

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

**Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни  
«Конструкція та міцність повітряних суден»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) ступеня  
вищої освіти

**Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів**

**за темою 2 – Конструкція та міцність планера**

**Харків 2022**

**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 29.08.2022 № 8

**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 10.08.2022 р. № 1

**Розробник:**

1. 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 аeronавігації КЛК ХНУВС, к.т.н., с.н.с. Тягній  
В.Г.

## План лекції

1. Загальні відомості.
2. Носова частина фюзеляжу.
3. Центральна частина фюзеляжу.
4. Хвостова та кінцева балка.
5. Вимоги до фюзеляжу і його конструкції.

## Рекомендована література:

### Основна

1. Данілов В. А. Вертольот Mi-8МТВ. - Транспорт, 1995. - 295 с.
2. Деревянко І.Г. Конструкція і експлуатація вертольота Mi-8МТВ: Конспект лекцій. – Кременчук: КЛК ХНУВС, 2010. – 95 с.
3. Дерев'янко І.Г. «Конструкція і експлуатація вертольота Mi-8МТВ Навчальний посібник», Кременчук: КЛК ХНУВС, 2016.-91с.

### Додаткова

4. Володько А.М., Литвинов А.Л. «Основи конструкції і технічної експлуатації вертольотів», Транспорт 1986. – 200 с.
5. Далин В.А. "Конструкція вертольотів". Машинобудування, 1971 - 269 с.
6. Регламент технічного обслуговування вертольотів Mi-8, частина 1. Планер і двигунові установки, "Повітряний транспорт", 1991 р.

## Текст лекції

### **1. Загальні відомості**

Планер вертольота включає в себе фюзеляж і стабілізатор.

Фюзеляж вертольота Mi-8МТВ-1 являє собою суцільному металевий полумонокок, тобто він складається з працюючої обшивки, шпангоутів і стрингерів.

Фюзеляж має три технологічних роз'єму, які ділять його на чотири частини: носову частину, центральну частину, хвостову балку і ки-ліву балку. Між собою ці частини з'єднуються за допомогою стикувальних болтів.

### **2. Носова частина фюзеляжу**

Носова частина фюзеляжу є відсік довжиною 2,15 м, в якому розміщена кабіна екіпажу.

Носова частина має 5 шпангоутів і складається з стельової панелі, панелі підлоги, двох бортових панелей, двох блістерів, ліхтаря кабіни і стикувального шпангоута № 5Н.

Стельова панель має люк з кришкою для виходу до двигунів і головному редуктору.

Панель підлоги складається з каркаса, настилу і зовнішньої обшивки. На обшивці є вирізи для установки двох фар ФПП-7М. У настилі статі є люк для

доступу до зарядного клапану передній амортизаційної стійки і отвори під патрубки системи обігріву.

Бортові панелі мають отвори під зсувні блістери (750x750). Блістери є магнієвую рамку, до якої болтами кріпиться оргскло товщиною 3 мм. Блістери обладнані фіксаторами, які дозволяють відкривати їх тільки зсередини кабіни, і механізмами аварійного скидання.

На лівій панелі встановлені штепсельні роз'єми аеродромного живлення, трос заземлення вертолітота і контейнер для акумуляторів.

На правій панелі встановлені випрямні пристрої ВУ-6 і електровентилятор для їх охолодження. Обшивка панелі має забірник повітря для електровентилятору і вікно для виходу повітря після охолодження випрямлячів.

Ліхтар кабіни складається з каркаса і скління. Два середніх скла виконані з триплексу, мають електрообігрів і обладнані стеклоочисниками. Решта скла виготовлені з оргскла і обігриваються теплим повітрям, що поступає з системи обігріву кабін. Скло встановлюються в литі з магнієвого сплаву рамки на гумових профілях і підтискаються облицювальними рамками на гвинтах з герметизацією по зовнішній і внутрішній поверхнях герметиком ВІТЕФ-1.

