

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

**Циклова комісія авіаційного та радіоелектронного обладнання**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Електрообладнання ПС»  
вибіркових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Технічне обслуговування та ремонт ПС і авіадвигунів**

**За темою № 3 - Протипожежна система**

**Харків 2022**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2022 № 8

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного  
коледжу  
Протокол від 22.08.2022 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2022 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 15.08.2022 № 1

**Розробник:**

1. Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, спеціаліст вищої категорії Хебда А.С.

**Рецензенти:**

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.

### **План лекцій:**

1. Протипожежна система вертольоту Мі-2
2. Протипожежна система вертольоту Мі-8
3. Протипожежна система вертольоту Мі-8МТВ

### **Рекомендована література**

#### **Основна література:**

1. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.-
2. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.
3. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.
4. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.

#### **Допоміжна література:**

1. Єдині конспекти по АіРЕО Мі-2, Мі-8МТВ на цикловій комісії.
2. Керівництво з льотної експлуатації вертольоту Мі-2, Мі-8МТВ - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
3. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 ( Модуль 3, 13, 14)

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2\\_IYETO\\_kn2.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn2.pdf)
2. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2\\_IYETO\\_kn3.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn3.pdf)
3. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2\\_IYETO\\_kn1\\_ch2.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn1_ch2.pdf)
4. [http://aviadocs.net/RLE/Mi-2/CD1/RTO/Mi-2\\_RTO-75EP\\_ch2.pdf](http://aviadocs.net/RLE/Mi-2/CD1/RTO/Mi-2_RTO-75EP_ch2.pdf)
5. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE\\_Kniga1.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE_Kniga1.pdf)
6. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rlye/dop\\_topl\\_bak.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rlye/dop_topl_bak.pdf)
7. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE\\_Kniga7.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1 RTE_Kniga7.pdf)
8. <https://infopedia.su/17x1034.html>
9. [https://studopedia.su/14\\_58688\\_tema-.html](https://studopedia.su/14_58688_tema-.html)

## 1. Протипожежна система вертольоту Мі-2

Для ліквідації пожежі в разі виникнення його в відсіках двигунів або редукторному відсіку вертоліт обладнаний системою пожежогасіння та сигналізації.

На вертольоті є три черги пожежогасіння, у тому числі перша спрацьовує автоматично або включається вручну натисканням кнопки, а друга і третя включаються тільки вручну.

До складу системи входять:

- 3 балона ОС-2 з вогнегасної рідиною, по одному в кожній черзі пожежогасіння, на яких встановлені піроголовки ГЗСМ з піропатронами ПП-3 та манометрами МГ-250М.
- блок протипожежних кранів типу 781 200, що складається з трьох кранів, виконаних в одному корпусі,
- трьох систем сигналізації пожежі ССП-6, що складаються з виконавчих блоків ССП- 6БІ і датчиків ДПС-1АГ або ДТБГ,
- протипожежний щиток верхнього електропульту, встановлений в кабіні льотчика. На щитку протипожежної системи розміщені сигнальні лампочки і кнопки пожежогасіння.

### ***Піроголовка ГЗСМ***

Піроголовка ГЗСМ служить для замикання і випуску вогнегасної складу з балона вогнегасника.

Розрив піроголовки відбувається під час вибуху піропатрона ПП-3, встановленого в піроголовці.

Вибух піропатрона відбувається в результаті нагрівання електричного нагрівача, який знаходиться всередині піропатрона.

Технічні дані ГЗСМ

Напруга в ланцюзі піропатрона 27 в  $\pm$  10%.

Робочий тиск 125 кг / см

Тиск розриву запобіжної мембрани 200 + 20 кг / см

Допустиме підвищення тиску при підвищенні температури до + 60 ° С не більше 135 кг / см

Вага не більше 1,45 кг.

### ***Блок протипожежних кранів 781200***

Блок протипожежних кранів 781200 призначений для подачі вогнегасної суміші з балона в відповідний відсік вертольота.

Блок складається з трьох кранів, змонтованих в загальному корпусі.

Управління краном виконується електромагнітом.

Технічні дані 781 200

Напруга живлення 27 В + 10%

Струм, споживаний при включенні не більше 8А

Мінімальна напруга спрацьовування 18В

Робочий тиск 100 кг / см

Вага 5,4 кг

### ***Система ССП-6***

Система ССП-6, що складається з виконавчого блоку ССП-6БІ, до якого підключаються три групи датчиків ДПС-1АГ або ДТБГ (всього 9 шт.), Забезпечує сигналізацію пожежі та автоматичне включення першої черги пожежогасіння. Виконавчий блок ССП-6БІ змонтований в металевому корпусі з амортизаторами і штепсельних роз'ємом.

На корпусі розташовані три кнопки контролю системи.

Принцип дії виконавчого блоку полягає в прийомі сигналу термо ЕРС сили трьох послідовно з'єднаних датчиків сигналізаторів і видачі сигналу для автоматичного спрацьовування протипожежної системи та для сигналізації про виникнення пожежі.

Датчики-сигналізатори включають в себе чутливі елементи, кожен з яких зібраний з 8 хромель-алюмелеві термопар, зварених послідовно.

### **Технічні дані ССП-6**

Температура спрацьовування системи при швидкості наростання температури середовища, що оточує датчик, 2 ° С / сек. і одночасному нагріванні датчиків не менше 150 ° С,

Швидкість повітряного потоку, що обдуває датчики 3-4 м / сек.

інерційність системи

-При охопленні датчиків полум'ям не більше 0,5 сек.

-При перенесенні датчиків за час порядку 0,1 сек.

з повітряного середовища з температурою + 60 ° С в повітряне середовище з температурою + 350 ° С і при охолодженні їх зі швидкістю 3-4 м / сек. не більше 1 сек.

