

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Зв'язок (VFR, IFR)»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт
(Аеронавігація)***

За темою № 6 - Особливості експлуатації бортового радіоустаткування.

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Стущанський Ю.В.

Рецензенти:

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.

План лекції:

1. Принципи організації авіаційного зв'язку.
2. Зональні пункти обслуговування повітряного руху ЄС ОНР, їх призначення, позивні та зони відповідальності, рубежі передачі керування пунктами ОНР.
3. Призначення, принципи побудови, структура та технічні засоби авіаційного радіомовлення, системи та засоби передачі даних.
4. Системи автоматизованого обміну даними між ПС та органами ОНР.

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

Основна література:

1. Повітряний кодекс України.
2. Наказ Міністерства транспорту України від № 293 16.04.2003 "Про затвердження Правил польотів повітряних суден та обслуговування повітряного руху в класифікованому повітряному просторі України".
3. Наказ Міністерства транспорту України № 486 від 10.06.2004 „Про затвердження Правил ведення радіотелефонного зв'язку та фразеології радіообміну в повітряному просторі України“.
4. DOC 4444 - ATM/501 ІКАО „Організація повітряного руху“ видання- 15-2007.
5. DOC 9432 - AN/925 ІКАО „Керівництво по радіотелефонному зв'язку“ видання- 4- 2007.
6. Харченко В.П. Авіоніка. Навчальний посібник. К.: НАУ. 2013. – 272 с.
7. Харченко В.П., Луппо О.Є., Колотуша В.П. Принципи організації повітряного простору: Навч. посіб. К.: НАУ, 2006. – 124 с.
8. Інструкція з виконання польотів на аеродромі В.Кохнівка.

Допоміжна література:

1. Eurocontrol airspace strategy for the ECAC states. ASM.ET 1. ST 03.4000 – EAS – 01-00. - Luxembourg, Eurocontrol, 2001. – 74 p.
2. Eurocontrol manual for airspace planning, common guidelines – Vol. 2. Luxembourg, Eurocontrol, - 2003. – 95 p.
3. Guidelines document for the implementation of the concept of the flexible use of airspace. ASM.ET 1. ST 08.5000 – GUI – 02-00. - Luxembourg, Eurocontrol, 2003. – 43 p.

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Програми для вивчення азбуки Морзе. <http://www.ut5ulh.kiev.ua/trenazher-dlya-izucheniya-azbuki-morze-cw-emitter.html>
2. Програма для вивчення азбуки Морзе на Android <http://help-me.pp.ua/22961-yak-vivchiti-azbuku-morze.html>

Текст лекції

1. Принципи організації авіаційного зв'язку

Для організації АВС використовуються засоби радіозв'язку діапазонів ДВЧ, ВЧ, НЧ-СЧ і супутникові системи зв'язку. Засоби ВЧ використовуються для далекого зв'язку з екіпажами ВС на ділянках, де відсутній зв'язок на ДВЧ. Засоби НЧ-СЧ використовуються в районах, де відсутній надійний радіозв'язок в діапазоні ВЧ (північні райони країни). Авіаційна повітряна зв'язок повинна володіти

високою надійністю, тому кожна радіостанція мережі резервується. Втрата зв'язку з ВС розглядається як особливий випадок в польоті.

При втраті зв'язку терміново використовуються всі заходи по її встановлення.

При втраті зв'язку терміново використовуються всі заходи по її встановленню. Для підвищення надійності використовуються винесені на траси польотів ретранслятори діапазону ДВЧ; проводиться розміщення засобів радіозв'язку на висотних спорудах і висотах на місцевості, застосовують засоби підвищеної потужності і різні типи антенних систем; використовується супутникова радіозв'язок.

Авіаційна повітряна (рухлива) зв'язок на повітряних трасах і місцевих повітряних лініях (МВЛ) організовується відповідно до використовуваної схемою УВС для кожної повітряної траси і МВЛ. Основними засобами забезпечення УВС на повітряних трасах і МВЛ є засоби радіозв'язку того діапазону, які забезпечують

управління на всю глибину польоту ПС в даних конкретних умовах.

Для цього організовуються такі радіомережі:

- для управління в зоні РЦ (по числу секторів) і допоміжних(ВРЦ) центрів
- в діапазоні ДВЧ;
- повітряна зв'язок в зоні РЦ в діапазоні ВЧ;
- далекий зв'язок в діапазоні ВЧ;
- аварійно-рятувальна зв'язок в діапазоні ДВЧ;
- радіомережа виробничо-диспетчерської служби авіапідприємству в діапазоні ДВЧ.

Радіомережі телекомунікації діапазону ВЧ організовуються для зв'язку з екіпажами ВС, які виконують далекі і міжнародні польоти.

Авіаційна повітряна зв'язок для УВС і радіозв'язок на повітряних трасах і в районах місцевих диспетчерських пунктів (МДП) реалізується на основі типової схеми її організації.

