

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

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Принципи польоту: вертоліт Мі-2»  
обов'язкових компонент освітньо-професійної програми першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти

**Аеронавігація**

**за темою № 12 – Відмова шляхового управління**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Педагогічною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.07.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії Аеронавігації  
протокол від 14.06.2023 № 13

**Розробники:**

*1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст 2-й категорії Ємець В.В.*

**Рецензенти:**

*1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, професор 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. Загальні положення*
- 2. Рекомендації Керівництва з льотної експлуатації*

## Рекомендована література

### Основна

1. Зінченко А.Г., Бурсала О.О., Бурсала О.Л. та ін., Аеродинаміка та динаміка польоту вертольота, ч.1. Аеродинаміка вертольота: навч. посіб. – Х.:ХНУПС, 2017.
2. Зінченко А.Г., Бурсала О.О., Бурсала О.Л. та ін., Аеродинаміка та динаміка польоту вертольоту, ч.2. Динаміка польоту вертольота: навч. посіб. – Х.:ХНУПС, 2010.
3. Костенко В.М., Алімпієв А.М., Котов О.Б. та ін., Практична аеродинаміка навчального вертольота Мі-2: підр. – Х.:ХНУПС, 2016
4. Керівництво з льотної експлуатації вертольоту Мі-2.

### Додаткова

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

## ***Відмова шляхового управління***

### ***1. Загальні положення***

Шляхове управління здійснюється за допомогою РВ. Для сталості курсу в польоті необхідно, щоб розвертаючий вліво реактивний момент НВ був врівноважений розгортаючим праворуч моментом РВ. При виникненні технічних несправностей пов'язаних з роботою РВ або в умовах різкого зниження ефективності роботи РВ, ця рівновага моментів може бути порушено і пілоту необхідно виконати дії для безпечного завершення польоту.

Основними видами відмов колійного управління є:

- порушення управління кроком РВ, коли РВ обертається і створює певну тягу, але на відхилення педалей не реагує, пілот не може врівноважити вертоліт у напрямку при зміні швидкості польоту і потужності, що підводиться. В цьому випадку необхідно збалансувати вертоліт ковзанням і креном, продовжити політ і виконати посадку на майданчик придатну для посадки з пробігом (колісне шасі);

-разрушення трансмісії що передає обертання до РВ або руйнування РВ - кермовий гвинт не створює тяги, вертоліт розгортається вліво під дією реактивного моменту НВ і припинити розворот можна тільки прибравши реактивний момент НВ, перевівши вертоліт на зниження на режимі самоврацання НВ. Виконати посадку на авторотації на підібрану майданчик.

Конкретні дії пілота при відмові управління визначені керівництвом з льотної експлуатації даного типу вертольота.

### ***2. Рекомендації керівництва з льотної експлуатації***

#### **1.Порушення проводки управління від педалей до рульового гвинта.**

При порушенні проводки управління кутом установки лопатей РВ, під дією відцентрових і аеродинамічних сил, лопаті РВ встановлюються під кутом приблизно  $5^\circ$ . При такому установочому куту лопатей РВ вертоліт балансується за курсом в горизонтальному польоті без ковзання на швидкості **70 км/год.**

На меншій швидкості вертоліт балансується з правим креном і правим ковзанням (реактивний момент НВ частково компенсується моментом від бічний аеродинамічній сили фюзеляжу, що виникає при ковзанні). При зависанні вертоліт починає обертатися вліво.

Ознаки: відсутність реакції на відхилення педалей, мимовільний розворот вертольота вліво.

#### **Дії пілота:**

- збалансувати вертоліт правим креном;
- встановити швидкість 70км/год;

-виконати політ до найближчого аеродрому або майданчика, придатної для посадки з пробігом;

-виконати посадку з пробігом. Посадку виконувати, по можливості, проти вітру (менше швидкість приземлення і менше довжина пробігу). Вітер справа також буде сприятливий для посадки - збільшується ефективність РВ, можлива посадка з меншою швидкістю і меншим зносом;

-перед приземленням прибрати крен, щоб приземлення відбулося одночасно на обидва колеса основних стійок шасі;

-після приземлення зменшити крок, вивести корекцію вліво і вимкнути двигуни, щоб усунути розвертає від НВ і запобігти перекиданню вертольота.

## 2. Вихід з ладу трансмісії, що передає потужність на рульовий гвинт, або пошкодження РВ (в цих випадках тяга РВ або зменшується, або зовсім зникає).

Ознаки:

- інтенсивний розворот вертольота вліво (під дією незбалансованого реактивного моменту НВ);

- крен вертольота вправо (під дією незбалансованого поперечного моменту НВ);

- при відриві РВ з хвостовим редуктором вертолiт, крім того, різко опускає ніс (значно змінюється центрування, зникає кабіруючий реактивний момент РВ).

Дії пілота:

а) на режимі висіння у землі:

- плавно зменшуючи крок, здійснити посадку, утримуючи вертолiт РЦШ від крен вправо і опускання носа (приземлення станеться з обертанням вліво). Щоб уникнути перекидання необхідно після приземлення зменшити крок до мінімального значення з одночасним виведенням корекції вліво і вимкнути двигуни.

б) в поступальному польоті:

- опустити важіль «крок-газ» вниз до упору з одночасним виведенням корекції вліво (для зменшення реактивного моменту НВ);

- відхиленням РЦШ утримувати вертолiт від опускання носа і крен вправо;

- перейти на шиккування на режимі самоврацання НВ, не вимикаючи двигунів (при працюючих двигунах легше підібрати майданчик і змінити курс польоту);

- на шикуванні збалансувати вертолiт ковзанням (ручкою управління), поступово збільшуючи режим роботи двигунів для зменшення вертикальної швидкості;

- підібрати майданчик і виконати посадку з пробігом, по можливості, проти вітру;
- після приземлення зменшити крок, вивести корекцію вліво і вимкнути двигуни.

### 3. Брак запасів колійного управління

При технічно справному управлінні може скластися така ситуація, коли тяги РВ буде недостатньо для врівноваження реактивного моменту НВ. Незважаючи на те, що пілот відхилив праву педаль до упору, вертоліт мимовільно розгортається вліво. Виникнення дефіциту тяги, найбільш ймовірно, на висінні, де потрібна максимальна тяга РВ. Така ситуація може виникнути при зниженні ефективності роботи РВ, чому сприяють:

- висока температура повітря;
- низький тиск повітря;
- бічний і попутний вітер.

#### Ознаки:

- мимовільний розворот вертольота вліво при положенні правої педалі на упорі, як правило, при виконанні посадки на режимі, близькому до висіння.

#### Дії пілота:

- негайно, не чекаючи розвороту більш ніж на **40-50°** і збільшення кутової швидкості, зменшити загальний крок і висоту висіння до мінімально можливої **0,2 - 0,3 м** - (зменшується реактивний момент НВ);
- після зменшення загального кроку почекати зменшення кутової швидкості обертання і плавно приземлити вертоліт, приземлення станеться з лівим розворотом. Щоб уникнути перекидання після приземлення необхідно за допомогою РЦШ утримувати вертоліт від крену і вимкнути двигуни.

#### Попередження:

1. При небезпеки зіткнення з перешкодою під час обертання приземлити вертоліт без вичікування зменшення кутової швидкості.
2. Забороняється для припинення розвороту на висінні переводити вертоліт в розгін швидкості.