

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ  
Циклова комісія аеронавігації**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

**з навчальної дисципліни «ОСНОВИ АЕРОНАВІГАЦІЇ»  
обов'язкових компонент  
освітньої програми першого (бакалавр) рівня вищої освіти  
272 Авіаційний транспорт (Аеронавігація)**

**за темою №3.4 – «Особливості ВВД в умовах грозової діяльності»**

**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 лекцій.**

1. Умови ВВД, особливості штурманської підготовки та виконання польотів в умовах грозової діяльності.

### **Рекомендована література:**

#### **Базова**

1. Черный М.А. Воздушная навигация. М.Транспорт,1991, 432с.
2. Марков В.И. Воздушная навигация . Кировоград,2003, 574с.
3. Марков В.И. Аэронавигационное обеспечение полетов на международных воздушных линиях. Кировоград, 2004, 320 с.
4. Киселев В.Ф. Справочник пилота и штурмана ГА. М.Транспорт, 1988, 319с.
5. Луцкий Ю.С. Конспект лекций по воздушной навигации, Кременчуг,1994, 142с.
6. Луцкий Ю.С. Воздушная навигация. Кременчуг,2001, 128с.

#### **Додаткова**

1. Лопатников Ю.И. Применение навигационного комплекса вертолета Ми-26, Кременчуг,1990, 100с.
2. Старков Н.В. Применение навигационного комплекса вертолета Ми-8МТВ. Кременчуг,1996, 158с.
3. Миронович М.В. Летная эксплуатация навигационного оборудования вертолета Ка-32. Кременчуг,2002, 85с.
4. Миронов Н.Ф. Штурманское обеспечение полетов в ГА. М.Машиностроение, 1987, 167с.
5. Збірник аеронавігаційної інформації корпорації Jeppesen (EURORE).

## **Тема: Особливості польотів в умовах грозової діяльності**

Весняно-літній період характеризується розвитком купчасто-дощової хмарності, що складається у верхній частині з крапельок переохолодженої води і дрібних кристаликів льоду. Така структура хмарності зазвичай спостерігається в діапазоні температур від + 5 до - 10о С.

При польоті ВС в таких шарах від інтенсивного тертя кристалів льоду об обшивку ВС на ній накопичується заряд, і між поверхнею літака і хмара виникає різниця потенціалів. Заряди, стікаючи по поверхні повітряного судна, накопичуються на кінцях крила і оперення, на антенах і всіх виступаючих частинах.

При зростанні різниці потенціалів до величини, яка загрожує розрядом через повітряний простір, повітряне судно може бути уражено як розрядом статичної електрики, так і розрядом блискавки поблизу грозового вогнища.

Такі умови зазвичай характерні для польотів в «ковадлах» гроз на висотах 10-12 тис. Метрів, а також при перетині шаруватої хмарності поблизу грозових осередків на висотах 5-6 тис. Метрів.

Крім того, інтенсивна електризація може спостерігатися при вході в зону сильних опадів в тому ж близьконульовому діапазоні температур.

Інтенсивна електризація може спостерігатися і в перехідний період від зими до весни, в шароподібних хмарах, в тому ж діапазоні температур

зовнішнього повітря, але на менших висотах, тому що нульова ізотерма в цей період залягає нижче.

Найбільшу напруженість електричного поля навколо ВС викликає саме малокрісталічна крижана структура хмарності або опадів.

**Екіпаж може розпізнати умови польоту в електрично активних шарах атмосфери за такими ознаками:**

- інтенсивний шум і тріск в навушниках, що утруднює радіозв'язок, який посилюється зі зростанням напруженості електричного поля;
- безладні коливання стрілок радіокомпасів;
- в темний час доби стікають по лобовим стеклам блакитні світяться розряди, світіння навколо кінців крил і виступаючих частин ( «вогні святого Ельма»).

Крім чисто технічних неприємностей, пов'язаних з електризацією і електричним розрядом, існує ряд обставин, що знімають функціональну ефективність екіпажу.

При сильній електризації ВС виникають негативні явища: перешкоди в радіообміні, перешкоди аж до виходу з ладу приладового обладнання.

При певних умовах можуть мати місце електростатичні поля значної напруженості, що призводять до електричного розряду в ЗС при його русі.

**Методичні рекомендації щодо виконання польотів в зоні підвищеної електричної активності атмосфери.**

При появі перших ознак електризації при польоті в хмарах КВС повинен:

- оцінити обстановку навколо повітряного судна, і якщо по бортовому радіолокатору спостерігаються розмиті засвічення від зон інтенсивних опадів або літак наближається до грозовому вогнища, необхідно змінити курс з метою вийти із зони максимальної електризації, з обов'язковим доповіддю диспетчеру про обстановку, і діяти за його рекомендаціями;

- екіпаж ПС повинен бути готовий до раптового ураження повітряного судна електричним розрядом.

**Запобіжні заходи при можливу поразку ВС електричним розрядом:**

- для запобігання засліплення розрядом увімкнути освітлення пілотної кабіни, надіти світлозахисні окуляри, опустити світлозахисні козирки;

- вимкнути одну з УКВ-радіостанцій для зменшення ризику ураження розрядом через її антену;

- бути готовим до виникнення порушення роботи силових установок;

- в наборі висоти і на зниженні при перетині шарів хмар з підвищеною електричною активністю тримати підвищену вертикальну швидкість, а при виході з небезпечного шару хмарності перед перетином наступного робити горизонтальну «майданчик» протягом 5-10 секунд для стікання зарядів, накопичених на повітряному судні;

- політ в зоні підвищеної електризації виконувати на зменшеній приладовій швидкості, т. К. При цьому на літак в одиницю часу впливає менша кількість електризується частинок, - але не виходити за межі обмежень РЛЕ.

**Дії екіпажу в разі поразки** повітряне судно розрядом атмосферної електрики

При ураженні повітряного судна розрядом атмосферної електрики екіпаж зобов'язаний:

- доповісти диспетчеру про умови та обставини поразки ВС розрядом;
- проконтролювати параметри роботи двигунів;
- якщо в результаті розряду двигун мимовільно вимкнувся, а його параметри не вийшли за межі, обумовлені в РЛЕ, - після виходу з небезпечної зони запустити двигун;
- перевірити роботу електронного та пілотажно-навігаційного обладнання;
- оглянути повітряне судно;
- при виявленні відмов і несправностей діяти згідно РЛЕ.