

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

Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

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

272 Авіаційний транспорт
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

за темою № 7 – Гідравлічна система

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 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 Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, к.т.н., с.н.с. Тягній В.Г*

План лекції

1. Загальні відомості про гідросистему.
2. Склад та робота системи.
3. Конструкція, робота та розміщення агрегатів системи.
4. Конструкція та робота гідропідсилювачів.

Рекомендована література:

Основна

1. Данілов В. А. Вертольот Мі-2. - Київ, 1995. - 295 с.
2. Дерев'яно І.Г. Конструкція і експлуатація вертольота Мі-2: Конспект лекцій. – Кременчук: КЛК ХНУВС, 2010. – 95 с.
3. Дерев'яно І.Г. «Конструкція і експлуатація вертольота Мі-2 Навчальний посібник», Кременчук: КЛК ХНУВС, 2016.-91с.
4. (<https://klk.univd.edu.ua/uk/dir/177/biblioteka>)

Додаткова

4. Володько А.М., Литвинов А.Л. «Основи конструкції і технічної експлуатації вертольотів», Київ 1996. – 200 с.
5. Далин В.А. "Конструкція вертольотів". Київ, 1997 - 269 с.
6. Регламент технічного обслуговування вертольотів Мі-2, Мі-8 частина 1. Планер і двигунові установка, "Повітряний транспорт", 1993 р.

Інформаційні ресурси

7. <http://www.twirpx.com/files/transport/aircrafting/construction/helicopt>.
8. http://www.twirpx.com/files/transport/aircrafting/reference_helicopter_operation/mi8_17/

Текст лекції

1. Загальні відомості про гідросистему

Гідросистема призначена для подачі робочої рідини до гідропідсилювачів, які встановлені в системах поздовжнього і поперечного управління і в управлінні спільним кроком несучого гвинта.

Гідравлічна система виконана у вигляді автономного гідравлічного блоку ГБ-2. Гідроблок встановлений на приводі головного редуктора, що забезпечує нормальну роботу гідросистеми в разі відмови двигунів і переходу вертольота на режим авторотації несучого гвинта.

Для перевірки гідросистеми на землі при технічному обслуговуванні вертольота на правому борту фюзеляжу між шпангоутами №9Ф і 10Ф встановлена панель з двома бортовими клапанами для під'єднання наземної гідроустановки.

У разі відмови гідросистеми гідропідсилювачі працюватимуть як жорсткі тяги.

ОСНОВНІ ДАНІ ГІДРОСИСТЕМИ:

Робоча рідина АМГ-10

Кількість рідини 4,5-6 л

Заміна рідини через 750 ± 20 годин нальоту але не рідше одного разу на рік.

Робочий тиск $63-84 \text{ кгс / см}^2$

Продуктивність насоса при тиску 63 кгс / см^2 $7,5-9,5 \text{ л / хв.}$

Тиск спрацьовування запобіжного клапана $95 \pm 5 \text{ кгс / см}^2$

Тиск спрацьовування сигналізатора тиску $35 \pm 8 \text{ кгс / см}^2$

2. Склад та робота системи

З бака рідина насосом Н-1 подається через зворотний клапан і фільтр тонкого очищення до запобіжного клапану, датчику манометра ДИМ-100 і до золотника електромагнітного крана. Якщо електромагнітний кран відкритий, то рідина надходить до сигналізатора тиску МСД-35А і в колектор нагнітання гідропідсилювачів. Відпрацьована рідина після гідропідсилювачів надходить в колектор зливу, звідки через фільтр і зворотний клапан зливається в бак.

Тиск в системі в межах $63-84 \text{ кгс/см}^2$ автоматично підтримується насосом Н-1. При відмові регулятора тиску насоса і при підвищенні тиску до $95 \pm 5 \text{ кгс / см}^2$ вступає в роботу запобіжний клапан.

При закритті електромагнітного крана його золотник відсікає подачу рідини від насоса до гідропідсилювачів і з'єднує колектор нагнітання гідропідсилювачів зі зливом в бак.

3. Конструкція, робота та розміщення агрегатів системи

В гідросистему вертольота входять:

- гідроблок ГБ-2;
- два бортових клапана;
- три гідропідсилювача РП-35.

Гідроблок ГБ-2 складається з корпусу гідроблока і гідробака. Гідробак литий має заливну горловину з фільтром і мірне скло. У баку розміщені насос Н-1, сітчастий фільтр на лінії всмоктування в насос і зворотний клапан в лінії нагнітання насоса.

Корпус гідроблока кріпиться до гідробака на шпильках. У ньому встановлені фільтр тонкого очищення, електромагнітний кран, запобіжний клапан, датчик манометра ДИМ-100, сигналізатор тиску МСД-35А, зворотний клапан в лінії нагнітання від наземної гідроустановки.

