

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи
з дисципліни

"Теорія та розрахунок приладів і систем"

для студентів спеціальності
«Прилади та системи орієнтації та навігації»
освітньо-кваліфікаційних рівнів: спеціаліст, магістр

склав доц. Мелешко В.В.

Київ 2013

ББК 34.9
УДК 531.383(07)
М-47

*Рекомендовано Вченою Радою
приладобудівного факультету НТУУ "КПІ"
протокол №4113 від 29.04.13*

РЕЦЕНЗЕНТ:
Коваль С.Т. к.т.н., доцент

Відповідальний редактор к.т.н., доц. Бондарь П.М.

Мелешко В.В.
М-47 **Методичні вказівки до курсової роботи з курсу "Теорія та розрахунок приладів і систем" [Електроний ресурс] . – Київ: НТУУ "КПІ", 2013. – 29с.**

ББК 34.9
УДК 531.383(07)
М-47

© Мелешко В.В

*рекомендована кафедрою
приладів і систем орієнтації та навігації
протокол №5 від 12.12.12*

ЗМІСТ

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
2. ВИМОГИ ДО ВИБОРУ ТЕМ І ЗМІСТУ ЗАВДАННЯ.....	4
3. ПЕРЕЛІК МОЖЛИВИХ ТЕМ КУРСОВОЇ РОБОТИ	5
4. ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	11
5. АНОТОВАНИЙ ПОКАЖЧИК ЛІТЕРАТУРИ.....	15
Додатки.....	28

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Теорія і розрахунок приладів і систем" призначені для студентів, але можуть бути корисні і викладачам - керівникам курсових робіт з вказаної дисципліни. Вказівки повинні забезпечити уніфікацію підходу до організації курсової роботи при виборі тем, визначенні завдань роботи, представленні завдань на курсову роботу.

Останнім часом у зв'язку з відмовою від переважного виконання академічних курсових робіт та переходом до виконання реальних проектів і робіт число керівників курсових проектів і кількість робіт різко збільшується. Для керівництва проектами і роботами широко долучаються фахівці, що працюють в промисловості, співробітники філій кафедри на підприємствах. Тому завдання уніфікації підходів до виконання курсових проектів і робіт, забезпечення єдності вимог до них є актуальним. Вирішенню цього завдання повинні сприяти дані вказівки.

У методичних вказівках сформульовано мету та завдання курсової роботи, детально викладені вимоги до вибору теми курсової роботи і складання завдання на роботу. Для того, щоб на прикладах показати рекомендовані теми, у вказівках наведено перелік тем работ, який може бути використаний для вибору тем досліджень з навчально-дослідницької роботи студентів, оскільки більша частина наведених тим дає значний простір для досліджень. У методичних вказівках наведені також вимоги до пояснювальної записки курсової роботи, зазначено, які розділи повинна містити записка і які питання повинні бути розглянуті в кожному розділі. Для полегшення підбору літератури наведено анотований покажчик літератури. У додатках приведені приклад завдання на курсову роботу та форма титульного аркушу курсової роботи.

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Мета курсової роботи - закріпити і поглибити у студентів теоретичні знання, отримані на лекціях, набути досвіду самостійного (за допомогою керівника) теоретичного дослідження і розрахунку гіроскопічних приладів на прикладі розраховуємого приладу.

Основні завдання студентів при виконанні курсової роботи:

- придбати вміння і навички складання математичної моделі приладу з урахуванням основних причин похибок;
- навчитися проводити поглиблене дослідження динаміки приладу і його похибок;
- розвинути навички самостійної роботи з навчальною і монографічною літературою;
- закріпити і розвинути досвід використання ЕВМ при дослідженні динаміки і похибок приладів.

Орієнтовний час, який повинен затратити студент на виконання курсової роботи - 36 годин. Плановані витрати часу викладача на розробку завдання, консультації та перевірку роботи - 3 години на одного студента. Завдання на курсову роботу видається протягом першого тижня семестра.

2. ВИМОГИ ДО ВИБОРУ ТЕМ І ЗМІСТУ ЗАВДАННЯ

Теми курсової роботи повинні відповідати змісту і завданням курсу "Теорія та розрахунок приладів систем". Рекомендується розробляти теми, пов'язані з виконанням на кафедрі госпдоговірних науково-дослідних робіт, теми, що забезпечують розвиток і вдосконалення навчальних лабораторій, або пов'язані з науковими дослідженнями, проведеними викладачем - керівником курсової роботи.

За погодженням з керівником курсової роботи дозволяється задавати теми, пропоновані самим студентом, коли вони є, наприклад, продовженням роботи, розпочатої на підприємстві в період практики, пов'язані з роботою, що виконується для підприємства і т.п.

Рекомендується виконання так званих комплексних курсових робіт,

тобто таких, коли видане завдання складне й трудомістке для виконання одним студентом, але його можна розбити на ряд пов'язаних між собою підзадач, кожна з яких може бути темою курсової роботи. У цьому випадку керівник розробляє і видає студентам кілька взаємопов'язаних завдань, вказує взаємозв'язки між окремими завданнями, які необхідно враховувати при виконанні комплексної роботи. Одному з добре підготовлених студентів керівник доручає, крім вирішення одного з завдань, узгодження всіх окремих рішень для оптимального рішення загальної задачі. Такі комплексні курсові роботи привчають студентів до колективної форми вирішення інженерних завдань, наближають умови їх роботи до виробничих.

При підборі тем курсових робіт викладати повинен враховувати індивідуальні особливості студентів.

Завдання на курсову роботу повинні передбачати вивчення патентної літератури, проведення досліджень динаміки приладу, аналіз похибок у більш складних умовах або з менш жорсткими обмеженнями, ніж це робилося при викладі аналогічних питань на лекціях.

Результати досліджень повинні мати елементи наукової новизни, щоб після додаткового доопрацювання в рамках навчально-дослідної роботи могли бути повідомлені на науковому семінарі студентів, студентській науковій конференції і навіть оформлені у вигляді статті для публікації в журналі.

Для формування навичок винахідницької роботи, розвитку і закріплення знань з патентознавства, за результатами досліджень шляхів і засобів підвищення точності приладу і патентного пошуку може бути складена навчальна або (за допомогою керівника) реальна заявка на передбачуваний винахід.