Система приходить в стан готовності

до дії після гасіння пожежі при

зниженні температури середовища від 300-350 ° С

до температури  $130^{\circ}\text{C}$  протягом не більше 2 сек  
 Система сигналізації не дає помилкових  
 спрацьовувань при зміні температури  
 в місцях установки датчиків в межах  
 від  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+130^{\circ}\text{C}$  зі швидкістю наростання  
 температури не більше  $1^{\circ}\text{C} / \text{сек}$ .  
 Напруга живлення  $27\text{ В} \pm 10\%$   
 Вага комплекта не більш 1,85кг

### **Робота системи пожежогасіння, принцип роботи системи пожежогасіння**

Гасіння пожежі на вертольоті проводиться шляхом подачі розпорошеної вогнегасної рідини в палаючий відсік.

Подача рідини може статися в результаті автоматичного спрацьовування електричної системи, що включає в роботу балон 1-ої черги і відповідний кран, або ж примусово, т. Е. Коли льотчик, натискаючи відповідну кнопку, призведе до подачі вогнегасної суміші в відповідний відсік вертольота

Автоматичне спрацьовування електросистеми станеться тоді, коли виникне термоЕРС в датчиках-сигналізаторах, що реагують на зміни температури. Виникнення термоЕРС обумовлено змінами температури навколишнього середовища зі швидкістю  $2^{\circ}\text{C} / \text{сек}$  при температурі не менше  $150^{\circ}\text{C}$  і обдувом сигналізаторів зі швидкістю 3-4 м / сек після гасіння пожежі при різкому зниженні температури середовища, що оточує датчики, сигнал про пожежу знімається.

Примусове включення виробляється в разі неспрацьовування автоматики і при необхідності включення балона другої і третьої черги.

### **РОБОТА СИСТЕМИ**

Робота протипожежної системи відбувається в наступному порядку

При виникненні пожежі в будь-якому відсіку, в відповідних датчиках-сигналізаторах наводиться термоерс. При цьому в виконавчих блоках спрацьовують поляризовані реле і видається сигнал на включення лампочок перевірки системи, лампочки "Пожежа", встановленої на протипожежному щитку, і реле. Реле, спрацьовує, замикає ланцюг харчування лампочок сигналізації про пожежу у відповідному відсіку, встановлених на протипожежному щитку, лампочки "пожежа", встановленої на приладовій дошці льотчика, і обмотки електромагнітного крана відповідного відсіку. При спрацьовуванні крана загоряється сигнальна лампочка "Кран відкритий" на протипожежному щитку і з клеми 2 крана напруга подається на обмотку реле.

Через контакти реле і підключений до джерела живлення на піроголовку ГЗСМ балона першої черги. Таким чином автоматично спрацювує балон першої черги і вогнегасна рідина через відповідний кран подається в відсік, де виникла пожежа. При цьому на протипожежному щитку спалахує сигнальна лапочка "Автомат. Балон 1-ої черги спрацював. " При виявленні пожежі, якщо автоматика не спрацювала, гасіння пожежі проводиться натисненням кнопок через які живлення подається на відкриття крана. Надалі робота відбувається в тій же послідовності, що і при автоматичному спрацюванні. У цьому випадку реле не спрацювають. Якщо пожежа від балона першої черги не ліквідовано, то необхідно використовувати балон 2 або 3 черги. Для цього достатньо натиснути на протипожежному щитку відповідно кнопку 2 або 3 черги.

У разі, коли балон автоматичного спрацювання першої черги витрачений, а при подальшому польоті виникає необхідність гасіння пожежі в будь-якому відсіку, тоді при використанні балона другою або третьою черги можуть бути два випадки.

1) При виникненні пожежі система сигналізації спрацювала і кран відкрився, але гасіння пожежі не відбувається через відсутність вогнегасного складу в балоні автоматичного включення. У такому випадку досить натиснути на кнопку або. При цьому балон другою або третьою черги спрацює і через відкритий кран вогнегасна рідина буде подана в палаючий відсік.

2) При виникненні пожежі система сигналізації не спрацювала і кран палаючого відсіку залишився в закритому положенні. В цьому випадку необхідно спочатку натиснути на кнопку або автоматичного спрацювання першої черги, а потім на кнопку балона другої черги або на кнопку балона третьої черги. При натисканні на одну з кнопок відкривається пожежний кран відповідного палаючого відсіку, а при натисканні на кнопку або не спрацює балон відповідної черги. Після ліквідації пожежі кран даного відсіку залишається відкритим, так як обмотка електромагніту підключається на самоподпітку Лампи продовжують горіти Для закриття крана і підготовки системи до роботи необхідно перевести вимикач в положення "КОНТРОЛЬ" а потім в положення "ВКЛ"

Після установки вимикача в положення "ВКЛЮЧЕНО" будуть горіти сигнальні лампочки спрацьованих балонів.

## 2. Протипожежна система вертольоту Мі-8

Для виявлення і ліквідації пожежі в рухових і редукторних відсіках, а також у відсіку керосинового обігрівача вертолiт обладнаний системою пожежогасіння, яка включає:

- систему електричної сигналізації про пожежу ССП-ФК;
- два блоки протипожежних клапанів 781100;
- чотири балони ОС-2 з вогнегасної рідиною;
- систему підвідних і розпилюючих трубопроводів.

Гасіння пожежі проводиться шляхом подачі вогнегасної рідини з балонів ОС-2 у відповідний відсік. При гасінні пожежі балони використовуються в дні черги: два балони першої черги - автоматичної дії і два балони другої черги - примусового спрацьовування.

При відмові автоматики балони першої черги можуть бути також використані примусово шляхом натискання та відповідну кнопку.

