

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни
«Конструкція та міцність авіадвигунів»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

за темою № 5 - Передачі та приводи двигуна

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу Харківського
національного університету
внутрішніх справ
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 30.08.2021р. № 1

Розробники:

1. Викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Царенко Андрій Олександрович

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. Кінематична схема двигуна.
2. Конструкція приводу регулятора частоти обертання вільної турбіни.
3. Конструкція коробки приводів і агрегати, установлені на ній.
4. Можливі несправності приводів і їхнє попередження.

Рекомендована література:**Основна:**

1. Кулик М.С., Тамаргазін О.А. Конструкція, міцність та надійність газотурбінних установок і компресорів. Київ: НАУ, 2009. 477 с.
2. Терещенко Ю.М. Газотурбінні двигуни літальних апаратів, Київ: Вища школа, 2000. 319 с.

Додаткова:

3. Іноземцев А.А., Сандрацький В.Л. Газотурбінні двигуни. П.: ВАТ «Авіадвигун», 2006. 1024 с.
4. Данилейко І.І., Капустін Л.Н., Фельдман Е.Л. Основи конструкції авіаційних двигунів. Москва: Транспорт, 1988. 296 с.
5. Данилов В.А., Занько В.М., Калінін Н.П., Кривко А.І. Вертоліт Мі-8МТВ. Конструкція і експлуатація. Москва: Транспорт, 1995. 295 с.
6. Богданов А.Д., Калінін Н.П., Кривко А.І. Турбовальний двигун ТВ3-117ВМ. Конструкція і технічна експлуатація. Москва: Повітряний транспорт, 2000. 392 с.
7. Керівництво з технічної експлуатації двигуна ТВ3-117. Книги 1,2,3. Москва: Транспорт, 1987. 706 с.
8. Лозицький Л.П. Конструкція і міцність авіаційних газотурбінних двигунів. Москва: Повітряний транспорт, 1992. 536 с.
9. Нечаєв В.М. Авіаційні газотурбінні двигуни. Л.: Видавництво Академії цивільної авіації, 1973. 86 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. [Авіація, зрозуміла всім: веб-сайт.URL.:http://avia-simply.ru/category/aviatsionnie-dvigateli/](http://avia-simply.ru/category/aviatsionnie-dvigateli/) (дата звернення 26.05.2020)

1. Кінематична схема двигуна.

Приводи допоміжних пристроїв призначені для передачі обертання до допоміжних агрегатів двигуна з певною частотою обертання.

Розрізняють дві кінематичні системи, не пов'язані між собою:

- систему приводів від ротора вільної турбіни;
- систему приводів від ротора турбокомпресора;

В системі приводів обертання від ротора вільної турбіни передається через ресору головної передачі до головного редуктора вертольота і через двоступеневий редуктор, вертикальний (внутрішній) гнучкий валик, проміжний редуктор («будиночок»), горизонтальний (зовнішній) гнучкий валик, механізм коробки приводів до регулятора обертів вільної турбіни в насосі-регуляторі НР- 3ВМ.

В системі приводів обертання від ротора турбокомпресора обертання через передається до центрального приводу, а від нього через ресору до маслагрегату МА-78 і через ресору до коробки приводів.

2. Конструкція приводу регулятора частоти обертання вільної турбіни.

Привід призначений для передачі обертання від валу вільної турбіни двигуна відцентровим важки регулятора частоти обертання вільної турбіни, розташованим в насосі-регуляторі НР- 3АМ (НР-3ВМ).

Привід включає в себе:

- двоступеневий редуктор приводу;
- вертикальний гнучкий валик;
- привід горизонтального гнучкого валика;
- горизонтальний гнучкий валик;
- шестерні коробки приводів.

Гнучкий валик виготовлений за технологією, яка виключає його роботу на кручення. Він розташований в сталевому кожусі, який кріпиться на двигуні в шести точках. На кінцях гнучкого валика розміщені шліцьові хвостовики, які входять відповідно в корпус приводу валика і в коробку приводів. Роз'єм по хвостовику гнучкого валика в місці його входу в коробку приводів дозволяє змінювати валик без демонтажу його приводу.

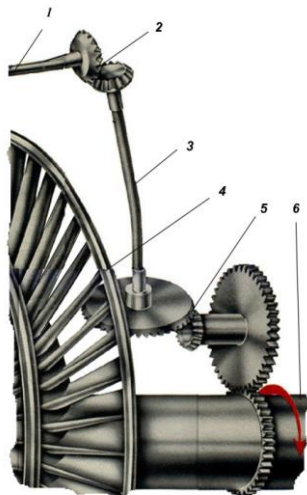


Рис.2 .. Привід регулятора частоти обертання вільної турбіни двигуна

1- Горизонтальний гнучкий валик; 2 - Привід горизонтального гнучкого валика; 3 - Вертикальний гнучкий валик; 4 Робоче колесо другого ступеня вільної турбіни; 5 Двохступеневий редуктор приводу; 6 - Вивідний вал вільної турбіни.

3. Конструкція коробки приводів і агрегати, встановлені на ній.