3. ПЕРЕЛІК МОЖЛИВИХ ТЕМ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. По гіроскопах напрямку (ГН)

3.1.1. Складання рівнянь руху ГН у земній системі координат з урахуванням кутового руху основи. Рішення рівнянь методом послідовних наближень і чисельним методом на ЕОМ

3.1.2. Розрахунок і аналіз віражних похибок ГН при міжрамочній (лінійній і релейній) горизонтальній корекції

- 3.1.3. Розрахунок і аналіз віражних похибок ГН при маятниковій (лінійній і релейній) горизонтальній корекції
- 3.1.4. Розрахунок і аналіз карданових похибок ГН при міжрамочній (лінійній і релейній) горизонтальній корекції
- 3.1.5. Розрахунок і аналіз карданових похибок ГН при маятниковій (лінійній і релейній) горизонтальній корекції
- 3.1.6. Розрахунок і аналіз карданових похибок нестабілізованого ГН з міжрамочною горизонтальною корекцією при регулярній хитавиці
- 3.1.7. Розрахунок і аналіз карданових похибок нестабілізованого ГН з маятнковою горизонтальною корекцією при регулярній хитавиці
- 3.1.8. Розрахунок і аналіз карданових похибок нестабілізованого ГН при випадковій хитавиці
- 3.1.9. Розрахунок похибок системи азимутальної корекції ГН
- 3.1.10. Розрахунок схеми запам'ятовування і корекції відходів ГН з урахуванням дрейфу інтегратора і нестационарності моментів - перешкод

3.2. По гіромагнітних компасах (ГМК)

- 3.2.1. Розрахунок і аналіз похибок магнітного компаса при регулярній хитавиці підстави
- 3.2.2. Розрахунок курсової системи з трьох феррозондов і трьох акселерометров
- 3.2.3. Розрахунок і аналіз динаміки і похибок авіаційного індукційно-го компаса в умовах високих широт
- 3.2.4. Розрахунок і порівняльний аналіз похибок магнітного та індукційного компасів при хитавиці об'єкта
- 3.2.5. Розрахунок і аналіз похибок ГМК з лінійною і релейною моментною корекцією гіроскопа
- 3.2.6. Розрахунок і аналіз похибок ГМК з лінійною і релейною кінематичною корекцією гіроскопа
- 3.2.7. Розрахунок і аналіз динаміки і похибок ГМК з інтегральною корекцією гіроскопа
- 3.2.9. Розрахунок і аналіз динаміки і похибок ГМК з інтегрально-позиційною корекцією гіроскопа
- 3.2.9. Розрахунок оптимальних динамічних параметрів ГМК з лінійною корекцією

3.2.10. Розрахунок оптимальних динамічних параметрів ГМК з інтегрально-позиційною корекцією

3.2.11. Розрахунок і аналіз динаміки і похибок ГМК за схемою компенсації

3.3. По гіроскопічних компасах (ГК)

3.3.1. Аналіз впливу східної складової прискорення на роботу ГК

3.3.2. Дослідження балістичних похибок ГК

3.3.3. Дослідження впливу орбітального руху корабля при хитавиці на роботу ГК

3.3.4. Дослідження впливу хитавиці на ГК

3.3.5. Розрахунок і аналіз критичності ГК до виконання умови М.Шулера

3.3.6. Розрахунок і аналіз карданових похибок ГК різних типів

3.3.7. Розрахунок і аналіз похибок коригуємих ГК

3.3.8. Дослідження шляхів і можливостей корекції балістичних девіацій в коригуємих ГК

3.3.9. Дослідження впливу на двоступеневий наземний ГК похибки виставки приладу відносно вертикалі і впливу малих кутових швидкостей коливань підстави

3.3.10. Дослідження похибок орбітального гірокомпаса

3.3.11. Розрахунок і дослідження інтеркардинальної похибки гірокомпаса

3.4. По гіроскопічних вертикалях (ГВ)

3.4.1. Розробка та аналіз точності схеми корекції швидкісних похибок ГВ

3.4.2. Дослідження динаміки ГВ зі змішаною корекцією при поздовжньому і поперечному прискореннях об'єкта

3.4.3. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з лінійною корекцією при прямолінійному рівноприскореному русі об'єкта з урахуванням утлаковання

3.4.4. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з ідеальною релейною корекцією при прямолінійному рівноприскореному русі об'єкта з урахуванням кута ковзання

3.4.5. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ зі змішаною корекцією при прямолінійному рівноприскореному русі об'єкта з урахуванням кута ковзання

3.4.6. Дослідження віражної похибки ГВ з лінійною корекцією з урахуванням кута ковзання

- 3.4.7. Дослідження віражної похибки ГВ з ідеальною релейною корекцією з урахуванням кута ковзання
- 3.4.8. Дослідження віражної похибки ГВ зі змішаною корекцією з урахуванням кута ковзання
- 3.4.9. Дослідження особливостей динаміки і похибок ГВ з релейною корекцією із зоною нечутливості
- 3.4.10. Дослідження особливостей динаміки і похибок ГВ з релейною корекцією з петлею гистерезиса
- 3.4.11. Дослідження і розрахунок похибки ГВ з лінійною корекцією в умовах правильного віражу з урахуванням кута ковзання при відключеній поперечній корекції
- 3.4.12. Дослідження і розрахунок похибки ГВ з ідеальною релейною корекцією в умовах правильного віражу з урахуванням кута ковзання при відключеній поперечній корекції
- 3.4.13. Дослідження і розрахунок похибки ГВ зі змішаною корекцією в умовах правильного віражу з урахуванням кута ковзання при відключеній поперечній корекції.
- 3.4.14. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією із зоною нечутливості в умовах правильного віражу при відключенні поперечної корекції
- 3.4.15. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією з петлею гистерезиса в умовах правильного віражу при відключеній поперечної корекції
- 3.4.16. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією із зоною нечутливості в умовах правильного віражу з корекцією, включеної за схемою "тангаж - крен"
- 3.4.17. Дослідження динаміки і розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією з петлею гистерезиса в умовах правильного віражу з корекцією, включеної за схемою "тангажу - крен"
- 3.4.18. Аналіз та розрахунок похибки від впливу інтенсивної хитавиці на ГВ зі змішаною корекцією
- 3.4.19. Аналіз динаміки та розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією із зоною нечутливості від хитавиці підстави
- 3.4.20. Аналіз динаміки та розрахунок похибки ГВ з релейною корекцією з петлею гистерезиса від хитавиці підстави
- 3.4.21. Аналіз впливу нестабільності параметрів ГВ з інтегральною корекцією на виконання умови М.Шулера і розрахунок похибок від нестабільності па-