Система сигналізації про пожежу ССП-ФК

Система сигналізації про пожежу ССП-ФК призначена для подачі світлового сигналу про виникнення пожежі в захищаються відсіках вертольота і автоматичного включення системи пожежогасіння. У систему входять:

- 36 датчиків ДТБГ з розетками ССП-2 І-РМ;
- 2 виконавчих блоку ССП-ФК-БІ;
- 8 сигнальних ламп СМ-28;
- 4 автомати захисту мережі АЗСГК-Ю;
- вимикач системи ВГ-15К-2С;
- 6 кнопок;
- перемикач 2ППГ-15К контролю системи.

Робота системи ССП-ФК заснована на використанні термоелектрорушійної сили, що виникає в датчиках при зміні температури навколишнього середовища, для спрацьовування поляризованого реле виконавчого блоку.

Датчики ДТБГ розміщені по три групи в кожному руховому відсіку; чотири групи датчиків знаходяться в редукторному відсіку і дві групи-у відсіку газового обігрівача. Кожна група складається з трьох послідовно з'єднаних датчиків, підключених до поляризованим реле виконавчих блоків. При виході з ладу будь-якої групи датчиків працездатність інших груп зберігається.

Виконавчі блоки ССП-ФК-БІ встановлені в радіовідсіку по лівому борту між шпангоутами № 1 і № 15.

Управління системою пожежогасіння здійснюється з щитка протипожежної системи на середньої панелі електропульту льотчиків. Там же встановлені сигнальні табло.



Ланцюги управління системою пожежогасіння підключені до акумуляторної шини.

Датчик ДТБГ. Чутливим елементом 3 (рис. 1) датчика ДТБГ є диференціальна термобатарея, зібрана з семи послідовно з'єднаних хромель-копелевих термопар.

Діаметр електродів термопар дорівнює 0,2 мм. Робочими малоінерційними спаями двох термобатарей є кульки діаметром 0,3-0,5 мм, що виходять в результаті зварювання двох електродів.

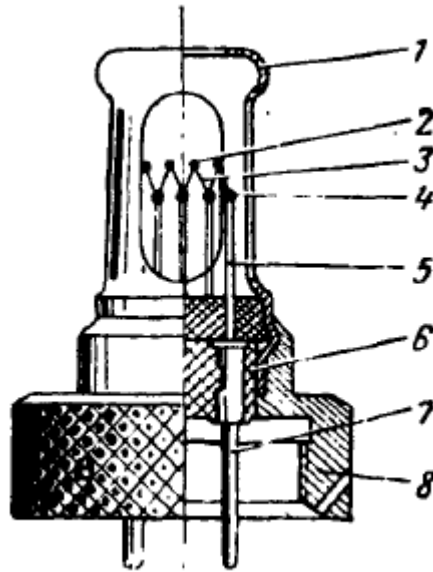
Для забезпечення механічної міцності термобатареї і для отримання більшої маси неробочих (інерційних) спаїв 4 (в порівнянні з робочими

2) служать стійки 5. Робочі і неробочі спаї розташовані відкрито без ізоляції від зовнішнього середовища. Підстава датчика 6 виготовляється з термостійкої пластмаси, в якій армовані контактні штирі 7 з нержавіючої сталі. Контактні штирі мають різні діаметри: плюсовий 2 мм, мінусовий 1,5 мм. До верхніх частин штирів приварюються електроди термобатареї: хромелевий до плюсового, копелеві - до мінусової. Зверху термобатарея закрита ковпачком 1 з вікнами. Кріплення датчика до розетки ССП-2 І-РМ здійснюється за допомогою гайки 8.

Принцип роботи датчика укладає в наступному: при швидкому нагріванні чутливого елемента малоінерційні спаї нагріваються значно швидше інерційних, в результаті чого виникає різниця температур нагріву спаїв термобатареї і на виході датчика з'являється термоелектрорушійна сила ЕРС.

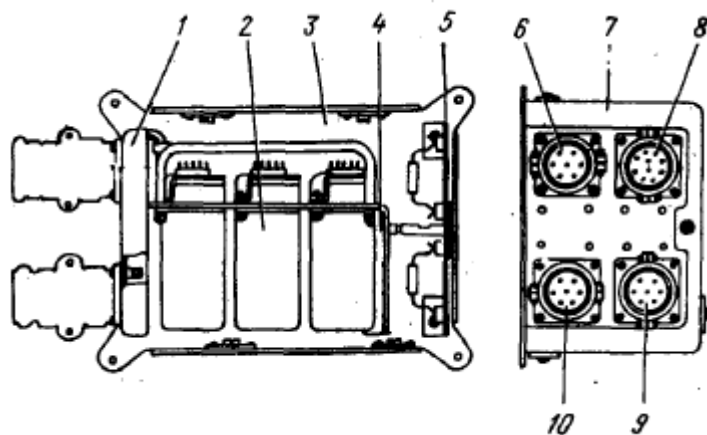
Виконавчий блок ССП-ФК-БІ виконує наступні функції:

- приймає сигнали від датчиків;
- подає харчування на реле протипожежної системи того відсіку, з якого отримано сигнал про пожежу;
- забезпечує перевірку справності і готовності до дії системи сигналізації.



