

**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 № 5. Системи герметизації

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. Управління та індикація, включаючи контроль та запобіжні клапани.
2. Контролери тиску в кабіні.

.

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. Синеглазов, 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

Підтримання заданого тиску в кабіні вертольота здійснюється шляхом зміни кількості повітря, що випускається з неї. Такий спосіб регулювання дозволяє також забезпечувати в кабіні задані температурний режим, вологість і нормальну концентрацію вуглекислого газу.

Тиск в кабіні із зміною висоти польоту підтримується за певною програмою, яка передбачає його зміну за двома параметрами: абсолютного й надлишкового тиску. Як вже зазначалося, абсолютний тиск в кабіні повинно бути не менше атмосферного тиску на висоті 2400 м, що пов'язано з фізіологією людини. Надмірний тиск вибирається з міркувань навантажень на фюзеляж, його маси і міцності і залежить від висоти, на якій експлуатується НД. Чим більше висота польоту, тим більша має бути надлишковий тиск в кабіні.

Програма зміни тиску в герметичній кабіні може задаватися будь-яким чином в межах площі ABCDA. Наприклад, надлишкове тиск ΔP може збільшуватися поступово до максимального значення по кривій AC. Така програма вигідна для ресурсу НД. За іншою програмою кабіна може триматися "відкритою" (з атмосферним тиском на висоті польоту) до висоти, рівної 2400 м по кривій AD, потім надлишковий тиск наростає до встановленої межі по лінії DC. Це найбільш проста програма, але вона зазвичай неприйнятна, так як більшість сучасних НД володіє великими вертикальними швидкостями набору і зниження, при яких швидкість зміни тиску в кабіні перевищує допустиме значення.

Найбільш комфортні умови для пасажирів і екіпажу створюються при підтримці тиску в кабіні по лінії ABC. Ця програма передбачає підтримку постійного тиску, рівного атмосферному у землі, до висоти H_1 , на якій перепад досягає граничного значення ΔP_{\max} . Далі тиск в кабіні поступово знижується із збереженням постійного перепаду тисків. На граничній висоті польоту "висота" в кабіні досягає 2400 м.

Заданий програмне зміна тиску регулюється автоматично за допомогою регуляторів абсолютного та надлишкового тисків.

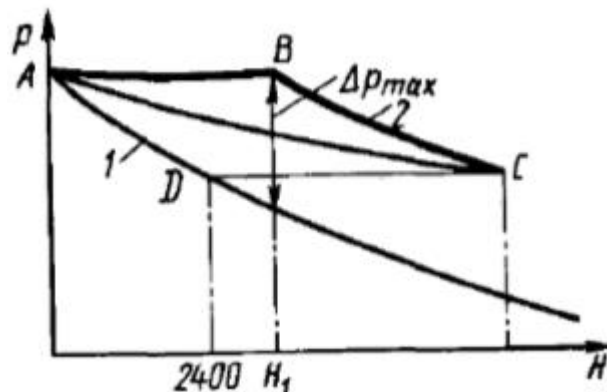


Рисунок 5.1 – Програма регулювання тиску повітря в герметичній кабіні
1 - зміна тиску атмосферного повітря; 2 - зміна тиску повітря в кабіні

Його чутливим елементом є герметично закритий вакуумований сильфон з пружиною всередині. До вільного кінця сильфона кріпиться клапан випуску повітря з кабіни. Сильфон знаходиться під впливом кабінного повітря, тому при підвищенні тиску в кабіні сильфон стискається, збільшуючи вихід повітря з кабіни в атмосферу. При зменшенні абсолютного тиску в кабіні нижче заданого значення пружина розтискає сильфон, прикриваючи клапан.

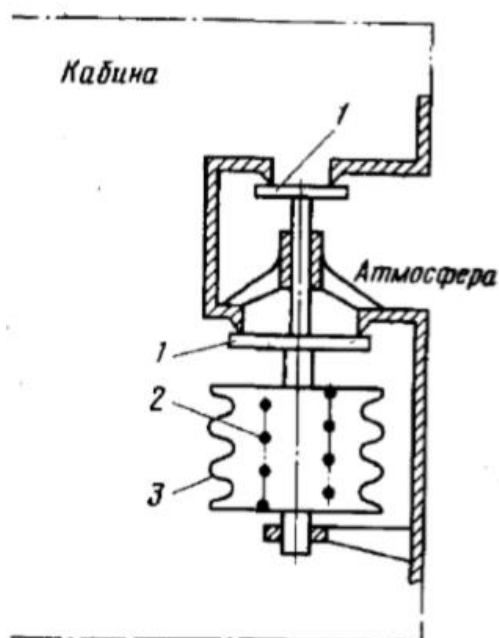


Рисунок 5.2 – Схема регулятора абсолютного тиску прямої дії
1 - клапан; 2 - пружина; 3 - сильфон

