

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Експлуатація повітряних суден: Конструкція і експлуатація
вертольоту Мі-2»
обов'язкових компонент освітньо-професійної програми
першого бакалаврського рівня вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
(Аеронавігація)

За темою № 5. Кермовий гвинт

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 28.08.2023 № 1

Розробник:

Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач, Гвоздік С.Д.

Рецензенти:

- 1. Завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д.т.н., професор Тамаргазін О.А.*
- 2. Викладач циклової комісії аеронавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г.*

План лекції:

1. Загальні відомості.
2. Основні дані кермового гвинта.
3. Втулка кермового гвинта.
4. Лопать кермового гвинта.
5. Експлуатація кермового гвинта.

Рекомендована література:

Основна література:

1. Дерев'янюк І. Г. «Конструкція і експлуатація вертолета Мі-2» Навчальний посібник. Кременчук: КЛК НАУ, 2019, -91с.
(<https://klk.univd.edu.ua/uk/dir/177/biblioteka>)
2. Керівництво з льотної експлуатації вертольоту Мі-2, Київ, 1995р.

Допоміжна література:

3. Дерев'янюк І. Г. «Вертолiт Мі-2. Блок 1. Вертолiт та його системи.(категорiя В1.3). Конспект лекцiй», Кременчук: КЛК НАУ, 2015.
4. Романчук В. Н. , Красильников В.В. "Вертолiт Мі-2", Київ, 1997 -238 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

5. <http://www.twirpx.com/files/transport/aircrafting/construction/helicopters/>

Текст лекції

1. Загальні відомості

Кермовий гвинт створює силу тяги для зрівноважування реактивного моменту несучого гвинта, а також для шляхового керування вертольотом. Він складається із втулки із загальним горизонтальним шарніром і двох лопатей. Вісь горизонтального шарніра розташована під кутом 60° до осі лопат, що дає зменшення махового руху лопаті, аналогічне дії компенсатора змаху величиною 0,577.

Лопаті кермового гвинта суцільнометалевої конструкції мають електротеплову протилідову систему.

2. Основні дані кермового гвинта

Основні дані:

Діаметр гвинта 2,7 м

Частота обертання 1445 об/хв

Маса гвинта 22,25 кг

Маса лопаті 4 кг

Кути установки лопаті:

- максимальний $+20^\circ$

- мінімальний -10°

Змащення шарнірів ЦИАТИМ-201.

3. Втулка кермового гвинта

Втулка кермового гвинта складається з наступних основних елементів:

- маточина втулки;
- загального горизонтального шарніра;
- двох осьових шарнірів;
- важелів повороту лопат;
- повідця.

Маточина втулки являє собою порожню циліндричну деталь, виконану з високолегованої сталі. Маточина втулки шістьма болтами кріпиться до фланця валу хвостового редуктора. На зовнішні шліци маточини встановлюються фторопластове кільце (обмежник змаху лопат) і траверсу.

Загальний горизонтальний шарнір утворений з'єднанням траверси й коромисла. Роликові конічні підшипники горизонтального шарніра встановлені на двох цапфах траверси.

Осьовий шарнір утворюють цапфа коромисла й корпус осьового шарніра, що встановлюється на цапфі на двох голчастих підшипниках. Цапфи коромисла нахилені до площини обертання гвинта під кутом 1° , так що кінці лопат наближені до фланця хвостового редуктора.

Відцентрова сила від лопати сприймається пластинчастим торсіоном, один кінець якого закріплений у коромислі, а інший - у корпусі осьового шарніра. Торсіни мають по 29 пластин із титану В-14 товщиною 0,9мм кожна.

До корпусу осьового шарніра кріпиться противага, що зменшує шарнірний момент лопаті а, отже, і зусилля на педалях. При руйнуванні проводки керування кермовим гвинтом він установлює лопать на кут $+5^\circ$, що спрощує пілотування вертольота.

Важіль повороту лопаті одним кінцем кріпиться до корпусу осьового шарніра, а іншим за допомогою тяги шарнірно з'єднується з повідцем кермового гвинта.

Повідець служить для зміни кроку кермового гвинта. Він жорстко кріпиться до повзуна, що поступально переміщається по внутрішніх шліцах маточини. Повзун через дворядний шарикопідшипник з'єднується зі штоком черв'ячного механізму управління кроком кермового гвинта.

4. Лопать кермового гвинта

Лопать кермового гвинта суцільнометалевої конструкції має прямокутну форму в плані й складається з наступних елементів:

- лонжерона;
- нагрівальних елементів протилідової системи;
- хвостового відсіку;
- кінцевого обтічника.

Лонжерон - основний силовий елемент лопаті - виготовляється із пресованого дюралюмінієвого профілю. В комлевій частині лонжерон має два вушка для кріплення лопаті до корпусу осьового шарніра.

Нагрівальні елементи протилідової системи розташовані на носовій частині лонжерона по всій довжині лопаті й на 20% по хорді. Для ізоляції вони уклеєні між шарами склотканини, а для захисту від абразивного зносу покриті листовою гумою й обкуттям з нержавіючої сталі.

Хвостовий відсік приклеєний до лонжерона й складається зі стільникового блоку, обшивки з алюмінієвого сплаву АВТ-1 товщиною 0,3 мм, хвостового стрингера й кінцевої нервюри.

Кінцевий обтічник на заклепках кріпиться до кінцевої нервюри.

5. Експлуатація кермового гвинта

При огляді кермового гвинта необхідно перевірити:

1. Стан контровки з'єднань втулки.
2. Відсутність корозії, деформації й тріщин на елементах втулки.
3. Відсутність льоду й снігу на лопатях.
4. Стан обшивки й кінцевих обтічників лопат.
5. Стан нагрівальних елементів на лопатях.
6. Кріплення й стан гумових протекторів і сталевих обкуть на лопатях.