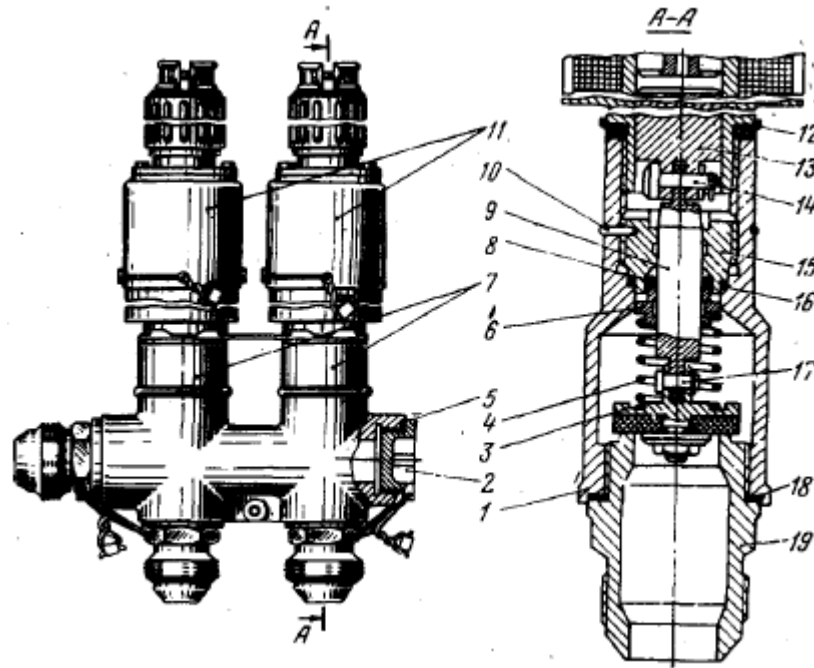
Датчик ДТБГ системи сигналізації про пожежу ССП-ФК:

- 1 - ковпачок; 2 - робочий (малоінерційний) спай; 3 - чутливий елемент; 4 - неробочий (інерційний) спай; 5 - стійка; 6 - підстава;  
7 - контактний штир; 8 - накидна гайка



Виконавчий блок ССП-ФК-БІ:

- 1 - панель; 2 - реле РПС-5; 3 - підстава; 4 - шасі; 5 панель з опором; 6 - штепсельної вилки; 7 - кришка; 8 - штепсельної вилки; 9 - штепсельної вилки;  
10 - штепсельної вилки



Блок протипожежних клапанів 781100:

1 - корпус клапанів; 2 - заглушка; 3 - затвор; 4 - пружина; 5, 16, 18 - ущільнювальні кільця; 6 - втулка; 7 - клапани; 8 - фторопластові кільця ущільнювача; 9 - плунжер; 10 - кільце; 11 - електромагніти 94Д; 12 - шайба; 13 - якір електромагніту; 14, 17 - валики; 15 - напрямна втулка; 19 - штуцер виходу вогнегасної рідини

Основні технічні дані системи сигналізації про пожежу ССП-ФК

Напруга живлення . . . . . 27 В  $\pm$  10%

Температура спрацьовування системи при швидкості наростання температури середовища навколишнього датчик . . . . . 2 ° С / с,

швидкість повітряного потоку, що обдуває датчики, 3-4 м / с. . . . . не більше 150 ° С

Система зберігає свою працездатність при змінах температури навколишнього середовища в межах:

- для виконавчого блоку від -60 до + 70 ° С
- для датчиків і розеток від -60 до + 350 ° С,

Електричний опір датчика. . . . . не більше 2,5 Ом

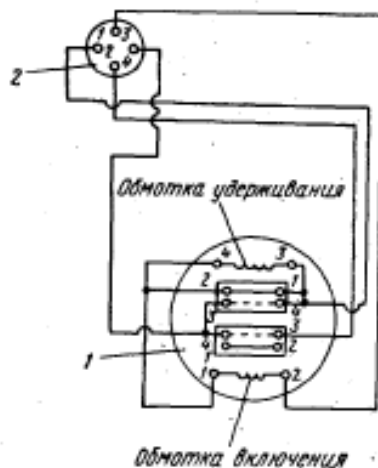
Час приходу системи в стан готовності до дії після гасіння пожежі при різкому зниженні температури середовища від 250 до 80 ° С . . . . . не більше 2

Блок протипожежних клапанів 781100 призначений для дистанційного керування подачею вогнегасної рідини в трубопроводі системи пожежогасіння. На вертольоті є два блоки протипожежних клапанів, встановлені в редукторному відсіку праворуч.

Блок протипожежних клапанів складається з двох клапанів 7 і двох електромагнітів 94Д (11), що працюють незалежно один від одного. Електромагніти вкручені в різьбові отвори корпусу 1 клапанів і законтрити спеціальними шайбами 12.

Під кожухом електромагніту встановлено блокувальний пристрій, автоматично включає струм в ланцюзі піропатронів і сигнальних ламп.

Зверху на кожусі електромагніту встановлений штепсельної вилки для підключення в ланцюг системи пожежогасіння. Коли електромагніт знеструмлений, пружина 4 притискає затвор 3 до сидла, штуцер а, перекриваючи отвору входу і виходу. При подачі живлення в ланцюг обмотки електромагніту якір останнього притягається до столу і відводить з'єднані з ним затвор від сидла штуцера виходу. В кінці ходу якоря блокувальний пристрій замикає ланцюга харчування піропатронів і сигнальних ламп. Піропатрони спрацьовують і вогнегасна рідина, що знаходиться в вогнегасниках під тиском, направляється по трубопроводах через відкритий клапан блоку у відповідний відсік.