раметрів

3.4.22. Дослідження динаміки і розрахунок похибок ГВ з інтегрально-позиційною корекцією

3.5. По гіротахометрах (ГТ)

3.5.1. Розрахунок параметрів перехідного процесу ГТ і похибок ГТ

3.5.2. Розрахунок і вибір параметрів ГТ з умови забезпечення мінімальних габаритів і заданої точності при заданих умовах роботи

3.5.3. Порівняльний аналіз похибок однороторних і різних схем двоканальних ГТ при однакових габаритах

3.5.4. Аналіз та розрахунок впливу технологічної неоднаковості параметрів двох гіроскопів на точність у різних схемах двоканальних ГТ

3.5.5. Дослідження динаміки і розрахунок похибок схеми з двох ГТ на триступневих гіроскопах з пружними зв'язками і диференціальним виходом

3.5.6. Порівняльний аналіз похибок компенсаційних ГТ з датчиком моменту магнітоелектричним і двофазним асинхронним, з виходами за струмом і за напругою

3.5.7. Дослідження і розрахунок похибок компенсаційного ГТ з пружним зв'язком між гіромотором і датчиком моменту

3.5.8. Дослідження і розрахунок ГТ з тензометричним вихідним електричним датчиком кута

3.5.9. Порівняльний аналіз засобів демпфірування власних коливань в ГТ

3.5.10. Порівняльний аналіз схем ГТ автокомпенсації впливу перешкод

3.5.11. Дослідження і розрахунок двоступеневого роторного динамічно настроюваного ГТ

3.5.12. Дослідження динаміки і розрахунок похибок ГТ на триступневому гіроскопі з пружними зв'язками

3.5.13. Дослідження поведінки ГТ на тривісній хитавиці

3.6. По інтегруючих гіроскопах (ІГ)

3.6.1. Розрахунок граничної похибки поплавкового ІГ при заданих умовах

3.6.2. Розрахунок постійної складової відходу ІГ при синхронній хитавиці з урахуванням членів другого наближення

3.6.3. Розрахунок похибок схеми двох однакових ІГ з диференціальним виходом

3.6.4. Розрахунок похибок схеми двох однакових ІГ з диференціальним вихо-

дом і загальним зворотним зв'язком

3.6.5. Розрахунок похибок схеми двох ПГ з диференціальним виходом з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох приладів

3.6.6. Розрахунок похибок схеми двох ПГ з диференціальним виходом і загальним зворотним зв'язком з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох приладів

3.7. По гіроскопічних інтеграторах лінійних прискорень (ГІЛУ)

3.7.1. Складення рівнянь руху і розрахунок похибок ГІЛУ

3.7.2. Розрахунок похибок двороторного ГІЛУ

3.7.3. Розрахунок похибок двороторного ГІЛУ з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох гіромоторів.

3.7.4. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з диференціальним виходом при $I_1 = I_2 = I$; $H_1 = -H_2 = H$

3.7.5. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з диференціальним виходом при $I_1 = -I_2 = I$; $H_1 = H_2 = H$

3.7.6. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з сумарним виходом при $I_1 = -I_2 = I$; $H_1 = -H_2 = H$

3.7.7. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з диференціальним виходом при $I_1 = I_2 = I$; $H_1 = -H_2 = H$ з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох приладів

3.7.8. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з диференціальним виходом при $I_1 = -I_2 = I$; $H_1 = -H_2 = H$ з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох приладів

3.7.9. Розрахунок похибок схеми з двох ГІЛУ з сумарним виходом при $I_1 = -I_2 = I$; $H_1 = -H_2 = H$ з урахуванням технологічного розкиду параметрів двох приладів

4. ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ І ЇХ ЗМІСТ

Результати досліджень, моделювання і розрахунків, виконаних згідно завданню на курсову роботу, оформлюють у вигляді пояснювальної записки на зброшурованих аркушах формату А4 (210x297 мм). При складанні записки слід прагнути до повноти викладу результатів, ясності і стислості. Рекомендований обсяг записки - не більше 25-30 сторінок.

Основні розділи записки.

1. Вступ
2. План виконання курсової роботи
3. Аналітичний огляд літератури та об'єктів інтелектуальної власності
4. Теоретичні дослідження
5. Розрахунок похибок приладу. Моделювання роботи
6. Аналіз результатів розрахунку і моделювання
7. Дослідження шляхів і засобів підвищення точності, можливостей патентного захисту
8. Висновок
9. Список використаних матеріалів
10. Зміст записки
11. Додатки (програма, схема моделювання, проект заявки на передбачуване винахід, тези статті чи доповідей)

У **вступі** наводиться постановка задачі курсової роботи і намічаються шляхи її вирішення.

План виконання курсової роботи складається студентом і представляється керівнику. У разі потреби керівник коригує план. Складання плану необхідно для самоконтролю студентом ходу виконання роботи, а також для вироблення їм уміння планувати свою роботу.

При складанні плану слід планувати резерв часу на налагодження програми моделювання. Загальний принцип, яким слід керуватися при складанні плану, - рівномірність роботи над проектом.

Розділ «**Аналітичний огляд літератури та об'єктів інтелектуальної**

власності» повинен містити короткий аналіз схем приладів, напрямків їх дослідження, вдосконалення приладів, винаходів, які спрямовані на вирішення близьких до завдання задач.

При складанні огляду доцільно користуватися рекомендованою літературою та періодичними виданнями. Допомогти може приведений далі анотований покажчик літератури. Огляд повинен закінчуватися розробкою кінематичної схеми приладу або методики дослідження, визначенням необхідних матеріалів, літератури для проведення розрахунків.

Розділ **"Теоретичні дослідження"** повинен включати в себе: складання математичної моделі приладу, спрощення математичної моделі до такої, коли можна отримати рішення в загальному вигляді, аналіз поведінки приладу при заданих умовах роботи, формування більш повної математичної моделі (або декількох моделей) з урахуванням нелінійності або нестационарності для моделювання на ЕОМ, складання програми (або декількох програм) моделювання.

Розділ **"Розрахунок похибок приладу. Моделювання роботи"** повинен містити результати розрахунку похибок, зумовлені різними факторами, отримані аналітично або моделюванням на ЕОМ.

