

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Приладобудівний

Кафедра приладобудування

«На правах рукопису»

УДК 533.662.2

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ____ ” _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

зі спеціальності (спеціалізації) 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна
техніка (Інформаційно-вимірювальні системи та технології точної механіки _____

(код і назва спеціальності)

на тему: Визначення параметрів тяги повітряних гвинтів квадрокоптерів

Виконав : студент 2 курсу, групи ПІ-61м

Сизоненко Павло Валентинович

Науковий керівник доцент, к.т.н. Нікітін О.К.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант Стартап-проект доцент, к.е.н. Бояринова К.О.

(назва розділу)

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(посада, науковий ступінь, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць інших
авторів без відповідних посилань.

Студент _____

Київ – 2018 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»

Факультет (інститут) Приладобудівний
(повна назва)

Кафедра Приладобудування
(повна назва)

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-науковою програмою

Спеціальність (спеціалізація) 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка (Інформаційно-вимірювальні системи та технології точної механіки)
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Сизоненку Павлу Валентиновичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації «Визначення параметрів тяги повітряних гвинтів квадрокоптерів»

науковий керівник дисертації Нікітін Олександр Костянтинович. к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «___» _____ 2018 р. № _____

2. Строк подання студентом дисертації 10 травня 2018р.

3. Об'єкт дослідження Енергетичні установки малогабаритних літальних апаратів

4. Предмет дослідження (вихідні дані для магістерської дисертації за освітньо-професійною програмою): Повітряні гвинти (пропелери). Кількість лопатей гвинтів – 4. Кутова швидкість гвинтів з 500 до 4000 об/хв. Кількість гвинтів, що досліджуються – 12 шт. Засіб вимірювання тяги – тензорезисторний. Діапазон зміни тяги від 0.1 до 8 Н. Зовнішній діаметр гвинтів – до 350 мм.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити Створити стенд для визначення тяги повітряних гвинтів, який повинен визначати частоту обертання гвинта та його тягу. Програму експериментальних досліджень. Використати методи математичної статистики для обробки отриманих результатів.

6. Орієнтовний перелік ілюстративного (графічного) матеріалу Графіки – 4 аркуші формату А1, Схеми – 1 аркуш формату А1, Презентаційний лист

7. Орієнтовний перелік публікацій _____

8. Консультанти розділів дисертації*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Стартап-проект	Бояринова К.О., доцент		

9. Дата видачі завдання 12.03.18 р

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
-------	---	---	----------

* Консультантом не може бути зазначено наукового керівника

Висновки

Залежність тяги повітряних гвинтів від обертової швидкості носить квадратичний характер.

Діапазон значень тяги повітряних гвинтів при відповідній кутовій швидкості складає:

1000 об/хв – 4...85 гс.

2000 об/хв – 13...376 гс.

3000 об/хв – 31...713 гс.

4000 об/хв – 58...1001 гс.

На споживаєму напругу електродвигуна суттєво впливає шорсткість робочої поверхні повітряного гвинта.

Значимість окремих частин повітряного гвинта в формуванні тяги може бути представлена у вигляді графіка наведеного на рисунку 3.16.

Список використаної літератури

1. Quadcopter – Режим доступа:
https://en.wikipedia.org/wiki/Quadcopter#Early_attempts
2. А. Ю. Дьяченко, В. С. Кривцов, А. М. Тимченко Анализ методов аэродинамического расчета несущего винта вертолета / А. Ю. Дьяченко, В. С. Кривцов, А. М. Тимченко // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2014. - № 4. – 22-33 с.
3. В.Э. Баскин Теория несущего винта [Текст] / В.Э. Баскин, Л.С. Вильдгрубе, Е.С. Вождаев, Г.И. Майкопар ; под. ред. д-ра техн. наук А.К. Мартынова. – М. : Машиностроение, 1973. – 364 с.
4. Проскуряков, А. П. Аэродинамический расчет несущего винта с переменным по азимуту углом установки лопасти [Текст] / А. П. Проскуряков // *Труды ЛИИ*. - 1946. - № 16. – 1–18 с.
5. Юрьев, Б. Н. Аэродинамический расчет вертолетов [Текст] / Б. Н. Юрьев. – М. : Оборон-гиз, 1956. – 559 с.
6. М. Л. Миль Вертолеты. Расчет и проектирование [Текст] / М. Л. Миль, А. В. Некрасов, А. С. Браверман и др. – М. : Машиностроение, 1966. – 456 с
7. С.П. Остроухов Аэродинамика воздушных винтов и винтокольцевых движителей / С.П. Остроухов – М.: ФИЗМАЛИТ, 2014. – 328с.
8. А. В. Лысенков Разработка методологии расчёта аэродинамических характеристик воздушных винтов / А. В. Лысенков, С. В. Павлик // *Труды МФТИ*. – 2013. Том 4, №3. – 174-185 с.
9. Brandt, J., & Selig, M. (2011). Propeller performance data at low reynolds numbers. In *49th AIAA Aerospace Sciences Meeting including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition* (p. 1255).
10. Durand, W. F. (1918). Experimental research on air propellers.
11. Bass, R. (1986). Small scale wind tunnel testing of model propellers. In *24th Aerospace Sciences Meeting* (p. 392).

12. Asson, K. M., & Dunn, P. F. (1992). Compact dynamometer system that can accurately determine propeller performance. *Journal of Aircraft*, 29(1), 8-9.

13. Merchant, M., & Miller, L. S. (2006, January). Propeller performance measurement for low Reynolds number UAV applications. In *44th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit* (p. 1127).

14. Ol, M., Zeune, C., & Logan, M. (2008, August). Analytical/Experimental Comparison for Small Electric Unmanned Air Vehicle Propellers. In *26th AIAA Applied Aerodynamics Conference* (p. 7345).