Принципова електрична схема електромагніту 94Д:

1 - електромагніт 94Д; 2 - штепсельної вилки ШР20ПФНШ8:

- клема «1» - від вимикача системи і кнопки ручного відкриття крана;  
клема «2» - до лампи табло «Край відкритий»; клема «3» - «маса»; клема «4» -  
від вимикача системи

Основні технічні дані електромагніту 94Д

Напруга живлення ..... 27 В  $\pm$  10%

Максимальний струм при включенні не більше ..... 8 А

Максимальний струм при утриманні .....не більше 0,4 А  
 Час спрацювання клапана ..... не більше 1с  
 Максимальна тривалість одного безперервного  
 включення ..... не більше 20 хв

#### Робота системи пожежогасіння

Для підготовки протипожежної системи до роботи повинні бути включені автомати захисту мережі протипожежної системи 574, 528, 568, 570 і вимикач «Включення системи» (567), а перемикач - «Огнетуш.- Контр, датчиків» (530) повинен стояти в положенні « Огнетуш. ».

При виникненні пожежі в будь-якому з відсіків (наприклад, у відсіку лівого двигуна) в датчиках ДТБГ (557, 556 або 558) через підвищення

температури створюється термоелектрорушійна сила, яка надходить на поляризоване реле РПС-5 виконавчого блоку ССП-ФК-БІ (562).

Реле спрацьовує і посилений сигнал з блоку через штир 8ШР4 надходить на керуючу обмотку проміжного реле ТК.Е53ПД 42).

Реле 542 спрацьовує і утворює три ланцюги:

- акумуляторна шина - автомат захисту мережі 568 - вимикач системи 567 - контакти 5-2 проміжних реле 548 і 529 - контакти 5-6 реле 542 - лампа 540 - «маса». Загоряється лампа 540 табло «Пожежа у відсіку лівого двигуна»; контакти 2-3 реле 542 - штирі 16 і 11 штепсельного роз'єму РК протипожежної системи-штир 1 ШР крана 569пожаротушення лівого двигуна - обмотка електромагніту крана -

штир 3 ШР крана - «маса».

Кран спрацьовує на відкриття;

- «плюс» з контакту .виключателя системи 507

-контакти перемикача 530 - штир 10 ШР РК

-контакти 2-11-10 реле 531 - штир 3 ШР РК

- замкнуті контакти 'кнопки 521 «Як вимкнути сигнал пожежі»

- штир 24 ШР РК

- замкнувшись контакти 8-9 реле 542

- керуюча обмотка реле 542 - «маса». Реле 542 стає на само-блокування.

При повністю відкритому крані замикаються дві пари контактів, змонтованих в корпусі крана.

Через одну замкнуту пару контактів обмотка електромагніту крана, підключається на самоподпітку по наступній ланцюзі: акумуляторна шина

вимикач системи 567 - контакти перемикача 530 - контакти 2-1 проміжного реле 537 - контакт 1 реле ТКЕ2ЩД (582) - штир 9 ШР

РК - штир 4 ШР крана 569/11 пожежогасіння редукторного відсіку - штир 4 ШР крана 569 пожежотушення лівого двигуна - замкнуті коя-

такти всередині крана 569- обмотка електромагніту - штир 3 ШР крана - «маса».

Через другу замкнуту пару контактів напруга подається на лампу 550 табло «Кран відкритий» і на керуючу обмотку проміжного реле

ТКЕ62ПД (533) наступним ланцюгах:

- «плюс» штиря 4 ШР крана 569 - замкнуті контакти всередині крана-штир 2 ШР крана 569 -штирь 2 ШР .крана 569/11 -штирі 10-11

ШР РК. протипожежної системи - лампа 550 - «маса». Загоряється лампа 550 табло «Кран відкритий»;

штирі 10-11 ШР РК - контакти 5-4 проміжного реле 531- керуюча обмотка реле 533- «маса». Реле 533 спрацьовує і забезпечує подачу живлення на. Піропатрони 591 і 534 балонів № 1 і № 2 автоматичної черги пожежогасіння.

До цього моменту всі Піропатрони ПП-3 (591, 534, 537, 564) були підключені до ланцюга: автомат захисту мережі (528) -штирь 9 ШР РК - клема 2 реле часу ТВЕ-101В (529) - керуючі обмотки реле блокування сигналізації ТКЕ 21ПД (523, 535, 538, 565). До цієї ж ланцюга були підключені сигнальні лампи табло 532 і 539.

При включенні автомата захисту мережі 528 реле 523, 535, 538, 565 спрацьовували і відключили лампи від зазначеної ланцюга, Піропатрони виявилися під напругою, проте спрацьовування їх не відбулося, тому що струм, що надходить до них через керуючі обмотки реле 523, 535, 538, 565, недостатній для спрацьовування. Тільки після спрацьовування реле 533 на Піропатрони 591 і 534, минаючи керуючі обмотки реле 523 і 535, подається струм, достатній для спрацьовування піропатронов, .по ланцюга: акумуляторна шина - автомат захисту мережі 528 - контакти перемикача 530 - штир 8 ШР РК - контакти 8- 7 реле 53 / - замкнувшись контакти 5-6 і 2-3 реле 533 - штирі 3 і 1 ШР РК - Піропатрони 591 і 534 - «маса».

Піропатрони 591 і 534 спрацьовують, огнегасящий состав з балонів № 1 і № 2 автоматичної черги викидається в зону пожежі. При спрацьовуванні піропатронов розриваються ланцюга (відключається «маса») харчування керуючих обмоток реле 523 і 535. Контакти 2-1 цих реле замикаються і утворюють ланцюг: акумуляторна шина - автомат захисту мережі 525 - штир 9 ШР РК - клема 2 реле 529 - контакти реле 529 і 535 - штир 21 ШР РК - лампа

532 - «маса». Загоряється лампа 532 табло «Спрацювали балони автоматичної черги».

Аналогічна робота схеми під час пожежі в будь-якому з відсіків «ромі редукторного відсіку. У схемі останнього відсутня, самоблокування живлення керуючої обмотки реле 548.

При користуванні системою пожежогасіння можуть виникнути такі випадки.

