

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ 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) рівня
вищої освіти

272 Авіаційний транспорт
Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів

за темою 2 – Конструкція та міцність планера

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2022 № 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, протокол 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 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 Мі-8МТВ. - Київ, 1995. - 295 с.
2. Дерев'яно І.Г. Конструкція і експлуатація вертольота Мі-8МТВ: Конспект лекцій. – Кременчук: КЛК ХНУВС, 2010. – 95 с.
3. Дерев'яно І.Г. «Конструкція і експлуатація вертольота Мі-8МТВ 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-8, частина 1. Планер і двигунові установка, "Повітряний транспорт", 1993 р.

Текст лекції

1. Загальні відомості

Планер вертольота включає в себе фюзеляж і стабілізатор.

Фюзеляж вертольота Мі-8МТВ-1 являє собою суцільнометалевий 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 редуктора.

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 магнієву раму, 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 вертольота 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 обігріваються 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 кабінку ЕКІ-пажа від вантажної кабіни. У стінці виконаний отвір під двері входу в кабіну екіпажу. Двері броньована, має 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 має 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 хвостовій 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 кильової балки і обтічника.

Кильова 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, стрингерів і обшивки.

Кінцева балка кріпиться до хвостовій 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° . На землі можливо змінення кута установки стабілізатора в діапазоні від мінус 9° до плюс 9° .

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 носовою частиною 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 сержкою, 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 (пасажирів, багажу, 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 і значень 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 щільності компоновки, узгодженням силової схеми фюзеляжу з силовими схемами приєднаних до нього агрегатів. Крім того, необхідно забезпечити зручність підходів до різних агрегатів і устаткування, розміщених 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 великій висоті, можливість швидкого і безпечного 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 силовою ланкою, на якому повинні бути врівноважені всі 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 три конструктивні схеми балкових фюзеляжів:

- балочно-лонжеронна з потужними лонжеронами, слабкими стрінгерами, шпангоутами і тонкою обшивкою, що працює на розрив від поперечних сил і крутного моменту;
- балочно-стрінгерного (полумонококової) з працюючою обшивкою, з розвинутою мережею типових і посилені стрінгерів і шпангоутів.
- балочно-обшивальна (монококова) з товстою обшивкою, підкріпленою тільки шпангоутами.

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