МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний Аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

факультет літакобудування

Кафедра проектування літаків и вертольотів

Пояснювальна записка до дипломного проекту

магістра
(освітній рівень)

на тему «Удосконалення системи технічного обслуговування середньомагістрального пасажирського літака»

ХАІ.103.160ОПС.1401078.190

Виконано: студент 6 курсу групи
№ 160ОПС
спеціальності *272 «Авіаційний транспорт»*
(шифр спеціальності)
освітня програма *«Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден и авіадвігунів»*
(Шифр и назва напряму підготовкі (спеціальності))
Жидков Н.О,
(Прізвище й ініціали студента)
Керівник: Бабушкін О.А.
(Прізвище й ініціали)
Рецензент: Багровський А.М.
(Прізвище й ініціали)

Харків - 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. Н.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет *Літакобудування*
Кафедра *103 «Проектування літаків і вертольотів»*
Освітній рівень *«Магістр»*
Спеціальність *272 «Авіаційний транспорт»*
(код та найменування)
Освітня програма *«Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

к.т.н., доц.С. В. Трубаєв

"_11_" _____12____2024 р.

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТА
Жидкова Нікіти Олександровича
(прізвище ім'я по батькові)

Тема дипломного проекту: Удосконалення системи технічного обслуговування середньомагістрального пасажирського літака
Керівник роботи: Бабушкін О.А.
(Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом Університету від "21" 10 2024р. № 1938-уч
Термін подання студентом роботи 02.12.2024

Вихідні дані до роботи: Vmax =850 км / год; Vкр =820 км / год; Vy = 12 м / с; Hmax = 12,5км; L =3000 км; Lраз =600 м; n = 60 чол.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки
(перелік завдань, які потрібно розробити)

1 Конструкторскій розділ
1.1 Автоматизоване формування образу літака
1.1.1 Розробка концепції створення проектованого літака і науково-технічної програми досягнення його ТТХ
1.1.2 Призначення, тактико-технічні вимоги до літака, умови його виробництва та експлуатації, обмеження, що накладаються авіаційними правилами при проектуванні літака
1.1.3 Збір та обробка статистичних даних
1.1.4 Вибір і обгрунтування схеми літака
1.1.5 Визначення злітної маси літака в нульовому наближенні
1.1.6 Розрахунок маси конструкції основних агрегатів літака, маси силової

установки, палива, обладнання та управління

1.1.7 Вибір двигуна і його характеристик

1.1.8 Визначення геометричних розмірів основних агрегатів літака (крила, фюзеляжу, оперення, шасі)

1.1.9 Вибір, обгрунтування, розробка і ув'язка конструктивно-силових схем (КСС) агрегатів літака

1.2 Аналіз впливу змін проектних параметрів агрегатів літака при їх оптимізації на аеродинамічні і масові характеристики літака

1.2.1 Визначення лобового опору проектованого літака.

1.2.2 Розрахунок полярності і аеродинамічного якості під злітної, посадкової і крейсерській конфігураціях літака

1.2.3 Розрахунок льотних характеристик літака методом тяг (потужностей)

1.3 Інтегроване проектування та комп'ютерне моделювання, підбір літака

Розробка майстер-геометрії близькомагістрального літака.

2. Експлуатаційний розділ

2.1 Загальні відомості про ГА України

2.2 Структура системи технічного обслуговування і ремонту

2.2.1 Структура регламенту технічного обслуговування ПС

2.2.2 Оперативне технічне обслуговування

2.2.3 Основне призначення періодичного ТО

2.2.4 Спеціальне технічне обслуговування

2.2.5 ТО при зберіганні

2.3 Структура ТО для літаків іноземного виробництва

2.4 Ремонтні операції на ЛА

2.5 Характеристики ТО літака Ан-148

2.6 Стратегія і структура сервісного обслуговування

2.7 Задачи по вдосконаленню технічної експлуатації літака

2.8 Висновок

3.Безпека польотів

3.1 Безпека при технічному обслуговуванні

3.2 Управління безпекою при технічному обслуговуванні

3.2.1 Корпоративний підхід до забезпечення безпеки

3.2.2 Основні засоби управління безпекою при технічному обслуговуванні

3.2.3 Контроль за забезпеченням безпеки і оцінка програм

3.3 Боротьба з недотриманням процедур при технічному обслуговуванні

3.4 Посібник для прийняття рішень щодо недопущення помилок при технічному обслуговуванні (MEDA

3.5 Аварійні виходи

4. Економічний розділ

4.1 Маркетингове дослідження ринку внутрішніх і міжнародних перевезень пасажирів літака АН - 148

4.1.1 Сегментація ринку споживачів і визначення ємності перевезень (очікувана кількість пасажирів)

4.1.2 Результати дослідження ринку перевезень

4.2 Початкові дані для розрахунків техніко-економічних показників експлуатації літака