Коробка приводів агрегатів призначена для забезпечення роботи агрегатів, що вимагають обертального приводу, і являє собою систему конічних і циліндричних шестерень, змонтованих в спеціальному корпусі з магнієвого сплаву.

Коробка приводів розташована в передній частині двигуна і кріпиться до верхнього фланця корпусу першої опори.

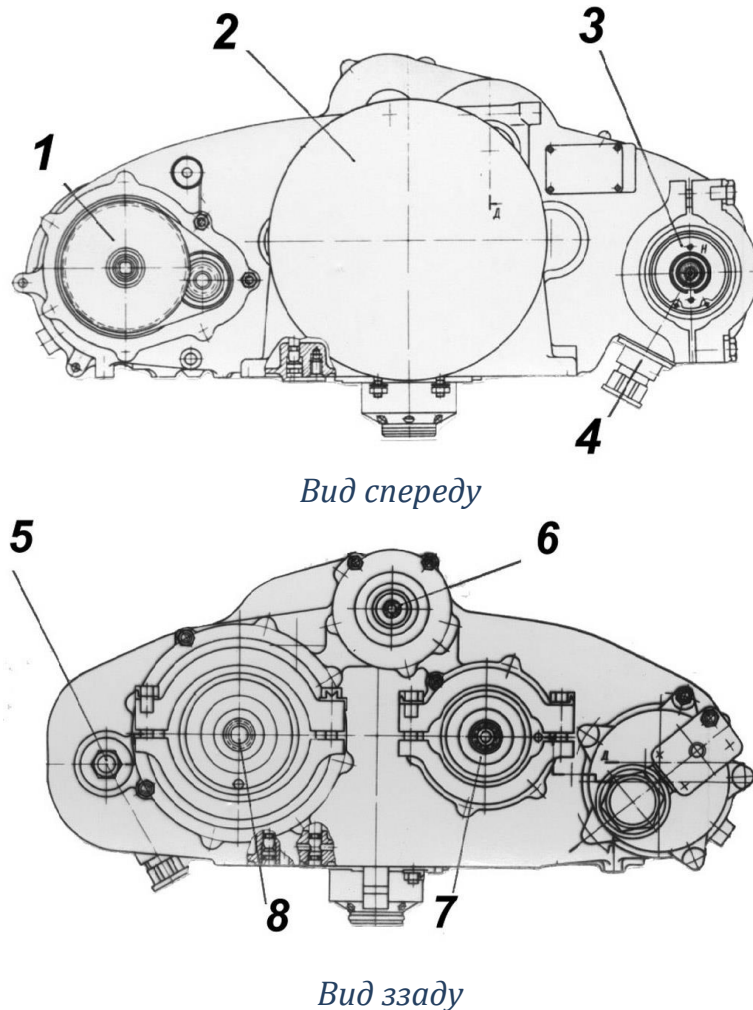


Рис.3. Коробка приводів агрегатів двигуна

1 - Привід насоса відкачування масла з коробки приводів і датчика частоти обертання турбокомпресора Д-2Т; 2 - Резервний привід; 3 - Привід паливного насоса ДЦН-70А; 4 - Індукційний датчик частоти обертання турбокомпресора ДЧВ-2500; 5 - Привід ручний прокрутки ротора турбокомпресора; 6 - Привід від горизонтального гнучкого валика; 7 - Привід від повітряного стартера; 8 - Привід насоса-регулятора НР-3ВМ.

На коробці приводів встановлені агрегати:

- повітряний стартер СВ-78БА;
- насос-регулятор НР-3ВМ;
- підкачує паливний насос ДЦН-70А;
- насос відкачки масла з коробки приводів;
- датчик частоти обертання турбокомпресора Д-2Т.

У нижній частині коробки приводів кріпиться масляний фільтр і датчик частоти обертання турбокомпресора ДЧВ-2500 з комплекту регулятора граничних режимів (на двигуні ТВ3-117ВМ - датчик ДЧВ-2500 з комплекту електронного регулятора двигуна ЕРД-3ВМ).

У передній частині коробки є фланець, призначений для під'єднання електростартера в разі установки двигуна на інші об'єкти. При установці двигуна на вертоліт цей фланець вважається резервним і виконується заглушенням.

Для ручної прокрутки ротора турбокомпресора є закритий пробкою привід. Прокрутка ротора здійснюється за допомогою спеціального ключа.

У задній частині коробки приводів між повітряним стартером і насосом-регулятором є привід від гнучкого валика регулятора частоти обертання вільної турбіни.

4.Можливі несправності приводів и їхнє попередження.

1. Підтікання масла з-під фланців агрегату.

причини:

- ослаблення кріплення агрегатів;
- руйнування прокладок.

Запуск двигуна в цьому випадку забороняється - можлива пожежа.

2. Руйнування шліців валу двигуна або редуктора через порушення співвісності валів.

ознаки:

- підвищення шуму двигуна;
- посилення рівня вібрації;
- потемніння масла;
- стружка на маслофільтрі;
- розкрутка вільної турбіни і спрацьовування ІМ-3А

3. Руйнування гнучкого валу приводу РЧВ НВ

ознаки:

- розкрутка НГ;
- вихід двигуна, що відмовив на злітний режим.