1. Балони автоматичної черги спрацювали, але пожежа у відсіку не ліквідували. В цьому випадку необхідно натиснути на кнопку 536 ручного пожежогасіння.

При цьому утворюється ланцюг: «плюс» штиря 2 ШР крана 569/1 пожежогасіння (як і раніше розглядається випадок пожежі в відсіку лівого двигуна) штирі 10-11 ШР РК - контакти 5-4 реле

531- штир 4 ШР РК - замкнуті контакти кнопки 535 - штир 23 ШР РК - керуюча обмотка проміжного реле ТКЕ52ПД (524) - «маса».

Реле 524 спрацьовує і подає живлення від акумуляторної шини через автомат захисту мережі 570, штир 7 ШР РК, контакти 2-3 і 5-6 реле 524.

штирі 4 і 2 ШР РК на Піропатрони 537 і 564 балонів № 3 і № 4 ручної черзі. Піропатрони спрацьовують, і вогнегасячий состав з балонів подається в відсік для гасіння пожежі.

При спрацьовуванні піропатронів 537 і 564 розриваються ланцюга харчування керуючих обмоток реле 533 і 555. Реле вимикаються і через їх замкнувшись контакти 2-1 підключений до джерела живлення на лампу 539 табло «Спрацювали балони ручної черзі».

2. Автоматична чергу не спрацювала, т. Е.кран відсіку не відкрився і не включилося табло, що сповіщає про відкриття крана (табло про пожежу в даному відсіку горить). В цьому випадку необхідно натиснути кнопку 549, 552, 543 або 546 включення електромагнітного «рана відсіку, в якому виникла пожежа. Наприклад, пожежа виникла у відсіку лівого двигуна. Необхідно натиснути на кнопку 543. При цьому живлення від акумуляторної шини через автомат захисту мережі 574, замкнуті контакти кнопки 543, штирі 16 і 11 ШР РК, штир 1 ШР крана 559/1 надійде на електромагніт крана. Краї спрацює,

загориться лампа 550 табло «Кран відкритий» і спрацюють балони автоматичної черги аналогічно вищеописаному.

3. При пожежі в одному з відсікає балони автоматичної черги були витрачені, а в подальшому виникла необхідність гасіння пожежі в іншому відсіку.



В цьому випадку вимикач протипожежної системи 557 варто вимкнути і знову включити (якщо це не було зроблено після ліквідації попередньої пожежі) При виключенні системи обмотка електромагніту «рана, яка перебуває на самоподпідке, знеструмиться і кран закриється, а при повторному включенні вимикача 507 система знову прийде в вихідне положення.

З огляду на те, що ланцюга харчування керуючих обмоток реле 539, 542 і 545 блоковані і після спрацювання реле отримують живлення від акумуляторної шини через замкнуті контакти кнопки 521, лампи 590, 540 і 544 табло «Пожежа у відсіку» продовжуватимуть горіти і після ліквідації пожежі.

Для виключення табло необхідно натиснути на кнопку 521 «Як вимкнути сигнал пожежі». Горіння лампи табло після натискання на кнопку 521 свідчить про те, що пожежа в даному відсіку з ліквідований.

У зв'язку з відсутністю самоблокировки харчування керуючої обмотки реле 548 лампа табло «Пожежа в редукторному відсіку» ворожить, одночасно з ліквідацією пожежі в цьому відсіку і натискання кнопки «вимкнути сигнал пожежі» при цьому не потрібно.

Перевірка системи пожежогасіння

Для перевірки системи пожежогасіння необхідно перемикач 530 «Огнетуш.- Контр, датчиків» поставити в положення «Контр, датчиків».

Перемикач 555 контролю повинен бути вимкнений.

При включенні вимикача системи 557 утворюються такі ланцюга:

- акумуляторна шина - автомат захисту мережі 553 - контакти вимикача 557
- контакти перемикача 530 - лампа 57 / - «маса». Лампа 571 табло «Контр, датчиків» загоряється;

- «плюс» з контактів перемикача 530

- штирь 26 ШР РК протипожежної системи - керуюча обмотка реле ТКЕ101В (529) - «маса». Реле 529 спрацьовує і замикає ланцюг харчування керуючої обмотки реле ТКЕ54ПД1У (531) -по ланцюга: акумуляторна шина - автомат захисту мережі 523 - штир 9 ШР РК - контакти 2-3 реле 529 - керуюча обмотка реле 531 - «маса».

Реле 531 спрацьовує і розмикає ланцюг живлення керуючої обмотки реле 533 з метою пиропатронов балонів автоматичної черги.

Одночасно з контактів перемикача 530 напруга подається на перемикач 555 контролю датчиків.

Через другу пару контактів перемикача 530 напруга подається на штирі 4 ШР електромагнітних кранів 522/7, 522/11, 559/1, 559/11 по ланцюгу:

- акумуляторна шина - автомат захисту мережі 523- контакти перемикача 530
- штир 17 ШР РК -контакти 2-1 реле 532 - штир 9 ШР РК - штирі 4 ШР кранів.