У розділі **"Аналіз результатів розрахунку"** необхідно провести аналіз впливу різних причин похибок на точність приладу, виявити основні причини похибок для заданих умов роботи.

У процесі роботи завжди виникає потреба у вдосконаленні приладу. Розділ **«Дослідження шляхів і засобів підвищення точності, можливостей патентного захисту»** повинен містити результати творчого пошуку і аналізу конструктивних, схемних або алгоритмічних засобів зменшення похибок приладу. При пошуку шляхів і засобів підвищення точності слід проаналізувати можливості використання ідей автокомпенсації похибок, принципів теорії інваріантності, структурні засоби підвищення точності, можливості обчислення і урахування поправок (алгоритмічної компенсації), використання схемної або інформаційної надмірності, раціональної обробки інформації і т.п.

Слід прагнути до розробки нових пропозицій по підвищенню точності приладу, які за новизною і корисному ефекту могли б скласти предмет винаходу.

Висновок повинен містити короткі (не більше 1 сторінки) результати роботи.

Список використаної літератури повинен бути оформлений у відповідності з вимогами стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, що регламентує бібліографічний опис творів друку.

Бібліографічний опис - це сукупність відомостей про використаний документ, а також його частини або групу документів, що дають можливість ідентифікувати документ і отримати представлення про його зміст, обсяг і т. д. Наведемо кілька прикладів бібліографічного опису літератури.

ЗРАЗКИ ОПИСУ ЛІТЕРАТУРИ

Книги одного-двох авторів

Одинцов А.А. Теория и расчет гироскопических приборов. – К.:Вища школа, 1985. –392 с.

Уэзерелл Ч. Этюды для программистов: Пер. с англ. [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.М.Банковского. — М.: Мир, 1982. — 288 с.

Лазарев Ю.Ф. Основи теорії чутливих елементів систем орієнтації [Текст]: підруч./ Ю.Ф.Лазарев, П.М.Бондар. – К.: НТУУ "КПІ", 2011. – 644 с. – бібліогр.: с.526-628. ISBN 978-966-622-434-0

Книги трьох і більше авторів

Авен О.И. Оценка качества и оптимизация вычислительных систем [Текст] / О.И.Авен. Н.Н.Гурин, Я.А.Коган. — М.: Наука, 1982. — 464 с.

Fernstrom Ch. LUCAS associative array processors. Design, programing and application studies / Ch.Fernstrom, I.Kruzela, B.Svensson. — Berlin etc.: Springer, 1986. — 323 p. — (Lect. Notes Comput. Sci.; 216).

або

Fernstrom Ch., Kruzela I., Svensson B. LUCAS associative array processors. Design, programming and application studies. — Berlin etc.: Springer, 1986. — 323 p. — (Lect. Notes Comput. Sci.; 216).

Дисертації, автореферати дисертацій

Чеблаков Б.Г. Система разработки математического обеспечения языковыми средствами высокого уровня: Дис... канд. физ.-мат. наук: 01.01.10. — Новосибирск, 1980. — 121 с.

Васючкова Т.С. Методика комплексной оценки качества транслирующих систем: Автореф. дис... канд. физ.-мат. наук: 05.13.11. — Новосибирск, 1986. — 19 с.

Tengvald E. The design of expert planning system: Thes... doct. phylosophy (computer sci.). — Linkoping, 1984. — 194 p.

Статті з журналів

Ершов А. П. Организация смешанных вычислений для рекурсивных программ // Докл. АН

СССР. — 1979. — Т. 245, № 5. — С. 1041–1044.

Мелешко В.В., Янчевский А.Ю., Скуднева О.В. Гироскоп направления с интегрально-позиционной горизонтальной коррекцией на качке//Вісник НТУУ «КПІ». Серія приладобудування. — Вип.39. — С.14-20

Marcottv M., Sayward F.G. The definition mechanism for standard PL/1 // IEEE Trans. Software Eng. — 1977. — Vol. SE-13, N 6 — P .416–450.

Патентні документи

Запис під заголовком

Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК⁷ Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00.

Приемопередающее устройство [Текст] / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-ислед. ин-т связи. - № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.00 ; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). - 3 с. : ил.

Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК В 64 G 1/00. Одноразовая ракета- носитель [Текст] / Тернер Э. В. (США) ; заявитель Спейс Системз/Лорал, инк. ; пат. поверенный Егорова Г. Б. - № 2000108705/28 ; заявл. 07.04.00 ; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7 (I ч.) ; приоритет 09.04.99, № 09/289, 037 (США). - 5 с. : ил.

А. с. 1007970 СССР, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов [Текст] / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). - № 3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. - 2 с. : ил.

Патент на корисну модель № 54313 Україна, МПК G01c 19/00. Гіронапівкомпас [Текст] / Мелешко В.В., Скуднева О.В., Янчевський А.Ю.: Власник НТУУ "КПІ", заявка u 2010 03414, заявл. 24.03.2010; опубл. 10.11.2010, Бюл. № 21. - 4 с.: Іл ..

Список літератури рекомендується складати у алфавітному порядку за фамілією автора. У тексті записки повинні бути посилання на літературні джерела у вигляді укладеного в квадратні дужки порядкового номера джерела, на який робиться посилання, за списком літератури.

Додатки містять програму моделювання, проект заявки на передбачуваний винахід (або текст навчальної заявки на винахід), тези науково-технічної статті або доповіді на конференції інженерно-технічних працівників або на конференції студентів, на науковому семінарі студентів.

Пояснювальну записку складають на аркушах формату А4, а необхідні схеми, креслення і таблиці - на аркушах будь-яких форматів.

Пояснювальна записка повинна бути оформлена на комп'ютері шрифтом Times New Roman, кегль 14, через 1,5 інтервалу. Друкувати слід на одному боці аркуша. Сторінки роботи повинні мати поля: ліве - 30 мм, верхнє - 20, праве - 10, нижнє - 25 мм. Усі сторінки мають бути пронумеровані. Пер-

шою сторінкою вважається титульний аркуш, на ній цифра 1 не ставиться, на наступній сторінці проставляється цифра 2 і так далі. Порядковий номер друкується в правому нижньому полі сторінки. Записка має бути структурованою, зміст записки складається автоматично. Рисунки рекомендується виконувати у програмі CorelDraw, під рисунками мають бути підписані підписи. Моделювання рекомендується виконувати в програмі Матлаб, розрахунки проводяться у системі SI. Нумерація формул проставляється напроти формули у крайньому правому стовпчику. Записка викладається українською або, з метою розвитку мовних можливостей студента, однією з міжнародних мов.