Стикувальний шпангоут № 5Н має стінку, яка відокремлює кабіну ЕКІ-пажа від вантажної кабіни. У стінці виконаний отвір під двері входу в ка-біну екіпажу. Двері броньовані, мають два замки і оглядове вічко.

### **3. Центральна частина фюзеляжу**

Центральна частина фюзеляжу є відсік довжиною 8,74 м. Обшивка центральній частині фюзеляжу виготовляється з дюралюмінієвих листів (Д-16АМ) товщиною від 0,8 до 1,0 мм. Каркас центральній частині складається з 23 шпангоутів, набору стрингерів і поздовжніх балок. Шпангоути 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 13 і 23 посилені. Технологічно центральна частина фюзеляжу збирається з панелі підлоги, двох бортових панелей, зсувних дверей, стельової панелі, заднього відсіка і вантажних стулок.

Панель підлоги складається з каркаса, зовнішньої обшивки і настилу підлоги. Настил виконаний з рифленого листа 388АМ-1, а зовнішня обшивка - з листового дюралюмінію Д16АМ товщиною 0,8 мм. На підлозі уздовж бортів встановлено 27 вузлів з кільцями для швартування вантажів. Між шпангоутами 8 і 9 є люк з кришкою для проходу подовжуючого троса зовнішньої підвіски.

Бортові панелі мають по п'ять вікон. На лівій панелі між шпангоутами 1 і 3 виконаний отвір розміром 1405x825 мм під двері зрушення.

Зсувні двері вантажної кабіни мають механізм аварійного скидання. Ручки аварійного скидання двері розташовані зовні і всередині вантажної кабіни.

На правому борту, в районі першого вікна, виконаний додатковий аварійний вихід розміром 460x700 мм. Кришка цього аварійного виходу обладнана механізмом аварійного скидання.

Обшивка стельової панелі виконана з листів титанового сплаву ОЧТ товщиною 0,6 мм.

Над вантажний кабіною між шпангоутами №2 і 7 розміщені двигуни ТВ3-117ВМ, між шпангоутами №7 та 10 - головний редуктор ВР-14, між

шпангоутами №10 і 13 - контейнер під видатковий паливний бак, а між шпангоутами №12 і 13 - допоміжна силова установка АІ-9В.

Задній відсік є надбудову, розташовану над по-толком вантажної кабіни між шпангоутами 13 і 23. У відсіку встановлені блоки електро, радіо і приладового обладнання. У нижній частині відсіка між шпангоутами №16 і 18 є люк для входу з вантажної кабіни в задній відсік.

Стулки вантажного люка розташовані між шпангоутами №13 і 21. На правій стулці є люк розміром 700x1000 мм для аварійного покидання.

#### **4. Хвостова та кінцева балка**

Хвостова балка має довжину 5,44 м і складається з 17 шпангоутів,

26 стрингерів і обшивки. На шпангоутах 2, 6, 10 і 14 встановлені опори хвостового вала трансмісії і текстолітові напрямні тросів управління рульовим гвинтом.

Між шпангоутами №13 і 14 проходить лонжерон стабілізатора.

На шпангоутах №15 і 17 встановлені вузли для кріплення хвостової опори.

Хвостова балка кріпиться до центральної частини фюзеляжу за допомогою 52 болтів: 24 болта мають діаметр 10мм і 28 болтів мають діаметр 12мм.

Кінцева балка складається з кільової балки і обтічника.

Кільова балка складається з дев'яти шпангоутів, лонжерона, стрингерів і обшивки. Ось балки на шпангоуті №2 має вигин вгору під кутом  $43^{\circ} 10'$ . До шпангоуту №3 кріпиться проміжний редуктор, а до шпангоуту №9 - хвостовий редуктор.

Обтічник є фіксованим аеродинамічним кермом, покращуючим шляхову стійкість вертольота. Він складається з шести нервюр, стрінгерів і обшивки.