Для зв'язку на МВЛ і на аеродромах МВЛ використовуються радіомережі:

УВС і зв'язку на МВЛ; УВС в районі аеродрому МВЛ; зв'язку з аеропортами МВЛ.

Радіомережі УВС в зоні МВЛ в діапазоні ВЧ використовуються і для авіаційного фіксованого (наземної) радіозв'язку між Диспетчерськими пунктами служби руху.

2. Зональні пункти обслуговування повітряного руху ЄС ОПР, їх призначення, позивні та зони відповідальності, рубежі передачі керування пунктами ОПР

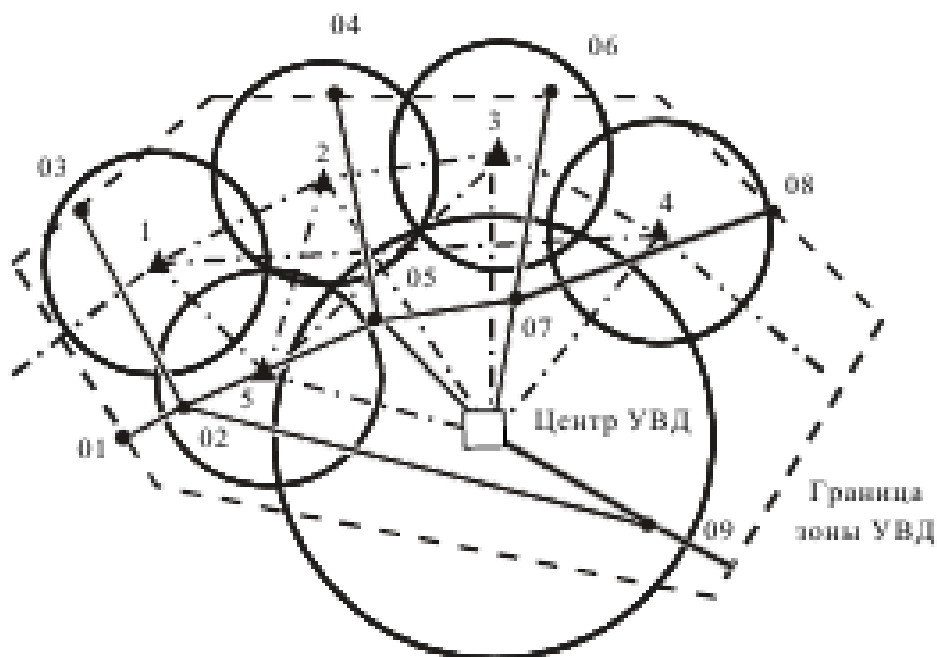
Структурна побудова АС КПР залежить від їх призначення. З врахуванням принципів організації повітряного простору, яке поділяється на зони і сектори, вони поділяються на аеродромні і трасові (районні). Трасових АС КПР охоплює повітряний простір декількох територіальних районних центрів управління

(РЦ УВС) і займає площу 400 ... 500 тис. Км². У такій повітряній зоні одночасно здійснюється управління сотнями ВС на значних відстанях від центру управління. Для підвищення безпеки польотів і забезпечення нормальної роботи диспетчерів повітряний простір поділений на сектори, які є найменшими

структурними елементами системи управління повітряним рухом. У секторах обладнані рознесені радіолокаційні позиції (РЛП), які створюють радіолокаційні поля, що перекривають повітряний простір на всю глибину польотів і задіяні системи радіозв'язку "земля-борт" з великим радіусом дії.

Схема побудови трасових (районних) АС КПР [9] приведена на рисунку. Тут показані кілька РЛП (позначені трикутниками з відповідними номерами) з їх зонами дії (кола), повітряні траси (суцільні лінії), кабельні лінії зв'язку (штрих

пунктир) і межа зони УВС (пунктир).



Кожна РЛП складається з декількох об'єктів (майданчиків), на яких розміщується радіотехнічне обладнання (РТО) і системи енергопостачання. На майданчиках РЛП знаходиться радіотехнічний комплекс, до складу якого входять:

- первинний радіолокатор типу "Скала-М";
- вторинний радіолокатор "Корінь-АС";
- багатоканальний автоматичний радіопеленгатор АРП-АС або АРП-75;
- апаратура первинної обробки інформації (АПОИ) - два комплекти;
- апаратура для передачі даних радіолокаторів і радіопеленгаторів по телефонних каналах зв'язку в центр УВС;
- приймальний радіоцентр;
- передавальний радіоцентр.

Зв'язок є основою процедурного УВС, при якому інформація про динамічної повітряну обстановку формується за доповідями екіпажів за допомогою каналів повітряного зв'язку.

Якість зв'язку і охоплення нею всіх елементів системи повітряного транспорту безпосередньо впливають на ефективність транспортних процесів, безпеку і регулярність польотів.

