

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»  
Механіко-машинобудівний  
(факультет)  
Кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
кваліфікаційної роботи ступеню магістра  
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Гречина Владислава Олексійовича  
(ПІБ)

академічної групи 132М-22-1 ММФ  
(шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство  
(код і назва спеціальності)

спеціалізації \_\_\_\_\_  
за освітньо-професійною програмою «Промислова естетика і сертифікація  
виробничого обладнання»  
(офіційна назва)

на тему Використання сталей та відновлювальних матеріалів у виробництві  
легких літальних апаратів  
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Ротт Н.О.			
розділів:				
Аналітичний	Ротт Н.О.			
Інженерний	Ротт Н.О.			
Сертифікації та забезпечення якості	Зіборов К.А.			
Планово- економічний	Федоряченко С.О.			
<b>Рецензент</b>	Слупська Ю.С.			
<b>Нормоконтролер</b>	Гаркавенко Д.В.			

Дніпро  
2023

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри  
конструювання, технічної естетики і дизайну  
 (повна назва)

Сергій ФЕДОРЯЧЕНКО  
 (підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеню** магістра  
 (бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту Гречину Владиславу Олексійовичу академічної групи 132М-22-1 ММФ  
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 132 Матеріалознавство  
 спеціалізації \_\_\_\_\_

за освітньо-професійною програмою «Промислова естетика і сертифікація виробничого обладнання»

на тему Використання сталих та відновлювальних матеріалів у виробництві легких літальних апаратів

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 16.10.2023р. №1252-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Аналітичний	Аналіз класифікації, матеріалів та етапів виробництва БПЛА	01.11.2023
Інженерний	Визначення характеру навантаження на вуглепластиковий корпус БПЛА, моделювання матеріалу	15.11.2023
Сертифікації та забезпечення якості	Планування та проведення експерименту по визначенню показників якості матеріалу	01.12.2023
Планово-економічний	Економічна оцінка технічного рішення та порівняння з аналогами	10.12.2023

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_ (підпис керівника)

Наталія РОТТ

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 17.10.2023.

Дата подання до атестаційної комісії 11.12.2023

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

Владислав ГРЕЧИН

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: \_\_\_ с, \_\_\_ рис, \_\_\_ табл., \_\_\_ джерела.

ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛУ, КРИТЕРІЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ,  
ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, РЕЖИМИ НАВАНТАЖЕННЯ,  
ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ, БЕЗПІЛОТНИЙ ЛІТАЛЬНИ АПАРАТ.

Об'єкт розроблення – покращення міцнісних та експлуатаційних характеристик корпусу (рами) для безпілотного літального засобу.

Мета роботи – удосконалення технологічних властивостей елементів, підвищення експлуатаційних характеристик, зменшення маси.

Проведено аналіз умов експлуатації та виготовлення корпусу для безпілотного літального апарату, що відрізняється високою ефективністю та працездатністю в перехідних режимах роботи. Унікальність технічного рішення полягає в виборі оптимальних режимів виготовлення, спрямованих на підвищення працездатності для конкретного типу безпілотного літального апарату.

Корегування технології виготовлення корпусу дрона має сприяти підвищенню його терміну служби та забезпечити безпеку його експлуатації при встановленому навантаженні. Це новаторське рішення спрямоване на оптимізацію та поліпшення функціональних характеристик безпілотного літального апарату.

Ця розробка взаємодіє з іншими проектами в рамках інноваційної діяльності кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», спрямованою на постійне удосконалення методів аналізу та розробки нових технологій виготовлення елементів механічних систем.

З урахуванням наукового рівня даної розробки висунуто технічний висновок відповідно до технічного завдання, визначеного угодою з підприємством.

Сфера застосування розробки – виробництво та експлуатація корпусів для безпілотних літальних апаратів у умовах великого навантаження в перехідних режимах роботи.

