

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Засоби та електрифіковані системи
життєзабезпечення»
обов'язкових компонент
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти

*(272 Авіаційний транспорт)
Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів*

**За темою № 3. Системи опалення та регулювання температури повітря в
кабіні**

.

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 авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник:

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 лекції:

1. Системи опалення та регулювання температури повітря в кабіні

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:

5. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 (Модуль 3, 13, 14)

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Інформаційний портал «Twirpx» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com>
2. Офіційний сайт наукової бібліотеки «KyberLeninka» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru>
3. Інформаційний портал «Allbest» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://allbest.ru>

Текст лекції

Газовий обігрівач КО-50 призначений для обігріву та вентиляції кабіни екіпажу і вантажної кабіни вертольота.

Робота обігрівача полягає в наступному: в камері згоряння обігрівача після його запуску відбувається процес горіння керосінно-повітряної суміші. Продукти горіння виводяться назовні через вихлопної патрубков. Нагріті стінки калорифера обдуваються повітрям від вентилятора обігрівача. Нагрівається таким чином повітря подається в кабіни вертольота.

Газовий обігрівач КО-50

Обігрівач може працювати в автоматичному, ручному, а також в вентиляторному режимах.

При роботі обігрівача в автоматичному режимі температура повітря підтримується постійної залежно від положення задатчика температури.

Ручне управління забезпечує роботу обігрівача на максимальному (повному) і середньому режимах тепло продуктивності.

Режим рециркуляції служить для прискорення підігріву кабін в зимових умовах з забором повітря з вантажної кабіни вертольоту.

Робота системи в вентиляторному режимі забезпечує охолодження обігрівача і вентиляцію кабін вертольота (через короба) в теплу пору року.

Ланцюги харчування газового обігрівача КО-50 захищені автоматом захисту мережі АЗСГК-10 «КО-50», розташованим на правій панелі АЗС, і запобіжниками ПМ-25, ІП-10 та ВП-75, розташованими в РК лівої. У колі електроживлення обігрівача (після АЗС) встановлено реле, яке розриває ланцюг при виникненні пожежі в відсіку КО-50.

Робота обігрівача.

Обігрівач рекомендується включати при температурі зовнішнього повітря 5°C і нижче на землі і в повітрі при працюючих двигунах на всіх режимах польоту, крім режиму самоврацання несучого гвинта. Пуск обігрівача в польоті проводиться в режимі рециркуляції.

Перед пуском обігрівача необхідно обов'язково злити паливо з дренажного бачка (якщо обігрівач запускався на землі). Для пуску обігрівача в режимі обігріву з автоматичним регулюванням температури необхідно включити АЗС КО-50, задатчик температури

ЗАДАТЧИК КО-50 встановити на позначку 30, перемикач автом-ручні встановити в положення АВТОМАТ і натиснути кнопку ПУСК при цьому повинно спалахнути табло ПІДІГРІВАЧ, що означає початок підігріву палива. При досягненні температури палива $70 \pm 5^{\circ}\text{C}$ табло ПІДІГРІВАЧ гасне і спалахує табло ЗАПАЛЮВАННЯ, що сигналізує про включення в роботу свічки, і табло КО-50 ПРАЦЮЄ, що сигналізує про запуск обігрівача.

Після закінчення часу не більше 30 сек при позитивних температурах навколишнього воздуха і не більше 2 хв при негативних температурах табло ЗАПАЛЮВАННЯ гасне, що означає стабілізацію процесу горіння палива в обігрівачі. Температура повітря, що подається в кабіни, підтримується

автоматично і регулюється шляхом зміни положення задатчика температури задатчике КО-50.

Для пуску обігрівача в режимі обігріву з ручним регулюванням температури необхідно включити АЗС «КО-50», перемикач автом-ручні встановити в положення ручні, перемикач ЗАЛИВКА-повний РЕЖИМ-середній режим встановити в положення повного РЕЖИМ і натиснути кнопку ПУСК.

Подальший процес запуску обігрівача відбувається як і в автоматичному режимі. Після пуску обігрівача при необхідності зменшення температури повітря, що подається в кабіни, перемикач ЗАЛИВКА-повний РЕЖИМ-середній режим встановлюється в положення середнього режиму.

У разі не запуску газового обігрівача КО-50 (табло ЗАПАЛЮВАННЯ не світиться) обігрівач вимикається установкою перемикача автом-ручні в нейтральне положення. Калорифер продувається включенням вентилятора обігрівача на 1 ... 2 хв, після чого вентилятор вимикається і повторюється запуск.