4.2.1 Льотно-технічні характеристики ЛА, що впливають на експлуатаційні витрати в базовому аеропорту (авіаційної експлуатованої компанії)

4.2.2 Нормативні вартісні показники експлуатації

4.3. Розрахунок витрат на експлуатацію літака і визначення собівартості перевезення пасажирів

4.3.1 Розрахунок повної собівартості експлуатації літака на один кілометр шляху

4.4 Оцінка ефективності експлуатації літака АН-148

4.4.1 Розрахунок виручки і прибутку експлуатуючої компанії АН-148, що припадають на один тонно-кілометр

4.4.2 Рентабельность експлуатації

4.5 Розрахуємо прибуток авіакомпанії за рік на рейсах Дніпро - Душанбе.

4.6 Висновок

Висновки

Перелік графічного матеріалу

- Загальний вигляд літака (формат А4);
- Конструктивно-силова схема літака (формат А4);
- Майстер-геометрія поверхні літака, креслення загального вигляду;
- Модель розподілу простору (об'ємно-масова компоновка);
- **Консультанти розділів проекту**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання надав	завдання отримав
1.	к.т.н., доцент каф.103 Бабушкін О.А		
2.	к.т.н., доцент каф.103 Бабушкін О.А.		
3.	к.т.н., доцент каф.103 Бабушкін О.А.		
4.	к.т.н., доцент каф. 103 Бабушкін О.А.		

Нормоконтроль _____ _____ «11» ___12___2024 р.

(підпис) (ініціали та прізвище)

Дата надання завдання «02» __09_2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів проекту	Примітки
1.	**Конструкторський розділ**	21.10.24	
2.	**Експлуатаційний розділ**	04.11.24	
3.	**Безпека польотів**	18.11.24	
4.	**Економічний розділ**	29.11.24	

Студент _____ **Жидков Н.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ **Бабушкін О.А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ **8**
ВСТУП **9**
1 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ **10**
1.1 Автоматизоване формування образу літака 10
1.1.1 Розробка концепції створення проектованого літака і науково-технічної програми досягнення його технічних характеристик 10
1.1.2 Призначення, тактико-технічні вимоги до літака, умови його виробництва та експлуатації, обмеження, що накладаються авіаційними правилами при проектуванні літака 11
1.1.3 Збір та обробка статистичних даних 14
1.1.4 Вибір і обгрунтування схеми літака 18
1.1.5 Визначення злітної маси літака в нульовому наближенні 20
1.1.6 Розрахунок маси конструкції основних агрегатів літака, маси силової установки, палива, обладнання та управління 21
1.1.7 Вибір двигуна і його характеристик 22
1.1.8 Визначення геометричних розмірів основних агрегатів літака (крила, фюзеляжу, оперення, шасі) 22
1.1.9 Вибір, обгрунтування, розробка і ув'язка конструктивно-силових схем (КСС) агрегатів літака 26
1.2 Аналіз впливу змін проектних параметрів агрегатів літака при їх оптимізації на аеродинамічні і масові характеристики літака 31
1.2.1 Розрахунок полярності і аеродинамічного якості під злітної, посадкової і крейсерській конфігураціях літака 31
1.2.2 Розрахунок льотних характеристик літака методом тяг 34
1.3 Інтегроване проектування та комп'ютерне моделювання, підбір літака 36
1.3.1 Розробка майстер-геометрії близькомагістрального літака 36
1.3.2 опис літака 37
2 ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ **38**
2.1 Загальні відомості про ЦА України 38
2.2 Структура системи технічного обслуговування і ремонту 39
2.2.1 Структура регламенту технічного обслуговування ПС. 41
2.2.2 Оперативне технічне обслуговування 42
2.2.3 Основне призначення періодичного ТО 44
2.2.4 Спеціальне технічне обслуговування 45
2.2.5 ТО при зберіганні 45
2.3 Структура ТО для літаків іноземного виробництва 45
2.4 Ремонтні операції на ЛА 47
2.5 Характеристики ТО літака Ан-148 48
2.6 Стратегія і структура сервісного обслуговування 55
2.7 Задачи по вдосконаленню технічної експлуатації літака 56
3 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПОЛЬОТІВ **58**
3.1 Безпека при технічному обслуговуванні 58
3.2. Управління безпекою при технічному обслуговуванні 59
3.2.1 Корпоративний підхід до забезпечення безпеки 59