5. АНОТОВАНИЙ ПОКАЖЧИК ЛІТЕРАТУРИ

Анотований переліком літератури доцільно користуватися в роботі над будь-якими завданнями. Після переліку наведені рекомендації, якою саме літературою із зазначеного переліку у порядку пріоритету можна користуватися при розробці тих чи інших приладів, а також вузькоспеціалізовані джерела по цим приладам.

1. *Ахметжанов А.А. Высокоточные системы передачи угла автоматических устройств. - М.: Энергия, 1975. - 288 с.*

Викладено основні відомості про елементи слідкуючих систем: вимірювальних, виконавчих, підсилювально-перетворювальних, коригуючих. Представлені основи розрахунку слідкуючих систем. Містяться справочні дані по синусно-косинусним обертовим трансформаторам, сельсинам, різним двигунам.

2. *Бесекерский В.А. Руководство по проектированию систем автоматического управления /Бесекерский В.А., Власов Г.Ф., Гомзин В.Н. и др. – М.: Высш.школа, 1983. – 296 с.*

Містить методичні вказівки по виконанню курсових розрахунків і проєктів, методіку техніко-економічного обґрунтування розробки приладів і систем. Представлені прикладні основи дослідження, синтезу, розрахунку і моделювання автоматичних пристроїв на АВМ і ЦВМ. Приведені схеми аналогового моделювання типових ланок і характеристик, програми моделювання на мовах "Фортран", "Алгол", "Аналітик". Приведені технічні характеристики датчиків кута, датчиків моменту, електричних двигунів та інших елемен-

тів.

3. *Бромберг П.В. Гироскопические системы, ч. II. Гироскопические приборы и системы / Бромберг П.В., Михалев И.А., Никитин Е.А. и др. / Под ред. Д.С. Пельпора. Учеб. пособ, для вузов по специальности "Гироскопические приборы и устройства". – М.: Высш.школа, 1971. - 488 с.*

Викладена теорія усіх основних гіроскопічних приладів. Містить виклад рівнянь руху, приведення їх до зручного для аналізу виду, характеристики і розрахунок похибок, окремі приклади розрахунків.

4. *Воронков Н.Н. Гироскопическое ориентирование / Воронков Н.Н., Кутырев В.В., Ашимов Н.М. – М.: Недра, 1980. - 296 с.*

Викладено основи теорії та принципи дії наземних гіроскопічних компасів - гіртеодолітов (ГТ). Представлено загальні положення теорії гіроскопів, розглянуті гіртеодоліти з маятниковим гіроскопом, з двоступеневим гіроскопом, з обмежено вільним гіроскопом, двох-режимні. Розглянуто перспектива розвитку ГТ з безроторними гіроскопами (лазерними, вібраційними). Містяться вимоги до конструкції та влаштуванню основних вузлів. Досліджено основні джерела похибок методу гіроскопічного орієнтування, методика вимірювань, шляхи підвищення точності та швидкодії.

5. *Гироскопические системы. Проектирование гироскопических систем, ч. II. Гироскопические стабилизаторы / Под ред. Д.С. Пельпора. Учеб.пособ. для вузов. - М.: Высш. школа, 1977. - 223 с.*

Представлені основи теорії і розрахунку одно-, двох- і тривісних стабілізаторів, гіроскопічних координаторів, гіроскопів в кардановому підвісі. Проведено систематизацію та дані розрахункові співвідношення збурюючих моментів приладів. Пропонується порядок розрахунку приладів, приведені приклади.

6. *Данилин В.П. Гироскопические приборы. – М.: Высш.школа, 1965. - 539 с.*

Викладено основи теорії гіроскопів, гірокомпасів, теорія гіромаятників, гірогоризонтів з різними видами радіальної корекції, гірополукомпасів, гіромагнітних компасів, вільних гіроскопів, двох-і трьох-ступеневих датчиків кутових швидкостей, гіроскопічних інтеграторів, демпфуючих гіроскопів, силових гіростабілізаторів. Описано елементи конструкцій гіроприборів, їх конструктивні схеми.

7. Зельдович С.М. Автокомпенсация инструментальных погрешностей гиросистем /Зельдович С.М., Малтинский М. И., Окон И.М., Остроумов Я.Г. - Л.: Судостроение, 1976. - 255 с.

Наведено короткі відомості про збурюючі впливи та інструментальні погрішності гіроскопічних пристроїв, викладено методи автокомпенсації похибок: примусовий рух опор підвісу, примусове обертання підвісу, реверсування вектора кінетичного моменту. Наведено дослідження ефективності методів стосовно до астатичного трьохступеневого гіроскопа, індикаторного і силового гіростабілізаторів, інерціальної навігаційної системи. Є чисельні приклади.

8. История механики гироскопических систем. Сборник статей. –М.: Наука, 1975. - 127 с.

У стислій формі відомими радянськими та зарубіжними вченими опубліковані оглядові статті по гіроскопах напрямку, гіротахометрам і гіротахоакселерометрам, інтегруючим гіроскопам, вібраційним гіроскопам, безпосереднім гіростабілізаторам, орбітальним гірокомпасам. Статті містять велику бібліографію за зазначеними напрямками.

9. Ишлинский А.Ю. Ориентация, гироскопы и инерциальная навигация. – М.: Наука, 1976. – 665 с.

Монографія академіка А.Ю.Ішлінського містить виклад питань геометрії карданових підвісів, кінцевих обертань твердого тіла, орієнтації об'єктів, керованих гіроскопами. Дано нариси механіки вільного руху, процесійна і нутаційна теорія гіроскопів. Приведені основи теорії інерціальної навігації, задачі кінематики інерціальної навігації, принципи побудови різних схем інерціальних систем, розглянуті їх чутливі елементи. Бібліографія наведена в кожному розділі.

10. Климов Д.М. Динамика гироскопа в кардановом подвесе / Климов Д.М., Харламов С.А. . - М.: Наука, 1978. – 208 с.