Практичне значення цього проекту полягає в значному підвищенні працездатності та економічності експлуатації корпусів механічної частини безпілотних літальних апаратів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Remote Piloted Aerial Vehicles : An Anthology, [електронний ресурс] / Режим доступу: [https://web.archive.org/web/20170520003034/http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav\\_home.html#Beginnings](https://web.archive.org/web/20170520003034/http://www.ctie.monash.edu/hargrave/rpav_home.html#Beginnings)
2. Дрон-рятувальник патрулює пляжі Дубая, [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://dronebook.wordpress.com/2018/12/19/drone-lifeguard-dubai/>
3. Використання дрона, [електронний ресурс] / Режим доступу: [https://www.moyo.ua/ua/news/16\\_unikalnyh\\_sposobov\\_primeneniya\\_kvadrokovterov.html](https://www.moyo.ua/ua/news/16_unikalnyh_sposobov_primeneniya_kvadrokovterov.html)
4. Про затвердження Правил технічної експлуатації безпілотних авіаційних комплексів І класу державної авіації України, [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/RE32514>
5. WHAT ARE COMPOSITES, [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС] / РЕЖИМ ДОСТУПУ: <https://discovercomposites.com/what-are-composites/>
6. Вуглепластик. Властивості матеріалу та використання. [електронний ресурс] / Режим доступу: [https://vuzlit.com/420534/vugleplastik\\_vlastivosti\\_materialu\\_yogo\\_vikoristannya\\_budi\\_vnitstvi\\_perspektivi\\_rozvitku](https://vuzlit.com/420534/vugleplastik_vlastivosti_materialu_yogo_vikoristannya_budi_vnitstvi_perspektivi_rozvitku)
7. Carbon Structures, [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5113780/>
8. Daryl L. Logan (2011). A first course in the finite element method. Cengage Learning. ISBN 9780495668275.
9. Eighty Years of the Finite Element Method: Birth, Evolution, and Future, [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11831-022-09740-9>

10. Carbon Fibres: Production, Properties and Potential Use, [електронний ресурс] / Режим доступу:

<https://www.materialsciencejournal.org/vol14no1/carbon-fibres-production-properties-and-potential-use/>

11. EU Drone Certification, [електронний ресурс] / Режим доступу:

<https://eudroneport.com/blog/uas-class-label/>

12. Zweben, C., W. S. Smith, and M. W. Wardle (1979), "Test methods for fiber tensile strength, composite flexural modulus, and properties of fabric-reinforced laminates", *Composite Materials: Testing and Design (Fifth Conference)*, ASTM International, doi:10.1520/STP36912S, ISBN 978-0-8031-4495-8

13. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів, [електронний ресурс] / Режим доступу:

<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/30164>

14. Визначення границі міцності при згині [електронний ресурс] / Режим доступу:

<https://studfile.net/preview/5025280>

15. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів, [електронний ресурс] / Режим доступу:

<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/38784/1/>

16. Функціонально-вартісний аналіз як метод удосконалення об'єкту, [електронний ресурс] / Режим доступу:

<https://osvita.ua/vnz/reports/>

17. Пластина з нержавіючої сталі гладка AISI 304, [електронний ресурс] / Режим доступу:

[https://epicentrk.ua/ua/shop/plastyna-z-nerzhaviiuchoi-stali-hladka-415x415x0-8-mm.html?gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiA67CrBhC1ARIsACKAa8Rsd\\_pclEOBqO6zHQfwrSRRmiCPf-CSJ6PVrEgqEP88qIMVOqZAYt4aAs8kEALw\\_wcB](https://epicentrk.ua/ua/shop/plastyna-z-nerzhaviiuchoi-stali-hladka-415x415x0-8-mm.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQiA67CrBhC1ARIsACKAa8Rsd_pclEOBqO6zHQfwrSRRmiCPf-CSJ6PVrEgqEP88qIMVOqZAYt4aAs8kEALw_wcB)

18. Лист ABS пластика 2050x1100x2мм (гладкий), [електронний ресурс] / Режим доступу: <https://rozetka.com.ua/370444095/p370444095/>

19. Карбонові пластини 3К Twill, [електронний ресурс] / Режим доступу:

[https://skyflex.com.ua/?gclid=Cj0KCQiA67CrBhC1ARIsACKAa8TD40i59UdU-qGtdKthzb6riYdte4F1If8hBPE28sPJnN5\\_bQv84IaAliAEALw\\_wcB#!/tproduct/657350964-1416261803881](https://skyflex.com.ua/?gclid=Cj0KCQiA67CrBhC1ARIsACKAa8TD40i59UdU-qGtdKthzb6riYdte4F1If8hBPE28sPJnN5_bQv84IaAliAEALw_wcB#!/tproduct/657350964-1416261803881)

20. Обґрунтування вуглепластику як інноваційного матеріалу, [електронний ресурс] / Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/351713541\\_Obgruntuvanna\\_vugleplastiku\\_ak\\_innovacijnogo\\_materialu\\_dla\\_kriplenna\\_girnicih\\_virobok\\_vugilnih\\_saht](https://www.researchgate.net/publication/351713541_Obgruntuvanna_vugleplastiku_ak_innovacijnogo_materialu_dla_kriplenna_girnicih_virobok_vugilnih_saht)