3.2.2 Основні засоби управління безпекою при технічному обслуговуванні61
3.2.3 Контроль за забезпеченням безпеки і оцінка програм 62
3.3 Боротьба з недотриманням процедур при технічному обслуговуванні 62
3.4 Посібник для прийняття рішень щодо недопущення помилок при технічному обслуговуванні (MEDA) 64
3.5 Аварійні виходи 65
4 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ 66
4.1 Маркетингове дослідження ринку внутрішніх і міжнародних перевезень пасажирів літака АН - 148 66
4.1.1 Сегментація ринку споживачів і визначення ємності перевезень (очікувана кількість пасажирів). 66
4.1.2 Результати дослідження ринку перевезень. 68
4.2 Початкові дані для розрахунків техніко-економічних показників експлуатації літака 68
4.2.1 Льотно-технічні характеристики ЛА, що впливають на експлуатаційні витрати в базовому аеропорту (авіаційної експлуатованої компанії) 68
4.2.2 Нормативние вартісні показники експлуатації 68
4.3 Розрахунок витрат на експлуатацію літака і визначення собівартості перевезення пасажирів 68
4.3.1 Розрахунок повної собівартості експлуатації літака на один кілометр шляху 68
4.4 Оцінка ефективності експлуатації літака АН-148 73
4.4.1 Розрахунок виручки і прибутку експлуатуючої компанії АН-148, що припадають на один тонно-кілометр. 73
4.4.2 Рентабельность експлуатації 74
4.5.Розрахуємо прибуток авіакомпанії за рік на рейсах Дніпро - Душанбе 75
ВИСНОВКИ 76
Перелік посилань 77
ДОДАТОК А 78
ДОДАТОК Б 79

РЕФЕРАТ

Дипломний проект магістра: Удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту регіонального пасажирського літака, 91 стор, 5 розділів, 16 таблиць, 15 рис., 6 джерел інформації.

Об'єкт дослідження - пасажирський літак з ТРД, система технічного обслуговування і ремонту.

Мета роботи - інтегроване проектування пасажирського літака, і дослідження можливості удосконалення системи технічного обслуговування і ремонту регіонального пасажирського літака.

Методи проектування та конструювання - статистичний, аналітичний, графічний, методи проектування на ЕОМ.

Результати роботи- обрана схема, сформований вигляд, визначені льотно-технічні характеристики літака, побудований загальний вигляд, розроблена і ув'язана конструктивно-силова схема. Визначено шляхи досконалення системи технічного обслуговування і ремонту регіонального пасажирського літака.

***Ключові слова*:** ПАСАЖИРСЬКИЙ ЛІТАК, ЗАГАЛЬНИЙ ВИД ЛІТАКА, ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ, МАЙСТЕР-ГЕОМЕТРІЯ, АВТОБУС, АВТОПОЇЗД, ПРИЧІПНИЙ ТРАП, БЕЗПЕКА ПОЛЬОТІВ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, НЕБЕЗПЕЧНИЙ ЧИННИК, ШКІДЛИВИЙ ФАКТОР, СИСТЕМА ПРОТИЗАМОРОЖУВАЧА.

ВСТУП

Пасажирські літаки, призначені для перевезення пасажирів, багажу і пошти. Тому вони повинні володіти високими показниками надійності, живучості, експлуатаційними якостями, технологічністю виготовлення.

Завдання проектування полягає в розробці конструкції нового літака і його складових елементів. На початковій стадії проектування необхідно провести розробку загального вигляду літака. Для цього слід провести ознайомлення з основними тактико-технічними вимогами (ТТВ), пред'явленими до літака, льотно-технічними характеристиками (ЛТХ) літаків-прототипів і їх схемами. Основними параметрами, загальним пристроєм агрегатів літака, правилами виконання креслень загального вигляду літака і загального пристрою його агрегатів.

Проектування і створення літака з необхідними характеристиками представляє складну науково-технічну проблему по ряду основних напрямків розвитку авіації: аеродинаміка, стійкість і керованість, міцність, конструкція, вагова досконалість, впровадження принципово нової силової установки, матеріалів, технології, системи та обладнання, експлуатаційної технологічності, безпеки і надійності. Необхідно розробити велику програму досліджень і забезпечення характеристик літака за цими напрямками.

Повітряний транспорт є одним з основних компонентів транспортної інфраструктури сучасної цивілізації, найважливішою ланкою єдиної світової транспортної системи. Україна була і залишається авіаційною державою. Наша країна відкрила для себе нові горизонти в 1991 році з проголошенням незалежності. Минулий етап розвитку в складі колишнього СРСР був багатий різними звершеннями, пов'язаними з цивільною авіацією (ЦА), яку Україна почала розвивати з початку XX століття.

До недавнього часу питань систематичного зниження ризику, пов'язаного з діяльністю з технічного обслуговування повітряних суден, приділялося менше уваги, ніж питань виробництва польотів. Однак щороку помилки, допущені при технічному обслуговуванні і огляді, називаються в якості одного з факторів, що сприяють тим, що відбувається в світі щорічно декільком авіаційним подіям та серйозних інцидентів.

Проектований літак призначений для перевезення пасажирів, багажу, пошти і вантажів на близьких і середніх магістральних авіалініях. Літак вміщує до 100 пасажирів.