Перемикання обігрівача з режиму обігріву з автоматичним регулюванням температури на ручний режим і навпаки проводиться тільки після виключення обігрівача (перемикач автом-ручні - в нейтральному положенні). При зазначеному перемиканні або при необхідності повторного включення обігрівача його необхідно охолодити протягом 10 ... 15 хв.

вимкнення обігрівача

Для запобігання можливості скупчення вологи в корпусі вентилятора і примерзання крильчатки вентилятора обігрівача за 2 хв до виключення обігрівач переводиться в режим рециркуляції для продувки його кабіним повітрям і видалення з корпусу вентилятора вологи.

Для виключення обігрівача перемикач автом-ручні встановлюється в нейтральне положення, а після посадки вертольота зливається паливо з дренажного бачка.

Основні технічні дані:

Витрата палива не більше 8,7 кг / год

Напруга живлення 27 В \pm 10%

Споживана потужність не більше 2,5 кВт

Конструкція КО-50

Камера згоряння паливо-повітряної суміші складається з конуса і циліндра з ввареним дном. У передній частині конуса по колу розташовані круглі і щільні отвори для кращого завихрення повітря, що поступає і сумішоутворення.

Калорифер призначений для нагріву холодного повітря, що подається вентилятором. Калорифер складається з циліндрів з привареним торцевих кільцем і перехідниками (газоходами), що з'єднують камеру згоряння з калорифером. До верхнього циліндра приварений вихлопний патрубок. Для кращого відведення тепла поверхню камери згоряння і калорифера має сферичні штамповані опуклості, розташовані в шаховому порядку.

Підігрівач палива служить для підігріву гасу перед запуском обігрівача для забезпечення найкращих умов запуску. Паливо підігрівається спіраллю зі сталі Х15Н60, вмонтованої в корпус зі сталі 25.

Запальна свічка СД-96, призначена для займання паливо-повітряної суміші, ввернута у втулку, що має чотири електроди, з'єднані з «масою» вертольота.

Форсунка з перепуском забезпечує розпорошення гасу в камері згоряння і перепуск частини гасу в бак при роботі на режимі зниженої теплопродуктивності. Форсунка ввернута у фланець камери згоряння.

Вентилятор призначений для продувки холодного повітря через обігрівач і подачі топкового повітря в камеру згоряння. Вентилятор складається з направляючого апарату, робочого колеса, що приводиться в обертання електродвигуном МВ-1200, і випрямляючого апарата. Робоче колесо змонтовано на приводному валу електродвигуна.

Паливна коробка призначена для фільтрації палива, підтримки постійного тиску палива перед форсункою, для подачі і припинення доступу палива в камеру згоряння і для перепуску частини палива з форсунки. Паливна коробка має дві робочі лінії: лінію подачі палива і перепускний лінію. Лінія подачі палива від паливного насоса до форсунки складається з паливного клапана, паливного фільтра і регулятора тиску 773Н, пов'язаних трубопроводами. Перепускна лінія складається з двох паливних клапанів і двох жиклерів - великої витрати і малої витрати, пов'язаних трубопроводами.

Приймач температури є датчиком сигналу, що надходить на блок управління регулятора температури, і складається з приймача П-9 і вентилятора з електродвигуном Д-60. Повітря, засмоктуваний вентилятором з кабіни, обдуває приймач для зменшення його інерційності. На вертольотах пізніх серій замість приймачів (приймач П-9 з вентилятором) встановлюються тільки приймачі П-9.

Гасовий обігрівач КО-50

Термопереключатель призначений для відключення подачі палива в керосиновий обігрівач при досягненні температури повітря на виході з обігрівача $+165-200^{\circ}\text{C}$.

Термовимикач служить для відключення свічки при досягненні температури повітря, що нагрівається $+30 \dots 65^{\circ}\text{C}$.

Термовимикач забезпечує автоматичне відключення вентилятора при досягненні температури повітря на виході з обігрівача $(+30 \dots 55)^{\circ}\text{C}$.

Агрегат запалювання КВ-112 призначений для перетворення низької напруги бортової мережі в висока напруга, що подається на запальну свічку.

Блок управління регулятора температури призначений для перетворення змінення опору датчиків температури в електричну напругу і подачі сигналу в паливні клапани. Блок управління працює в схемі автоматичного регулювання температури в комплекті з двома датчиками температури П-9 встановленими на потолке у вантажній кабіні, з двома датчиками температури ІС-264А, встановленими на вході і виході з обігрівача, з задатчиком температури 2400В і

двома паливними клапанами паливної коробки змінюють подачу палива в обігрівач.

Задатчик температури 2400В задає температуру повітря у вантажній кабіні вертольоту, яку повинен підтримувати працюючий обігрівач при його роботі в автоматичному режимі.