В регуляторі надлишкового тиску на клапан з одного боку діє кабіні, з іншого - атмосферний тиск повітря, т. Е. Клапан знаходиться під дією перепаду тисків. Збільшення перепаду тисків понад заданого значення викликає збільшення відкриття клапана і виходу повітря з кабіни в атмосферу.

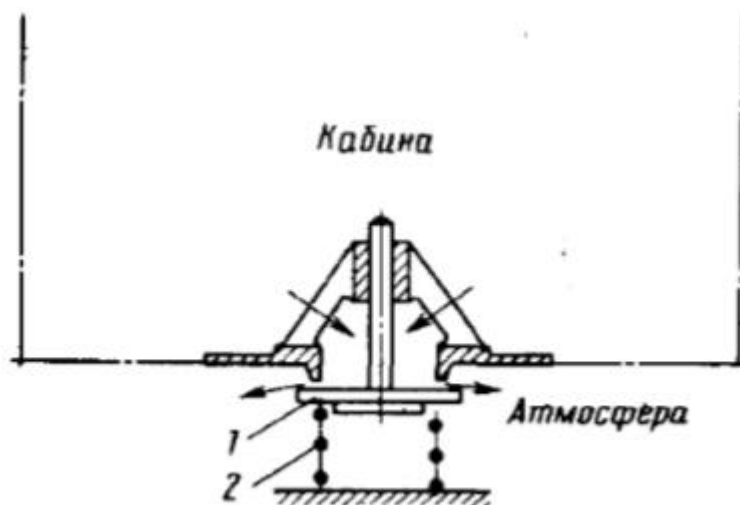


Рисунок 13.11.24 – Схема регулятора надмірного тиску прямого дії
1 - клапан; 2 – пружина

Клапани абсолютного та надлишкового тисків працюють по черзі: до висоти польоту Н1 працює клапан абсолютного тиску; на цій висоті автоматично включається в роботу клапан надлишкового тиску, наслідком чого є закриття клапана абсолютного тиску. Розглянуті клапани прості за конструкцією, але схильні до автоколебанням, при великих витратах повітря мають велику масу і габаритні розміри, тому застосовуються тільки для невеликих герметичних кабін і відсіків, а також в якості запобіжних клапанів. На сучасних НД регулятори абсолютного та надлишкового тисків виконані в загальному корпусі і окремо від випускних клапанів. Останні управляються дистанційно за допомогою пневматичних або електричних систем. Регулятори тиску встановлюють зазвичай в кабіні екіпажу, а випускні клапани рознесені по герметичній кабіні. Для підвищення надійності роботи системи управління встановлюються по два регулятора тиску - основний і дублюючий.

