МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет літакобудування

Кафедра проектування літаків і вертольотів

Пояснювальна записка до дипломного проекту

(тип кваліфікаційної роботи)

магістра

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технічного обслуговування гідравлічної системи середньомагістрального пасажирського літака»

ХАІ.103.160ОПС.250.2001050.ПЗ

Виконав: студент(ка) 6 курсу групи № 160опс

Галузь знань *27 «Транспорт»*

(код та найменування)

Спеціальність *272 «Авіаційний транспорт»*

(код та найменування)

Освітня програма *«Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»*

(найменування)

Курішко Н. А.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник: Овчаренко С.І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Павленко С.А.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2025

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет Літакобудування
(повне найменування)
Кафедра 103 «Проектування літаків і вертольотів»
(повне найменування)
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 272 «Авіаційний транспорт»
(код та найменування)
Освітня програма «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»
(найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
к.т.н., доц. Трубаєв С.В.
“____” _____2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Курішко Нікіта Андрійович
(прізвище, ім’я та по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи *Удосконалення технічного обслуговування гідравлічної системи середньомагістрального пасажирського літака*

керівник кваліфікаційної роботи к.т.н., доц. Овчаренко С.І.
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Університету №1683-уч від « 22 » 10 2025 року
Термін подання студентом кваліфікаційної роботи «20» 12 2025 року

Вихідні дані до проекту n = 78 пас., L = 3500 км, $H_{крейс}$ = 8.1 км, R = 65000 годин, $V_{крейс}$ = 770 км / год; H_{max} = 11.1 км; V_{max} = 875 км / год.

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Конструкторский розділ
1. Конструкторський розділ
1.1. Формування вигляду літака на основі статистичних даних
1.1.1. Загальні вимоги до проектованого літака
1.1.2. Розробка технічного завдання
1.1.3. Збір, опрацювання та аналіз статистичних даних
1.1.4 Розробка тактико-технічних вимог до літака
1.1.5 Вибір та обгрунтування схеми літака

1.2 Визначення відносних параметрів літака в нульовому наближенні
1.2.1. Визначення злітної маси літака у нульовому наближенні та масси конструкції основних агрегатів, силової установки, палива, обладнання та управління
1.2.2. Вибір двигуна і його характеристик
1.2.3. Визначення геометричних розмірів основних агрегатів літака
1.2.4. Визначення геометричних параметрів шасі
1.2.5. Об'ємно-масове компонування літака
1.3 Вибір, обґрунтування, розробка та ув'язування конструктивно-силових схем (КСС) агрегатів літака
1.3.1. Вибір та обґрунтування КСС крила
1.3.2. Вибір конструктивно-силової схеми фюзеляжу
1.3.3. Вибір конструктивно-силової схеми горизонтального оперення
1.3.4. Вибір конструктивно-силової схеми вертикального оперення
1.3.5. Вибір конструктивно-силової схеми кріплення двигунів
1.4. Інтегроване проектування та комп'ютерне моделювання літака, що проектується
1.4.1. Розрахунок аеродинамічних та льотних характеристик ПС

Експлуатаційний розділ

2. Гідравлічна система
2.1.Ознайомлення з поняттям ГС
2.2 принцип побудови гідросистем
2.3.Принцип роботи гідросистеми
2.4Основні компоненти гідравлічної системи
2.5.Робота гідравлічної системи
2.6.Прилади контролю
2.7. Характеристики відмови ГС при експлуатації

Забезпечення безпеки польотів при відмові елементів гідравлічною системи

3.Забезпечення безпеки польотів при відмові елементів гідравлічної системи
3.1. Авіакатастрофи, однією з причин яких стала несправна робота гідросистеми
3.2.Вимоги до надійності та безвідмовності гідравлічних систем повітряних суден
3.3. Вимоги до експлуатаційної технологічності авіаційних гідравлічних систем
3.4. Основні види відмов гідравлічних систем повітряних суден
3.5. Деякі способи підвищення надійності функціонування гідравлічних систем

Економічний розділ

4. Економічний розділ
4.1. Розрахунок витрат на експлуатацію літака і двигуна та собівартості перевезення однієї тони вантажу на один кілометр шляху

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

- майстер-геометрія поверхні літака, креслення загального вигляду (формат А1);
- модель розподілу простору (об'ємно-масове компонування);
- конструктивно-силове компонування літака (формат А1).
- принципова схема системи;

Керівник і консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада керівника і консультантів	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Овчаренко С.І., доцент каф.103	**20.11.25**	**20.11.25**
2.	Овчаренко С.І. доцент каф.103	**30.11.25**	**30.11.25**
3.	Овчаренко С.І. доцент каф.103	**10.12.25**	**10.12.25**
4.	Овчаренко С.І. доцент каф.103	**20.12.25**	**20.12.25**

Нормоконтроль _____ __Орловський М.М. «18» _грудня__ 2025 р.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Дата видачі завдання «22» ___жовтня__ 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	**Конструкторський розділ**	**20.11.25**	
		30.11.25	
2.	**Експлуатаційний розділ**	**30.11.25**	
		10.12.25	
3.	**Забезпечення безпеки польотів**	**10.12.25**	
		15.12.25	
4.	**Економічний розділ**	**15.12.25-20.12.25**	