Пневмореле є блокуючими елементами в системі подачі палива на форсунку і призначені для включення паливного клапана паливної коробки при наявності напору повітря за вентилятором і відключення клапана при появі підпору на виході вихлопного патрубка.

Датчик температури ІС-264А працює в системі автоматичного регулювання та призначене для виміру температури на вході і виході з обігрівача.

Соленоїдний клапан призначений для подачі і припинення подачі палива в паливну магістраль газового обігрівача. Конструкція соленоїдного клапана аналогічна конструкції паливного клапана. Паливний насос призначений для створення тиску палива на вході в газовий обігрівач. Насос - шестеренчатого типу з приводом від електродвигуна, змонтованого разом з насосом.

Система розподілу призначена для забору і розподілу повітря і включає в себе повітрозабірник; вихідний розподільник; повітроводи; опалювальні короба; патрубки.

Повітрозабірник 1 розміщений із зовнішнього боку правого борту фюзеляжу в передній частині капота обігрівача 3. Кількість повітря, що забирається з атмосфери, регулюється заслінкою 2.

Управління заслінкою здійснюється рукояткою 4 важеля 5, встановленої в нижній частині правого борту вантажної кабіни між шпангоутами № 2 і 3.

У задній частині капота обігрівача розташована протипожежна перегородка, що відокремлює відсік обігрівача від відсіку паливного бака.

ОПИС І РОБОТА

У режимі опалення вентилятор обігрівача 3 забирає повітря через повітрозабірник 1 капота обігрівача і частково через патрубок 1 з вантажної кабіни. Для прискорення прогріву (режим рециркуляції) повітря для обігрівача забирається тільки з вантажної кабіни через патрубок /; при цьому заслінка 2 в воздухозаборнике закривається.

Нагріте повітря з обігрівача подається в вихідний розподільник 5, в якому повітря розділяється на два потоки - в вантажну кабіну і в кабіну екіпажу.

На обігрів вантажної кабіни нагріте повітря з розподільника надходить у правий опалювальний короб 7 і, далі, по сполучному воздуховоду 9, прокладеному під підлогою кабіни, в лівий опалювальний короб. За воздуховодам 6, 4, 28 і т. Д. Повітря з розподільника надходить в кабіну екіпажу.

Опалювальні короба 7 і 11 виконані з дюралюмінію Д16А. Між коробами і внутрішньою обшивкою фюзеляжу прокладені теплоізолюючі прокладки 8. На коробах виконані отвори для виходу теплого повітря, розміщення і розміри яких забезпечують рівномірний вихід повітря по довжині вантажної кабіни. З

лівого короба, в районі шпангоутів № 3 і 4, виведений патрубок для обігріву крана дренажного бачка.

Повітропровід 4, що з'єднує розподільник 5 з кабіною екіпажу, проходить під обігрівачем, далі - через отвір у правому борту фюзеляжу виходить під підлогу вантажної кабіни, потім - під підлогу кабіни екіпажу і підходить до трубо-проводу-патрубку 23. Тут магістраль розгалужується і підходить до двом патрубкам, які мають заслінки для виходу теплого повітря близько педалей ногового управління обох льотчиків. Від повітропроводів виведені патрубки 21 і 19 для обдування нижніх стекол кабіни екіпажу.

У бортів кабіни екіпажу магістраль виходить з-під підлоги і закінчується патрубками 25 і 18, до яких під'єднані шланги 14, 17, 24 і 26, що підводять повітря для обдування лобового скла і зсувних блістерів.

Для подачі теплого повітря до ніг льотчиків заслінки, розташовані біля ніг льотчиків, повинні бути відкриті. Для прискорення обігріву стекол кабіни екіпажу вищевказані заслінки перекидаються.

В режимі вентиляції включається вентилятор обігрівача без подачі палива в обігрівач. У цьому випадку повітря забирається з атмосфери через повітрязбірник і подається (без підігріву) в вихідний розподільник і далі надходить в кабіни по тих же каналах, що і в режимі опалення.

1.Повітрязаборник	12. Патрубок	23.Патрубок повітрявода
2.Заслонка	13 Патрубок	24.Шланг
3.Керосиновый обогреватель КО-50	14. Шланг	25.Патрубок
4.Воздухоотвод	15 Патрубок	26.Шланг
5.Вихідний	16. Патрубок	27.Патрубок
6.Воздуховод	17. Шланг	28. Повітрявода
7.Короб опалення	18.Патрубок	29.Ручка управління
8.Теплоизолируючі прокладки	19.Патрубок повітрявода	30.Подвижная шайба-заслонка
9. Повітрявода	20. Повітрявод	I. Індивідуальний обігрів
10.Отвір вивід повітря	21.Патрубок повітрявода	II.Обігрів сливного крана дренажного
11.Короб опалення	22. Патрубок	