Викладено методику складання рівнянь руху гіроскопа у відповідності з теоремою про зміну моменту кількості руху, розглянуто рішення цих рівнянь методами послідовних наближень, збурень, осреднення і асимптотичним. Розглянуто вплив динамічної незбалансованості кожуха ротора, неортогональних осей карданова підвісу на відходи гіроскопа. Наведено особливості впливу електричного приводу гіромотора, пружності опор ротора на поведінку гіроскопа. Досліджено відходи гіроскопа в кардановому підвісі на хитавиці, на кутовій вібрації, під дією систем корекції. Результати ілюструються чисельно.

11. Колосов Ю.А. *Гироскопические системы, ч. III. Элементы гироскопических приборов* / Колосов Ю.А., Ляховецкий Ю.Г., Рахтеенко Е.Р. / Под ред. Д.С. Пельпора. Учеб.пособ. для вузов по специальности "Гироскопические приборы и устройства". – М.: Высш. школа, 1972. - 472 с.

Містить характеристики елементів, які необхідні при проведенні розрахунків приладів. Наведено також приклади розрахунку характеристик елементів або вузлів.

12. Кошляков В.Н. *Задачи динамики твердого тела и прикладной теории гироскопов: Аналитические методы.*— М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985.— 288 с.

Викладаються аналітичні методи розв'язання деяких задач механіки твердого тіла і прикладної теорії гіроскопів. Розглянуто класичні питання динаміки важкого твердого тіла, що обертається навколо нерухомої точки. Зазначені методи демонструються на прикладах руху дзиги Ковалевської і Горячева - Чаплигіна. Побудований клас точних рішень рівнянь руху гіроскопічного компаса; вивчено вплив сил опору на рух гіровертикалі; досліджені девіації гіровертикалі при несталому режимі обертання ротора гіроскопа. Спеціально розглянуті методи розв'язання задачі стійкості руху гіроскопічних компасів і коректованих гірогоризонткомпасів, встановлених на кораблі, що маневрує.

13. Коновалов С.Ф., Никитин Е.А., Селиванова Л.М. *Гироскопические системы. Проектирование гироскопических систем, ч. III. Акселерометры, датчики угловой скорости, интегрирующие гироскопы и гиросинтезаторы.* / Под ред. Д.С. Пельпора. Учеб. пособ. - М.: Высш. школа, 1980. - 128 с.

Викладені питання теорії і розрахунку акселерометрів, датчиків кутової швидкості, інтегруючих гіроскопів, гіроскопічних інтеграторів чи-лінійних прискорень. Пропонується порядок розрахунку приладів, наведені при-міри розрахунку.

14. Лазарев Ю. Ф. *Основы теории чувливых элементов систем ориентации* [Текст] : підруч. / Ю. Ф. Лазарев, П. М. Бондар. - К. : НТУУ «КПІ», 2011. — 644 с. - Бібліогр.: с. 626-628. - 500 пр. ISBN 978-966-622-434-0

Розглянуто питання організації прикладного (інженерного) теоретичного дослідження на прикладі чутливих елементів систем орієнтації, а також методи теоретичного дослідження нелінійних систем і приклади їх застосування. Головну увагу зосереджено на застосуванні наближених методів, широко використовуваних в інженерній практиці. Викладено основи прикладної тео-

рії гіроскопів і теорії чутливих елементів систем орієнтації, що супроводжується розрахунками та прикладами. Значну увагу приділено побудові програмних моделей за допомогою комп'ютерної системи Matlab і демонструванню можливостей моделювання поведінки розглядуваних пристроїв та приладів. Ці самі моделі покладено в основу практичних робіт, які виконуються на комп'ютерній техніці. Необхідні тексти програм наведено у додатку.

15. Луниц Я.Л. *Введение в теорию гироскопов.* – М.: Наука, 1972. – 296 с.

Дано послідовний виклад теорії гіроскопів як розділу теоретичної механіки. Наведені основи теорії руху твердого тіла з однією нерухомою точкою, розглянуто рух гіроскопа в кардановому підвісі. Викладена теорія гірокомпаса, гіроінтеграторів лінійних прискорень, гіровертикалі і гіростабілізатора. Результати мають чисельні оцінки.

16. Луниц Я.Л. *Ошибки гироскопических приборов.* - Л.: Судостроение, 1968. - 180 с.

Викладено методику складання рівнянь руху гіроскопів у формі Лагранжа і формі Рауса, дослідження їх методом послідовних наближень. Розглянуто поведінку гіротахometrів, інтегруючих гіроскопів, вільного трьохступеневого гіроскопа, гіростабілізатора при гармонійній і випадковій хитавиці підстави.

17. Магнус К. *Гироскоп. Теория и применение.* – М.: Мир, 1974. – 526 с.

Викладена теорія гіроскопів і гіроскопічних явищ. Розглянуто основні типи гіроскопічних приладів: курсовий гіроскоп, гіроскопічна вертикаль, гірокомпас, гіростабілізатори, інерціальна платформа. Багато уваги приділено фізичному поданню результатів.

18. Матвеев С.С. *Гирокомпасы и гирогоризонткомпасы.* - Л.: Судостроение, 1974. - 352 с.

Дано повний виклад теорії сучасних гірокомпасів (ГК) і гірогоризонткомпасів (ГГК). Складені рівняння руху одногіроскопного і двохгіроскопного гірокомпаса в умовах хитавиці судна. Розглянуто вплив тертя, демпфування коливань чутливого елемента. Наведені основи теорії балістичних похибок гірокомпас і способи їх усунення, похибок ГК і ГГК на хитавиці і способи їх усунення. Висвітлено питання теорії одногіроскопного коригуемого ГК.

19. Меркин Д.Р. *Гироскопические системы.* – М.: Наука, 1974. -344 с.

Основну увагу приділено виявленню загальних властивостей гіроскопічних систем, дослідженню впливу гіроскопічних сил на характер і

стійкості руху. Окремі розділи присвячені методам складання прецесійних рівнянь, прийнятності їх використання, дослідженню поведінки гіроприладів на рухомій підставі, аналізу стійкості систем. Приділено увагу дослідженню нелінійних систем. В якості прикладів аналізується поведінка астатичного гіроскопа, маятника, матеріальної точки, електрона, рідинного регулятора швидкості, твердого тіла з однією нерухомою точкою, гіроскопа у кардановому підвісі, гіроскопа Фуко, гіротахометра, гіромаятника, однорейкового вагона з гіроскопічним стабілізатором, гіровертикалі, гірогоризонткомпаса та ін.