Студент _____Курішко Н. А.
(підпис)(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____Овчаренко С.І_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

Реферат……..…….....8
Конструкторский розділ
1. Конструкторський розділ.…….....10
Вступ……10
1.1. Формування вигляду літака на основі статистичних даних..…..……...11
1.1.1. Загальні вимоги до проектованого літака 11
1.1.2. Розробка технічного завдання.....….…….....14
1.1.3. Збір, опрацювання та аналіз статистичних даних**.**.....15
1.1.4. Розробка тактико-технічних вимог до літака …….....24
1.1.5. Вибір та обгрунтування схеми літака……25
1.2. Визначення відносних параметрів літака в нульовому наближенні.....29
1.2.1. Визначення злітної маси літака у нульовому наближенні та масси конструкції основних агрегатів, силової установки, палива, обладнонння та управління ……30
1.2.2. Вибір двигуна і його характеристик.…….....…...31
1.2.3. Визначення геометричних розмірів основних агрегатів літака.....33
1.2.4. Визначення геометричних параметрів шасі…….....……...36
1.2.5. Об'ємно-масове компонування літака.....38
1.3 Вибір, обгрунтування, розробка та ув'язування конструктивно-силових схем (КСС) агрегатів літака.....……39
1.3.1. Вибір та обгрунтування КСС крила..….....39
1.3.2. Вибір конструктивно-силової схеми фюзеляжу.….....41
1.3.3. Вибір конструктивно-силової схеми горизонтального оперення……...41
1.3.4. Вибір конструктивно-силової схеми вертикального оперення 42
1.3.5. Вибір конструктивно-силової схеми кріплення двигунів.....42
1.4. Інтегроване проектування та комп'ютерне моделювання літака, що проектується.....43
1.4.1. Розрахунок аеродинамічних та льотних характеристик ПС.....46
Висновки.....48
Експлуатаційний розділ
2. Гідравлічна система....…….....…...……50
2.1. Ознайомлення з поняттям ГС...…….50
2.2. Принцип побудови гідросистеми...….....…….....51
2.3. Принцип роботи гідросистеми літака …….....52
2.4. Основні компоненти гідравлічної системи....….....54
2.5. Робота гідравлічної системи.....61
2.6. Прилади контролю……..64
2.7. Характеристики відмови ГС при експлуатації…….70
Висновки…..…….....73
Безпеки польотів
3. Забезпечення безпеки польотів при відмові елементів гідравлічної системи……...76
3.1. Авіакатастрофи, однією з причин яких стала несправна робота гідросистеми……..……76

3.2. Вимоги до надійності та безвідмовності гідравлічних систем повітряних суден……79
3.3. Вимоги до експлуатаційної технологічності авіаційних гідравлічних систем ……81
3.4. Основні види відмов гідравлічних систем повітряних суден……82
3.5. Деякі способи підвищення надійності функціонування гідравлічних систем……85
Висновки……88
Економічний розділ
4. Економічний розділ ……91
4.1. Розрахунок витрат на експлуатацію літака і двигуна та собівартості перевезення однієї тони вантажу на один кілометр шляху.....91
4.1.1. Амортизація та капітальні ремонти (планера).....93
4.1.2. Амортизація та капітальний ремонт……94
4.1.3. Технічне обслуговування і поточні ремонти планера……..95
4.1.4. Техобслуговування та поточні ремонти силових установок……...95
4.1.5. Заробітна плата льотно-підйомного складу з нарахуваннями……95
4.1.6. Витрати пального……95
4.2. Заробітна плата льотно-підйомного складу з нарахуваннями……...96
Висновки……97
Перелік посилань ……98
Додаток А……101

Реферат

Дипломний проект магістра: сторінок - 110, рисунків - 30, таблиць - 7.

Об'єкт виконання дослідження: Середньомагістральний пасажирський літак.

Мета роботи: Метою даного дипломного проекту є удосконалення технічного обслуговування гідравлічної системи середньомагістрального пасажирського літака. А також включає в себе додаткові необхідні обчислення: відносних параметрів літака, злітної маси, геометричних розмірів основних агрегатів літака, геометричних параметрів шасі літака, розрахунку собівартості двигуна і літака та обчислення вартості перевезення вантажу.

В цій роботі було виконано: *В дипломному проекті були вирішені такі питання:*

- Обрано стему літака.
- Обрано двигун з необхідними характеристиками.
- Обрано і обгрунтовано конструктивно-силову схему (КСС) літака.
- Розібрано поняття гідросистеми від ознайомлення з поняттям до характеристик відмови гідросистем.
- Визначені вимоги до надійності і безвідмовності гідравлічних систем повітряних суден.
- Представлені приклади авіакатастроф однією з причин яких була несправна гідросистема.
- Розрахунок економічності.

Ключові поняття: Середньомагістральний пасажирський літак; Гідросистема; Безпека польотів; Безвідмовність; Технічна експлуатація; Економічність.