Насос Н-1 плунжерного типу, змінної продуктивності. Продуктивність автоматично змінюється в залежності від тиску на виході з насоса за рахунок переміщення спеціальних втулок уздовж плунжерів. Насос складається з корпусу з кришкою і дев'яти плунжерів, які при обертанні похилої шайби здійснюють зворотно-поступальні рухи. У нагнітаючій лінії кожного плунжера встановлений тарільчастий клапан з пружиною.

Два зворотних клапана пропускають рідину лише в одному напрямку. Один клапан встановлений в нагнітаючій магістралі насоса і один - в нагнітаючій магістралі наземної гідроустановки.

Фільтр тонкого очищення складається з втулки з пружиною, фільтру і кришки. Фільтруючий елемент виконаний з нікелевої сітки саржевого плетіння.

Запобіжний клапан - служить для перепуску рідини в бак в разі підвищення тиску за насосом більше 95 ± 5 кгс / см^2 . Складається з гільзи, тарільчатого клапана і пружини.

Датчик манометра ДИМ-100 подає електричні сигнали на показчик манометра, розташований на панелі "гідросистема".

Електромагнітний кран - служить для управління подачею рідини до гідропідсилювачів. Складається кран з золотника з пружиною і електромагніту ЕМКО-М. Управління краном здійснюється за допомогою вимикача на панелі "гідросистема".

Сигналізатор тиску МСД-35А замикає контакти електричного кола сигнальної лампи при падінні тиску в гідросистемі нижче 35 ± 8 кгс/ см^2 .

Два бортових клапана встановлені на правому борту фюзеляжу між шпангоутами №9Ф і 10Ф. Штуцери, до яких приєднуються шланги наземної гідроустановки, мають натискні клапани.

Гідропідсилювачі РП-35 призначені для зменшення навантажень на командних важелях систем керування вертольотом. Всі три гідропідсилювачі встановлені на загальному кронштейні ззаду головного редуктора. Кожен гідропідсилювач працює за незворотною схемою, тобто сприймає повністю все навантаження від несучого гвинта і на командні важелі нічого не передає. При падінні тиску в гідросистемі гідропідсилювачі працюють як жорсткі тяги і забезпечують демпфірування змінної частини зусиль від несучого гвинта.

Кожен гідропідсилювач складається з циліндра, штока з поршнем, розподільного золотника, зворотного клапана в лінії нагнітання, клапана-акумулятора в лінії зливу, двох клапанів кільцювання і двох фільтрів.

ОСНОВНІ ДАНІ ГІДРОПІДСИЛЮВАЧІВ РП-35.

Повний хід виконавчого штока	120,5 мм
Робочий хід виконавчого штока	55 + 1 мм
Хід розподільного золотника	3,1 мм
Робочий тиск	63-84кгс / см^2
Тиск зливу	не більше 5кгс / см^2
Зусилля на виконавчому штоку гідропідсилювача при тиску рідини 63 кгс / см^2	не менше 130 кг.

5. Конструкція та робота гідропідсилювачів

Під час прогріву і випробування двигунів перевірити роботу гідросистеми в такій послідовності:

- плавно відхилити 2-3 рази ручку управління вперед-назад і вправо-вліво на 1/3 ходу від нейтрального положення;

- злегка підняти і опустити 2-3 рази важіль "крок-газ". Рухи органів управління повинні бути плавними без заїдань. Тиск в гідросистемі за вказівником манометра ДИМ-100 має бути в межах 63-84 кг / см²;

- перевірити роботу системи сигналізації відмови гідросистеми, для чого вимкнути вимикач на панелі "гідросистеми". Повинно спалахнути червоне сигнальне табло "ВІДМОВА ГІДРОСИСТЕМИ". Тиск в гідросистемі за вказівником манометра ДИМ-100 має бути в межах 63-84 кг / см². Зусилля на органах управління зростають. Включити вимикач на панелі "гідросистеми". При цьому повинно згаснути червоне сигнальне табло "ВІДМОВА ГІДРОСИСТЕМИ".

У польоті робота гідросистеми контролюється за вказівником манометра ДИМ-100 і по сигнальному табло "ВІДМОВА ГІДРОСИСТЕМИ".

При відмові гідросистеми падає тиск в ній і загоряється червоне сигнальне табло "ВІДМОВА ГІДРОСИСТЕМИ". Необхідно вимкнути вимикач на панелі "гідросистеми" і перейти на ручне управління. Відмова гідросистеми в польоті не приводить до створення аварійної обстановки. Можна продовжувати політ на найближчий аеродром або майданчик (на точку вильоту, проміжну точку або на кінцеву точку маршруту).

Найвигіднішим режимом польоту з відмовила гідросистемою по зусиллям на ручці управління є політ зі швидкістю 110-140 км / год. При відмові гідросистеми на висінні необхідно здійснити посадку по-вертолітному.

При посадці по-вертолітному на режимі гальмування і зависання виникають зусилля до 40 кг, які тягнуть вниз ручку "крок-газ", а на ручці циклічного кроку з'являються змінні зусилля до 3-6 кг.

У всіх випадках посадку виконують проти вітру.