

ФАКУЛЬТЕТ Машиностроительный

КАФЕДРА Интеллектуальные и мехатронные системы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

А.В. Гулай

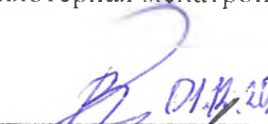
« 12 » 01 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

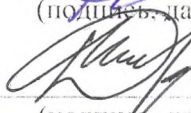
Гиросtabilизированная платформа для аппаратуры беспилотного летательного аппарата

Специальность 1-55 01 03 Компьютерная мехатроника

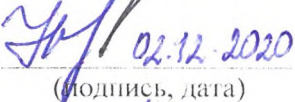
Обучающийся  
группы 10309116

 01.12.2020 В.Л. Бородач  
(подпись, дата)

Руководитель проекта

 28.12. Д.Н. Миронов  
(подпись, дата)


Консультанты  
по разделу экономики

 02.12.2020 И.В. Насонова  
(подпись, дата)

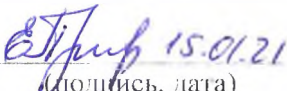
по разделу охраны труда

 14.01.21 Е.Ф. Пантелесенко  
(подпись, дата)

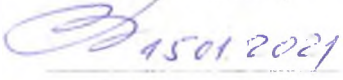
по переводу научно-  
технической литературы,

 26.12.2020 Ю.В. Безние  
(подпись, дата)

по электронной презентации

 15.01.21 Е.В. Польшкова  
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

 15.01.2021 З.Н. Волкова  
(подпись, дата)

Объем дипломного проекта:  
расчетно-пояснительная записка – 48 страниц;  
графическая часть – 3 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГИРОСТАБИЛИЗАТОРАХ .....	10
2 РАЗРАБОТКА ГИРОСТАБИЛИЗАТОРА .....	13
2.1 Подбор компонентов .....	13
2.2 Разработка мехатронной системы .....	17
2.3 Расчёт наиболее нагруженного элемента .....	19
3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА .....	22
3.1 Расчёт экономической эффективности проектируемой системы. Расчёт отпускной цены проектируемого устройства .....	22
3.2 Расчет единовременных затрат .....	23
3.3 Расчёт затрат по статье «Основная заработная плата рабочих» .....	24
3.4 Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования .....	26
3.5 Оценка конкурентоспособности устройства .....	27
4 ОХРАНА ТРУДА .....	33
4.1 Опасные и вредные производственные факторы .....	33
4.2 Микроклимат .....	35
4.3 Вредные вещества .....	36
4.4 Освещение .....	39
4.5 Шум и вибрация .....	40
4.6 Электробезопасность .....	41
4.6 Электромагнитные и электростатические поля .....	42
4.7 Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение .....	43
4.8 Пожарная безопасность .....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	47

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 56 с., 4 ил., 16 табл., 20 источников.

### СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, ГИРОСКОПЫ, АКСЕЛЕРОМЕТРЫ,

Объект исследования: гиросtabilизированная платформа для аппаратуры беспилотных летательных аппаратов.

Цель: разработка мехатронного устройства, способного удерживать правильное положение записывающего устройства.

Разработана собственная модель мехатронной системы. Подобраны компоненты, разработаны структурная схема, электрическая схема подключения компонентов.

Область применения:

- кинематограф, авиаразведка, повседневная фото- и видеосъемка.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Робототехника на складе [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа:
2. Стабилизация изображения [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Стабилизация\\_изображения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Стабилизация_изображения)
3. Виды и особенности стабилизатора для камеры: [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://stroy-podskazka.ru/videokamery/stabilizator/>
4. Diagrams.net [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://app.diagrams.net>
5. Arduino Nano [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardNano>
6. Шаговый двигатель Nema 17 [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <http://arduino-diy.com/arduino-sovety-dlva-nachinavushchikh-shagovyy-dvigatel-Nema-17>
7. Аккумулятор 18650 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://tgt.by/other/batteries-aa-i-aaa-c-d-e-block/18650/>
8. Модуль GY-521 [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/giroskop-i-akselerometr-gy521-mpu6050>
9. Гиростабилизатор [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гиростабилизатор>
10. Гиростабилизированная платформа [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/374152>
11. Стабилизированная по двум осям платформа [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://www.ixbt.com/digimage/gyro2.shtml>
12. Гиростабилизированная платформа [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [https://scask.ru/o\\_book\\_ins.php?id=57](https://scask.ru/o_book_ins.php?id=57)
13. А. Н. Лысов “Трёхосный силовой гиростабилизатор” [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/43803160-A-n-lysov-trehosnyy-silovoy-girostabilizator.html>
14. Трёхосный гиростабилизатор [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://vunivere.ru/work56563/page25>

5. Стабилизация изображения [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Стабилизация\\_изображения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Стабилизация_изображения)
6. Микроконтроллер [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://future2day.ru/mikrokontroller/>
7. Аккумулятор [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический\\_аккумулятор](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_аккумулятор)
8. Шаговый двигатель [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://asutpp-ru.turbopages.org/asutpp.ru/s/shagovyy-dvigatel.html>
9. Гироскоп [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://zaochnik.ru/blog/что-такое-гироскоп-как-он-работает-и-где-его-применяют/>
20. Акселерометр [Электронный ресурс] – Электронные данные – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Акселерометр>