20. *Никитин Е.А. Проектирование дифференцирующих и интегрирующих гироскопов и акселерометров / Никитин Е.А., Балашова А.А. - М.: Машиностроение, 1969. - 216 с.*

Розглянуто схеми і питання теорії розрахунку гіротахометрів (ГТ) різних типів (з механічною пружиною, з електричною пружиною, з поплавковим підвісом, триступеневі ГТ, вібраційні ГТ, магнітогідродинамічний), гіроскопічних тахоакселерометров, інтегруючих гіроскопів і гіроінтеграторов лінійних прискорень.

21. *Одинцов А.А. Теория и расчет гироскопических приборов.—К.: Вища школа. - 1985. — 392с.*

Основний підручник для вивчення курсу та виконання курсових робіт.

22. *Одинцов А.А. Теория гироскопов и гироскопических приборов: навч. посібн.- практикум / Одинцов А.А., Павловський, Бублик Г.Ф., Бондар П.М., Євгенєв В.С./ Под ред. Б.А. Рябова. - Киев: Вища школа, головное издательство, 1976. - 264 с.*

Приведені основи теорії, задачі і їх розв'язки для основних гіроприладів.

23. *Павлов В.А. Теория гироскопа и гироскопических приборов. — Л.: Судостроение, 1964. - 495 с.*

Містить методику виведення рівнянь руху гіроскопа та їх аналіз в нерухомій і рухомій системах координат, дослідження дрейфів гіроскопів, обумовлених різними факторами. Викладена теорія усіх основних гіроскопічних приладів. Є приклади чисельних розрахунків.

24. *Пельпор Д.С. Гироскопические приборы систем ориентации и стабилизации./ Пельпор Д.С., Осокин Ю.А., Рахтеенко Е.Р. - М.: Машиностроение, 1977. - 208 с.*

Наведено конструктивні схеми, рівняння руху, основні розрахункові співвідношення, приклади характеристик датчиків кутових швидкостей,

інтегруючих гіроскопів, вібраційних двоступеневих гіроскопів, з обертовим внутрішнім кардановим підвісом, а також трьохступеневих гіроскопів з кардановим підвісом або безконтактним підвісом (газовим, магнітним, електро-статичним). Представлені відомості про лазерні гіроскопи.

25. Пельпор Д.С. *Гирскопические системы. Проектирование гирскопических систем, ч. I. Системы ориентации и навигации. Учеб. пособ. для вузов / Пельпор Д.С., Ягодкин В.В. – М.: Высш.школа, 1977. - 216 с.*

Викладено типові схеми основних авіаційних систем орієнтації: покажчиків напрямку ортодромії, гіромагнітних компасів, гіроскопічних вертикалей, інерціальних навігаційних систем, а також інерціальних систем наведення балістичних ракет. Наведено приклади даних для проектування, а також приклади розрахунку приладів.

26. Пельпор Д.С. *Гирскопические системы, ч. I. Теория гироскопов и гирскопических стабилизаторов: учеб. пособ. для вузов по специальности "Гирскопические приборы и устройства". - М.: Высш.школа, 1971. - 568 с.*

Викладено основні відомості з механіки, методика складання рівнянь руху та їх дослідження. Розглянуто гіроскопи Фуко I і II роду, рух астатичного гіроскопа, в тому числі при розгоні і вибігу ротора. Досліджується вплив моментів тертя, дебаланса, нежорсткої конструкції. Представлені основні положення теорії гіроскопів з внутрішнім кардановим підвісом. Викладається теорія гіроскопічних стабілізаторів на нерухомій підставі.

27. *Развитие механики гирскопических и инерциальных систем. Сборник статей. - М.: Наука, 1973. - 456 с.*

Складається з ряду оглядових статей вітчизняних і зарубіжних вчених з основних проблем теорії гіроскопічних приладів і інерційних систем, по окремих гіроприладах. Статті містять обширну бібліографію. Статті зарубіжних авторів опубліковані на їх мові (англійській, німецькій).

28. Ривкин С.С. *Статистический синтез гирскопических устройств, - Л.: Судостроение, 1970. - 424 с.*

Дано загальну характеристику більшості гіроприладів, наведено їх рівняння руху і передавальні функції. Описано керуючі впливи гіроскопічних пристроїв (ГП), показники їх точності. Викладено методику статистичного синтезу ГП по Колмогорову-Вінеру при нескінченному часі спостереження, остаточному часу спостереження, методика оптимізації параметрів із заданою структурою. Наведено приклади статистичного синтезу гіротахометрів, гіроінтеграторів, гіровертикалей, визначення оптимальних параметрів

гіроскопа напрямку, гірокомпаса. Викладено сутність рішення нелінійних і багатовимірних задач синтезу ГП, розглянуті питання дискретної корекції ГП. Показані можливості забезпечення незбурюваності приладів рухом об'єкта, представлені схеми автокомпенсації відходів ГП. Є чисельні приклади.

29. Ривкин С.С. *Теория гироскопических устройств, ч. I.* - Л.: - Судпромгиз, 1962. - 507 с.

Викладено методики складання рівнянь руху гіроскопа, його передатних функцій. Дана характеристика керуючих і збурюючих впливів. Викладена теорія вільного гіроскопа, фізичного маятника, гіроскопа напрямку, гіровертикалі. Розглядається поведінка приладів в умовах як детермінованих, так і випадкових впливів. Є приклади розрахунків.

30. Ривкин С.С. *Теория гироскопических устройств, ч. II.* - Л.: Судострое-ние, 1964. - 548 с.

Викладені теорія і розрахунок силових, безпосередніх і індикаторних стабілізаторів, гіротахometrів, гіротахоакселерометрів, вібраційних гіроскопів, інтегруючих гіроскопів, гіроінтеграторов лінійних прискорень, гіроскопів Фуко, гіромаятників, гірокомпасів, інерціальних навігаційних систем. Проводиться аналіз роботи приладів з позицій теорії автоматичного керування в умовах детермінованих і випадкових впливів. Містить численні приклади.

31. Ригли У. *Теория, проектирование и испытания гироскопов / Ригли У., Холлистер У., Денхард У.* - М.: Мир, 1972.