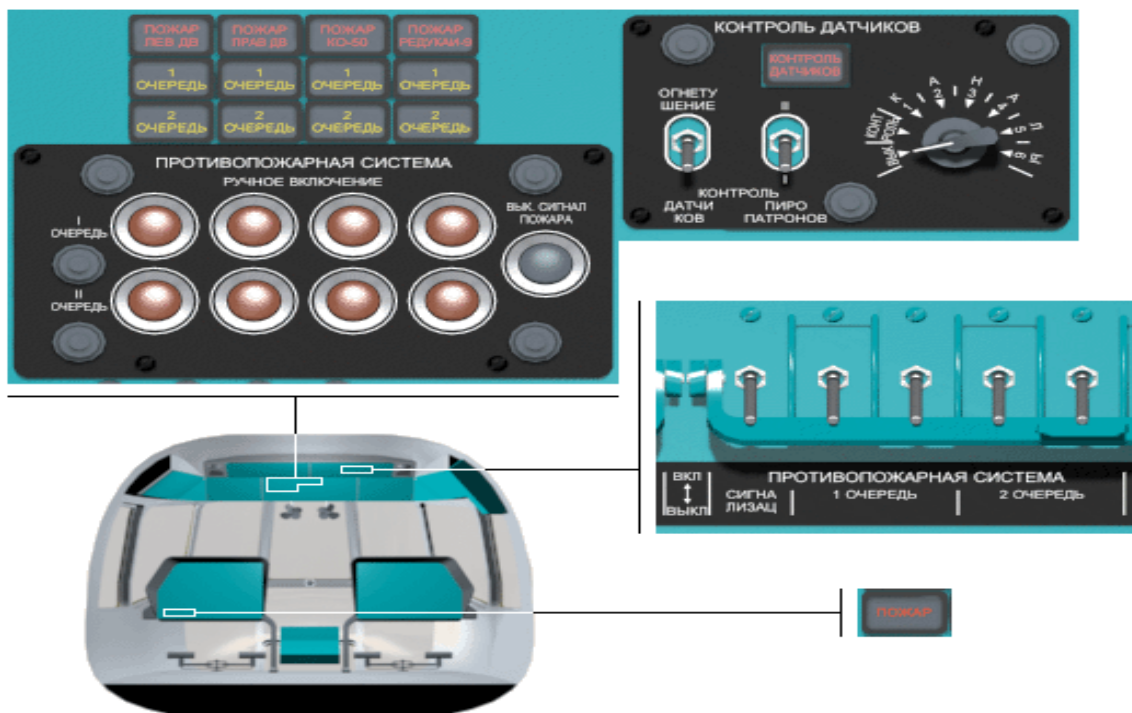
При установці перемикача 555 на будь-яку групу датчиків ДТБГ перевіряється відсіку відбувається процес, аналогічний роботі схеми три виникненні пожежі в даному відсіку: загоряється лампа 547, 590, 540 або 544 табло, що сповіщає про пожежу в перевіряється відсіку, відкривається електромагнітний кран відсіку і загоряється лампа 550 табло «Кран відкритий».

Одночасно «плюс» від штиря 2 ШР електромагнітного крана через замкнуті контакти 5-6 реле 531 надходить на обмотку реле ТВЕ101В (581).

Реле 581 спрацьовує і замикає ланцюг керуючої обмотки реле 552, останнє, спрацьовує, відстань між своїх контактів 2-1 розриває ланцюг самоблокировки крана.

Після контролю ланцюга датчиків кожного відсіку при установці перемикача в нейтральне положення обмотка «рана знеструмлюється, електромагніт крана повертається у вихідне положення, лампа табло «Кран відкритий» гасне, і приблизно через 0,5 с відключається реле 581, 582. Якщо ж кран не закриється повністю, контакти його мікрореле залишаються в замкнутому положенні, реле 581, 582 працюватимуть в режимі «дзвінка», а лампа табло «Кран відкритий» буде блимати, бо свідчить про несправність пожежного крана відповідного відсіку.

### 3. Протипожежна система вертольота Мі-8 МТВ



Система сигналізації про пожежу ССП-ФК забезпечує:

- виявлення пожежі в захищаються відсіках вертольота;

- оповіщення екіпажу за допомогою світлової сигналізації;
- видачу додаткових сигналів оповіщення на апаратуру мовної інформації РІ-65Б ( «Алмаз-УП») і апаратуру автоматичної реєстрації параметрів польоту САРПП-12ДМ (БУР-1 -2ж);
- автоматичне включення розрядки балона 1-ї черги в зону того відсіку, з якого отримано сигнал про пожежу;
- індикацію спрацьовування засобів пожежогасіння;
- перевірку справності системи і готовності її до дії.

Система ССП-ФК складається з виконавчого блоку ССП-ФК-БИ 2-й серії і з'єднаних з ним шести груп датчиків ДПС - по три послідовно з'єднаних датчика в групі. На вертольоті встановлено три комплекти апаратури ССП-ФК та використані 14 груп датчиків:

- в відсіках головного редуктора і витратного паливного бака - чотири групи;
- в відсіках лівого і правого двигунів ТВЗ-117ВМ - по три групи;
- в відсіках двигуна АІ-9В і обігрівача КО-50 - по дві групи.

Живлення системи сигналізації про пожежу ССП-ФК здійснюється від акумуляторної шини через автомати захисту мережі «ПРОТИПОЖЕЖНА СИСТЕМА - СИГНАЛІЗАЦІЯ», «ПРОТИПОЖЕЖНА СИСТЕМА - 1 ЧЕРГА», «ПРОТИПОЖЕЖНА СИСТЕМА - 2 ЧЕРГА».

Виконавчі блоки розміщені в кабіні екіпажу на правій етажерці.

Світлова сигналізація про пожежу виводиться на п'ять сигнальних табло з червоними світлофільтрами:

- два табло «ПОЖЕЖА ЛЕВ.ДВ.» і «ПОЖЕЖА ПРАВ.ДВ.» сигналізують про пожежу, яка виникла відповідно в відсіках лівого і правого двигунів;
- табло «ПОЖЕЖА КО-50» сигналізує про пожежу в відсіку обігрівача КО-50;
- табло «ПОЖЕЖА РЕДУК.АІ-9» сигналізує про пожежу в відсіках головного редуктора, витратного паливного бака і двигуна АІ-9В;
- табло «ПОЖЕЖА» - додаткове табло, яке дублює загоряння будь-якого з чотирьох основних.