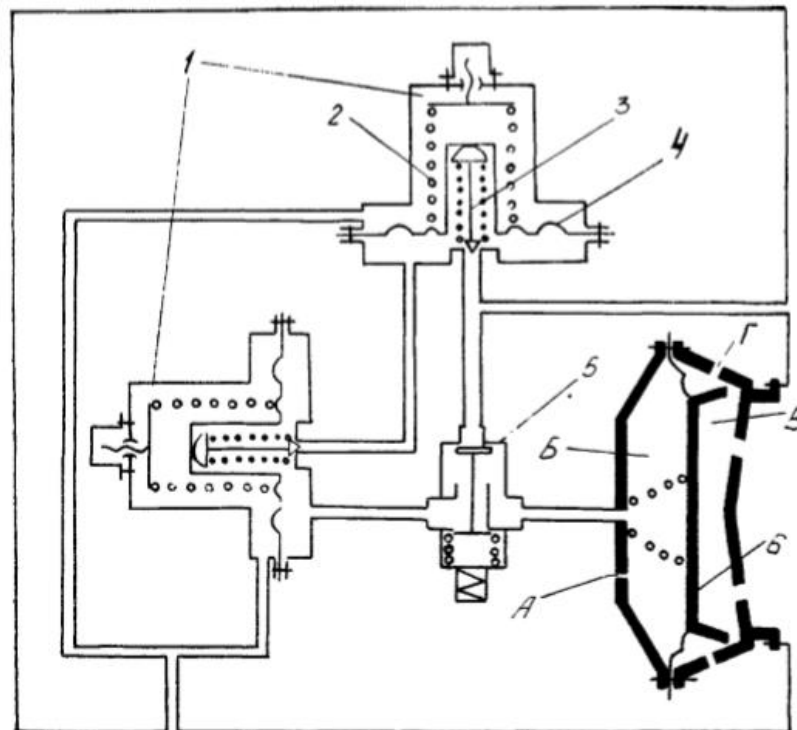


Рисунок 13.11.25 – Принципова схема системи регулювання тиску повітря в кабіні

1 - датчик надлишкового тиску; 2 - пружина; 3 - клапан; 4 - мембрана; 5 - електро-пневмоклапан стравлювання, 6 - клапан; А, Г - дюза; Б - надмембранний порожнину; В - подмембранна порожнину

Для виключення попадання в кабінку зовнішнього повітря крім фільтра через нещільності конструкції при польоті над зонами зараження система забезпечує в ній надлишкове тиск близько 500 мм вод. ст. ($5 \cdot 10^3$ Па).

Виконавчим агрегатом системи є клапан стравління 6, випусковий в атмосферу зайва кількість воздуха, що надходить в кабінку з системи вентиляції та регулювання температури. Роботою цього клапана управляють датчики тиску 1, налаштовані на тиск 500 мм вод. ст. Надмембранний порожнину Б клапана 6 через дюзу А сообщается з кабінкою і через відкритий

Електропневмоклапан 5 з подмембранними порожнинами задатчиков 1. Подмембранная порожнину В клапана 6 через отвори Г повідомляється також з кабіною. Надмембранний порожнини задатчиков повідомляються з атмосферою. Таким чином, у вихідному положенні клапан стравлювання 6 закрито своєї пружиною, а на мембрани 4 задатчиков діє перепад тисків між кабіною і атмосферою. При зростанні перепаду тисків понад 500 мм вод. ст. мембрани, стискаючи пружини 2, прогинаються настільки, що відкриваються клапани 3 задатчиков і повітря з їх подмембранних порожнин і порожнини Б клапана 6 стравлюється в атмосферу. Малі розміри дюзи А не забезпечують поповнення порожнини Б повітрям з кабіни, тому тиск в ній падає і клапан 6 відкривається різницею тисків на його мембрані. Закінчення повітря через відкритий клапан призводить до sníженію тиску в кабіні і перепаду на мембранах задатчиков. У разі виникнення розрідження в кабіні клапан 6 откривається зовнішнім тиском і відбувається заповнення кабіни атмосферним повітрям. Осі задатчиков зорієнтовані під кутом 90° один до одного для виключення відкриття клапанів 3 під дією перевантажень. Так як клапани з'єднані послідовно, то спрацьовування одного з них під дією перевантаження не призводить до сообщенію порожнини Б з атмосферою. При включенні Електропневмоклапан 5 порожнину Б непосредственно повідомляється з атмосферою і клапан стравлювання откривається кабіним тиском на його мембрану через отвори Г. Управління клапаном 5 здійснюється спеціальним сигналізатором, який спрацьовує при підвищенні тиску в кабіні більше 750 мм вод. ст., або вручну тумблером розгерметизацію кабіни.

13.11.4 Пристрої безпеки та попередження

В особливих випадках польоту, пов'язаних з аварійними ситуаціями, екіпаж може опинитися в найнесприятливіших умовах. При розгерметизації кабіни або при покиданні літального апарату на великих висотах екіпаж може опинитися в умовах найжорстокішого кисневого голодування, вельми низьких тисків і температур. Тому необхідно передбачити для нього спеціальний захист, щоб зберегти йому життя і забезпечити безпечне приземлення. Для цих цілей служать засоби порятунку і захисту. Засоби порятунку і захисту представляють комплекс спеціального обладнання літальних апаратів, призначений для захисту екіпажу від кисневого голодування, зниженого тиску, шкідливого впливу низьких і високих температур, для забезпечення безпечного покидання літальних апаратів при великих швидкостях, на малих і великих висотах. Захист екіпажів літальних апаратів від кисневого голодування і зниженого тиску при розгерметизації кабіни або при покиданні літального апарату на великих висотах здійснюється за допомогою систем кисневого харчування. Для забезпечення першої медичної допомоги та існування людини в самих різних умовах (в тайзі, пустелі, на море та ін.) Застосовуються носяться аварійні запаси (НАЗ).