3. Призначення, принципи побудови, структура та технічні засоби авіаційного радіомовлення, системи та засоби передачі даних

Авіаційне радіомовлення використовується для: інформування екіпажів повітряних суден, що знаходяться в польоті, при оперативному польотно-інформаційному обслуговуванні (АФІС); автоматичної передачі інформації в районі аеродрому (АТІС); автоматичної передачі метеоінформації для екіпажів ПС, що знаходяться на маршруті (ВОЛМЕТ).

Радіомовні передачі метеорологічної і польотної інформації є важливим фактором, що забезпечує безпеку і регулярність повітряного руху. Різні різновиди програм

автоматичного мовлення метеоінформації згідно з Додатком до Конвенції ІКАО отримали назви АТІС, ВОЛМЕТ, СІГМЕТ.

Для оперативного забезпечення знаходяться в районі аеродрому ВС

польотної і метеорологічної інформацією використовуються радіомовні мережі АТІС діапазону МВ. автоматичне аеродромне АТІС здійснюється циклічно і безперервно відкритим текстом без скорочень зі швидкістю не більше 90 слів за хвилину з оновленням метеоінформації не рідше ніж через 30 хв.

при виникненні небезпечних метеоявищ і при зміні робочого напрямлення ВПП, стану її поверхні і коефіцієнта зчеплення здійснюється позачергова зміна трансльованих повідомлень. Програма передач АТІС забезпечує трансляцію відомостей, необхідних екіпажу ВС для виконання посадки або зльоту: назва аеродрому; час спостереження; вид пропонованого заходу на посадку;

використовувані системи посадки; використовувані ВПП; особливі умови на поверхні ВПП і коефіцієнт зчеплення; затримку в зоні очікування; ешелон

переходу; швидкість і напрямок вітру; дані про зрушення вітру; дальність видимості на ЗПС; погоду на аеродромі; висоту нижнього кордону хмар; температуру повітря; точку роси; дані для установки висотоміра; інформацію про особливі метеоявища в зонах зльоту і посадки (гроза, град, обледеніння, шквал, опади, бурі, смерч, турбулентність).

Автоматичне метеомовлення для екіпажів ПС, що знаходяться в польоті - ВОЛМЕТ, здійснює передачу метеоінформації, що відноситься до певним аеродромам, російською та англійською мовами відкритим текстом: позивний каналу; час спостереження; позивний аеропорту; вітер у землі; видимість; видимість вогнів високої і малої інтенсивності; явища погоди; кількість хмар нижнього ярусу; форма хмар; висота нижньої межі хмарності; Температура повітря; тиск на аеродромі; обмерзання; грозові осередки і їх координати, які визначаються за допомогою наземних Метеорадіолокатори; закриття хмарами гір і висотних споруд; прогноз заходу на посадку.

Мовлення інформації про небезпечні для польотів метеоявища СИГМЕТ представляє короткий опис фактичних або прогнозованих даних подібних явищ на маршруті польоту і їх еволюцію .

4. Системи автоматизованого обміну даними між ПС та органами ОНР

Мережі передачі даних ГА використовуються для передачі дискретної інформації в автоматизованих системах управління (АСУ): АС КПП, АСУ виробничо-господарською діяльністю, АСУ планування повітряного руху, АСУ продажу квитків і бронювання місць і інших функціональних АСУ. Для передачі даних

використовуються мережу авіаційної наземної зв'язку передачі даних і телеграфного зв'язку ЦА.

Мережа авіаційного фіксованого телеграфного зв'язку забезпечує передачу телеграфної інформації між авіапідприємствами. Мережа ТС ЦА побудована відповідно до вимог і правил роботи міжнародної мережі авіаційного фіксованого електрозв'язку – АФТН.

Мережа авіаційного фіксованого електрозв'язку ГА організовується за радіально-вузловий схемою і включає:

- центри комутації повідомлень федерального рівня (ЦКШ-Ф);
- центри комутації повідомлень регіонального рівня (ЦКШ-Р);
- кінцеві центри комутації повідомлень (ЦКС-О);
- кінцеві станції (ОС).

Взаємодія між ЦКШ здійснюється по каналах передачі даних і телеграфних каналах, кількість яких залежить від потоків інформації та пропускної здатності каналів.

Авіаційна повітряна зв'язок використовується в системі автоматизованого обміну даними з повітряними судами (САОД "земля-повітря"), призначеної для

швидкісного обміну інформацією з пунктами УВС, ПДСП і іншими про місцезнаходження ВС, умовах польоту, стані матеріальної частини та ін., що передаються автоматично і відтворюваних на дисплейних і друкуючих пристроях. Система автоматизованого обміну даними є допоміжною системою зв'язку, призначеної для скорочення обсягу і часу речового обміну між екіпажами ПС та диспетчерськими службами аеропортів, РЦ, ПДСП, АТБ. Для роботи системи САОД виділяються окремі частотні канали.