Кінцева балка кріпиться до хвостової балці за допомогою 18 болтів:

7 болтів мають діаметр 10мм і 11 болтів мають діаметр 12мм.

#### **4.1. Стабілізатор**

На вертольоті встановлений некерований стабілізатор, який призначений для поліпшення поздовжньої стійкості і керованості вертольота. Кут установки стабілізатора мінус  $3^{\circ}$ . На землі можливо змінення кута установки стабілізатора в діапазоні від мінус  $9^{\circ}$  до плюс  $9^{\circ}$ .

Стабілізатор має симетричний профіль НАСА-0012 і складається з двох половин. Кожна половина складається з лонжерона, семи нервюр, хвостового стрингера і кінцевого обтічника зі склопластику. Обшивка но-совою частини виконана з дюралюмінію, а від лонжерона до хвостового стрингера - з авіаційного полотна АМ-100.

На передній частині нервюри №7 закріплений корпус з проти флаттерним вантажем масою 0,2 кг, який закривається знімним кінцевим обтічником з склотканини.

На носку нервюри №1 закріплена скоба з сережкою, якою половина стабілізатора з допомогою болта з'єднана з відповідним вузлом на шпангоуті №13 хвостового редуктора.

## **5. Вимоги до фюзеляжу і його конструкції**

Фюзеляж призначений для розміщення екіпажу, обладнання та корисного навантаження (пасажири, багаж, платний вантаж).

До фюзеляжу кріпляться крила, оперення, шасі, іноді силова установка.

Основною вимогою до фюзеляжу є виконання ним свого функціонального призначення відповідно до призначення літака при найменшій масі його конструкції. Виконання цього вимоги досягається вибором раціональних зовнішніх форм ізначень параметрів фюзеляжу, при яких виходять мінімальне лобове опір і найбільші корисні обсяги при визначилися габаритах для розміщення корисного навантаження, раціональним використанням корисних обсягів за рахунок підвищення щільноті компонування, узгодженням силової схеми фюзеляжу з силовими схемами приєднаних до нього агрегатів. Крім того, необхідно забезпечити зручність підходів до різних агрегатів і устаткування, розміщеним в фюзеляжі, для їх огляду і ремонту; зручності входу і виходу екіпажу і пасажирів, зручність навантаження, швартування, вивантаження призначених для перевезення вантажів. Пасажирам і екіпажу повинні бути забезпечені необхідні життєві умови і певний рівень комфорту при польоті на великий висоті, можливість швидкого і безпечної аварійного покидання літака, екіпажу - хороший огляд.

До основних вимог до конструкції фюзеляжу відносяться вимога забезпечення достатньої міцності і жорсткості при мінімальній

Вибір конструктивно-силової схеми фюзеляжу.

У загальній конструктивно-силової схеми (КСС) літака фюзеляж займає особливе місце, будучи силове ланка, на якомуповинні бути врівноважені все навантаження: масові, аеродинамічні, а також виникають в місцях приєднання до нього інших агрегатів літака і від розташованих усередині нього вантажів і устаткування. За КСС фюзеляж являє собою балку, що складається з поздовжнього і поперечного наборів і обшивки. На легких літаках зустрічаються так звані «ферменні» фюзеляжі, що складаються з каркаса - просторової ферми і легкої непрацюючої обшивки. У свою чергу, розрізняють триконструктивні схеми балкових фюзеляжів:

- балочно-лонжеронна з потужними лонжеронами, слабкими стрінгерами, шпангоутами і тонкої обшивкою, що працює назрушення від поперечних сил і крутного моменту;

- балочно-стрінгерного (полумонококової) з працюючою обшивкою, з розвиненою мережею типових і посиленіх стрингерів і шпангоутів.

- балочно-обшивальна (монокока) з товстої обшивкою, підкріпленої тільки шпангоутами.

Балочно-лонжеронна КСС є найбільш раціональною для фюзеляжів легких літаків з одним двигуном в носовій частині.