Чотири сигнальних табло встановлені на щитку сигналізації на середньої панелі електропульту льотчиків. Додаткове табло «ПОЖЕЖА» встановлено на лівій панелі приладів.

Щоб швидше привернути увагу екіпажу до сигналу про пожежу в будь-якому з відсіків, передбачена робота ламп всіх п'яти сигнальних табло в режимі «мигалками».

Одночасно з видачею сигналів оповіщення про пожежу схема системи сигналізації забезпечує автоматичне включення розрядки балонів 1 черги в зону пожежі і світлову індикацію про спрацювання вогнегасників.

Система світлової індикації є вісім жовтих сигнальних табло - чотири табло «1 ЧЕРГА» і чотири табло «2 ЧЕРГА», розміщених на щитку сигналізації на середній панелі електропульту попарно під сигнальними табло пожежі кожного захищається відсіку.

### Основні технічні дані

Напруга живлення	27 В $\pm$ 10%
Температура спрацьовування системи при швидкості наростання температури середовища, що оточує датчик, (2 + 0,5) ° С / сек, одночасному нагріванні трьох датчиків і швидкості повітряного потоку, що обдуває датчики, 3-4 м / сек	не більше 150 ° С
Температура навколишнього середовища, при якій система зберігає свою працездатність:	
- для виконавчого блоку	від -60 до +80 ° С
- для датчиків і розеток	від -60 до +250 ° С і п'ятихвилинне вплив полум'ям з температурою 1000-1100 ° С
Інерційність системи:	
- при охопленні полум'ям трьох послідовно з'єднаних датчиків	не більше 1 сек
- при перенесенні трьох послідовно з'єднаних датчиків з повітряного середовища з температурою 100 ° С в середу з температурою 200 ° С при швидкості повітряного потоку, що обдуває датчики, 3-4 м / сек	не більше 2 сек
Час відпускання системи при різкому зниженні температури середовища до 100 ° С	не більше 3 сек

### Перевірка справності системи ССП-ФК

Схема сигналізації про пожежу передбачає можливість контролю справності системи і готовності її до дії.

Контроль справності системи сигналізації зводиться до перевірки справності ламп сигналізації і контролю справності датчиків.

Перевірка справності ламп і ланцюгів їх живлення здійснюється від вертолітної системи перевірки ламп при включених АЗС «ПЕРЕВІРКА ЛАМП.МІГАЛКА» і вимикачі «мигалками».

При установці перемикача «ПЕРЕВІРКА мигалками - СИГНАЛ.ЛАМП» на центральному пульті льотчиків в положення «ПЕРЕВІРКА мигалками» повинні загорітися в «миготливому» режимі лампи п'яти табло сигналізації про пожежу. У положенні перемикача «ПЕРЕВІРКА СИГНАЛ.ЛАМП» повинні горіти лампи восьми табло «1 ЧЕРГА» і «2 ЧЕРГА». Лампа табло «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» перевіряється установкою вимикача «вогнегасіння - КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» на середній панелі електропульт в положення «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» (при включеному АЗС «ПРОТИПОЖЕЖНА СИСТЕМА. Сигналізацією.»).

Контроль справності датчиків ДПС і ланцюгів їх живлення здійснюється з щитка «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» на середній панелі електропульт після установки вимикача «вогнегасіння - КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» в положення «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ»; при цьому на щитку контролю загориться табло «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ» з червоним світлофільтром, що свідчить про готовність ланцюгів контролю.

Система контролю працює від акумуляторної шини через АЗС «ПРОТИПОЖЕЖНА СИСТЕМА. Сигналізації. » і галетний перемикач «КОНТРОЛЬ ДАТЧИКІВ». Всі 14 груп датчиків ДПС згруповані в шість каналів контролю. Для контролю необхідно перемикач по черзі встановлювати в положення перевіряються каналів. При справності датчиків в групах і їх ланцюгів харчування на середньої панелі електропульт і на лівій панелі приладів будуть загорятися відповідні лампи табло, які сигналізують про пожежу.

контрольовані відсіки	канали контролю						горять табло
		I	II	V		I	
Лівий двигун							<b>ПОЖЕЖА ЛІВ.ДВ.</b>
Правий двигун							<b>ПОЖЕЖА ПРАВ.ДВ.</b>
Головний редуктор, видатковий бак і двигун АІ-9В							<b>ПОЖЕЖА РЕДУК.АІ-9</b>
Обігрівач КО-50							<b>ПОЖЕЖА КО-50</b>
Всі відсіки	На всіх каналах						<b>ПОЖЕЖА</b>

### Датчик ДПС



Чутливим елементом датчика є диференціальна термобатарея, зібрана з чотирьох послідовно з'єднаних хромель-алюмелеві термопар. Діаметр електродів термопар дорівнює 0,5 мм. Робочим (малоінерційним) спаям термопар є кулька діаметром 1,4 мм, що утворюється при зварюванні двох електродів.

Підстава датчика - з термостійкої пластмаси, армованої контактними штирями з нержавіючої сталі. Контактні штирі мають різний діаметр: «плюсової» - 2 мм, «мінусовій» - 1,5 мм. До верхніх частин штирів приварені електроди термобатареї: хромелевий - до «плюсового», алюмелеві - «мінусової». Зверху термобатарея закрита ковпачком з вікнами. Датчик кріпиться до розетки ССП-2 I-PM гайкою.

Принцип роботи датчика полягає в наступному: при швидкому нагріванні чутливого елемента малоінерційні спаї нагріваються значно швидше інерційних, в результаті чого виникає різниця температур нагрівання спаїв термобатареї, і на виході датчика з'являється термоЕРС.