D передбачені наступні робочі режими:

- КОНТУР - основний режим відображення характеру підстильної поверхні від системи раннього попередження наближення до землі (СРППЗ);
- ПРОФІЛЬ - допоміжний режим відображення інформації від СРППЗ. В цьому режимі відображається рельєф (вид збоку) по відношенню до поточної висоті літака (вертольота);
- ОГЛЯД - основний режим відображення навігаційної інформації від системи АБРИС чи іншого приймача-вимірювача СНС, інформації від системи TCAS. Також в цьому режимі може відображатися інформація від СРППЗ;

- ПНП - режим уявлення навігаційної інформації в формі, характерною для пілотажно-навігаційних приладів. Можливі підрежими ПНП-мрш для відображення інформації від системи АБРИС або ПНП-ПКД для відображення інформації від системи посадки;
- РЛС - є основним режимом відображення інформації від метео-РЛС. Режим доступний тільки, якщо до індикатора підключена метео-РЛС;
- БЖ - призначений для відображення інформації по поворотним пунктам маршруту (позивний, широта, довгота, азимут, дальність, час польоту до ППМ). Режим доступний тільки, якщо до індикатора підключена система АБРИС чи іншої приймача-вимірювача СНС з можливістю створення маршруту;
- ПЛАН - призначений для відображення активного маршруту польоту. Режим доступний тільки, якщо до індикатора підключена система АБРИС чи іншої приймача-вимірювача СНС з можливістю створення маршруту;



Приклад відображення призначення кнопок

Призначення кнопок залежить від поточного режиму роботи, а також від налаштувань індикатора і складу підключеного обладнання

Технологічні режими індикатора

Вхід в технологічні режими можливий тільки на землі (є ознака шасі обтиснутими і колійна швидкість менше 10 км / год).

- СИСТ - призначений для контролю справності плат індикатора, часу напрацювання, перевірки версії ПЗ, типу літака (вертольота), на який налаштований індикатор;
- НАСТРОЙКА - призначений для перевірки настройки інтерфейсів і функціональних можливостей індикатора, зміни налаштувань на необхідний тип ВС. Внесення змін захищено паролем установника;
- ТТА12 - призначений для контролю справності плат СРППЗ ТТА12 (S) (ТТА-12Н (S)), часу напрацювання, перевірки версії ПЗ, перевірки на який тип ВС налаштований ТТА12 (S) (ТТА-12Н (S)) , перевірки баз даних, відображення заводського номера СРППЗ ТТА-12 (S) (ТТА-12Н (S));

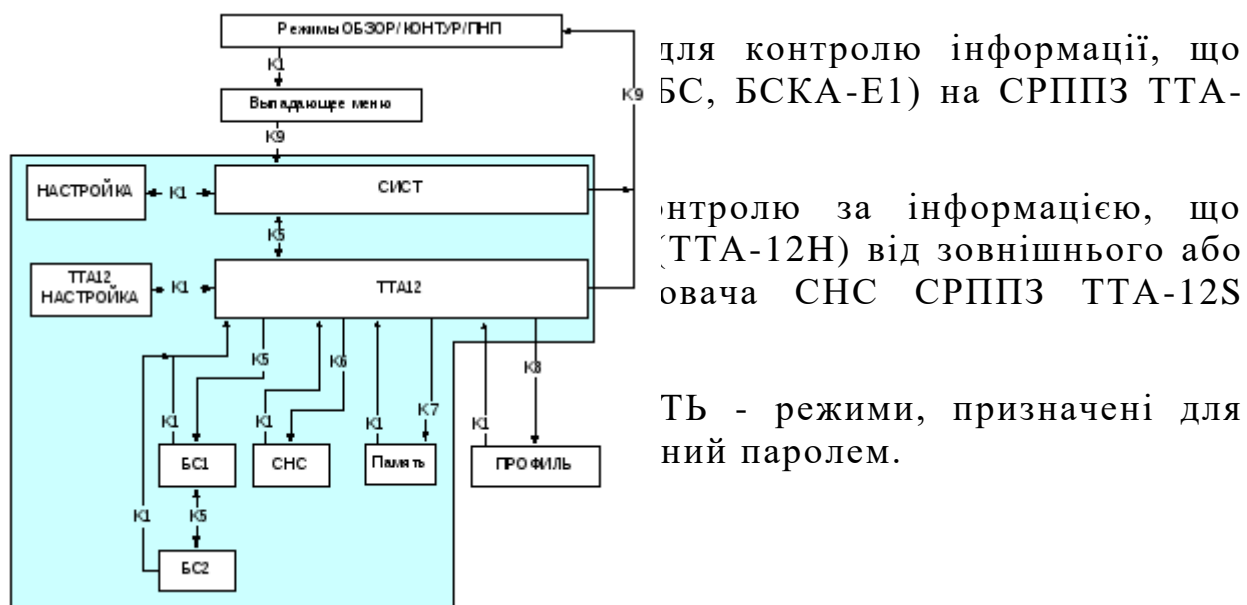


Схема перемикавання технологічних режимів індикатора TDS-56D