Книга відомих фахівців США містить основи теорії гіроскопів, основних гіроскопічних приладів, інерційних систем. Викладені загальні принципи проектування гіроскопів, їх випробувань. Містить короткі описи конструкцій приладів і вузлів, їх характеристики. Є окремі приклади розв'язання задач, а також вправи для закріплення матеріалу.

32. Свешников А.А. *Вероятностные методы в прикладной теории гироскопов / Свешников А.А., Ривкин С.С.* - М.: Наука, 1974. - 536 с.

Представлені основні формули теорії ймовірностей і теорії випадкових функцій, дана характеристика збурюючих впливів. Приведені рівняння руху і передавальні функції гіропрприладів, методики дослідження їх поведінки в умовах випадкових впливів. Є чисельні приклади. Викладено сутність методів вирішення нелінійних рівнянь. Дана методика обробки результатів випробувань гіроскопічних устроїв (ГУ), а також основи статистичного синтезу ГУ. В якості прикладів досліджується поведінка гіровертикалей,

гіротахометрів, інтегруючих гіроскопів, гіромаятників, вібраційних гіроскопів, гіроскопів напрямку, фізичного маятника, інерційних вертикалей, гіростабілізаторів та ін.

33. Сайдов П.И. *Теория гироскопов.* - М.: Высш.школа, 1965. - 470 с.

Дано виклад теорії гіроскопа, гіроскопічного маятника, гіровертикалі, гірокомпаса, гіроскопа напрямку, гіроскопічних тахометрів, тахоакселерометрів, інтеграторів, силових гіростабілізаторів, гіромагнітного компаса. Розглянуто різні схеми приладів.

34. Сломянский Г.А. *Детали и узлы гироскопических конструкций. Атлас конструкций /Сломянский Г.А., Агапов А.В., Родионов Е.М. и др. – М.: Машиностроение, 1975. - 364 с.*

В атласі описані типові конструкції вузлів і деталей гіроприладів, застосовуваних на літальних апаратах. Наведено технічні характеристики приладів, вузлів і елементів приладів. Атлас доцільно використовувати при визначенні конструктивної схеми розроблюємого приладу.

35. Челпанов И.Б., Несенюк Л.П., Брагинский М.В. *Расчет характеристик навигационных приборов.* - Л.: Судостроение, 1978. - 264 с.

Викладений комплекс задач розрахунку оптимальних характеристик навігаційних гіроскопічних приладів (гірокомпаса, гіровертикалі, інерціальної навігаційної системи). Докладно описані властивості випадкових збурюючих впливів. Використаний математичний апарат синтезу фільтрів, що забезпечують мінімум помилок, дає вирішення аналітично. Коригувальні пристрої при цьому легко реалізуються. Розглянуто також нелінійні задачі аналізу точності гіроскопічних пристроїв і методи їх резервування.

Нижче наведена рекомендована література для робіт з різних приладів. У квадратних дужках наведені номери літератури з покажчика, а також наведена література, яку доцільно використовувати саме для даного приладу.

Гіроскоп напрямку

[3, 6, 7, 8, 14, 17, 21, 22, 23, 25, 28, 29 та ін].

Одинцов А.А. *Гироскопические приборы курса: учеб. пособ / Одинцов А.А., Лазарев Ю.Ф. - Киев: КПИ. - 1980. – 110с.*

Розглянуто схеми і питання теорії розрахунку ГН у відносних і абсолютних координатах.

Вільний гіроскоп

[3, 6, 10 та ін].

Ковалев М.П., Моржаков С.П., Терехова К.С. Динамическое и статическое уравновешивание гироскопических устройств. – М.: Машиностроение, 1974. - 175 с.

Дано розрахункові співвідношення, наведені приклади розрахунку дрейфу через динамічної неврівноваженості ротора для вільного гіроскопа, а також двоступеневих гіроскопа, гіровертикалі, курсового гіроскопа.

Гіроіндукційний компас

[3, 6, 20, 22, 25].

Одинцов А.А., Мелешко В.В., Шаров С.А. Ориентация объектов в магнитном поле Земли. К.: Корнійчук, 2008. – 142с.

Викладено способи визначення магнітного курсу, принципи побудови магніточутливих елементів, схеми індукційних компасів, дано аналіз цих схем. Дано довідкові додатки

Магнітний компас

[3, 6, 21, 22].

Кожухов В.П. Магнитные компасы / Кожухов В.П., Воронов В.В., Григорьев В.В.. – М.: Транспорт, 1981. - 212 с.

Викладена теорія магнітної девіації на суднах, способи її усунення, схеми магнітних і гіромагнітних компасів.

Гірокомпас

[3, 12, 15, 17, 18, 21, 22, 28].

Кошляков В.Н. Теория гироскопических компасов. – М.: Наука, 1972, - 344 с.
Серегин В.В. Лазерные гироскопы и их применение / Серегин В.В., Кукулиев Р.М. – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.

Наведено математичні моделі, проаналізовано характеристики, особлі роботи. Дано методики вибору параметрів.

Наземный гірокомпас

[22]

Сергеев М.А. Наземные гироскопы. - М.: Машиностроение, 1969. - 232 с.
Воронков Н.Н. Гироскопическое ориентирование / Воронков Н.Н., Ашимов Н.М. – М: Недра, 1973. - 232 с.

Коригований гірокомпас

[12].

Кошляков В.Н. Теория гироскопических компасов. – М.: Наука, 1972, - 344 с.

У монографії викладені елементи пристрою гірокомпаса (ГК), основні рівняння і положення теорії. Розглянуто балістичні девіації двороторного ГК, досліджені рівняння руху аперіодичних ГК. Дана теорія просторового гірогоризонткомпаса, питання теорії коригованого гірокомпаса. У додатках викладені питання теорії лінійних диференціальних рівнянь з постійними і періодичними коефіцієнтами.

Электронавигационные приборы / Блинов И.А., Жерлаков А.В., Перфильев В.К. и др. - М.: Транспорт, 1980, - 448 с.

Викладена теорія, наведені конструктивні схеми морських гірокомпасів.

Орбітальний гірокомпас

[8].

Гіровертикаль з радіальною корекцією

[3, 6, 7, 12, 15, 17, 22, 26, 29].

Павловский М.А. Влияние погрешностей изготовления и сборки гироскопов на их точность. – Киев: Изд-во КГУ, 1973. - 192 с.

Гіровертикаль з інтегрально-позиційною корекцією

[3, 22, 26, 28, 30].

Электронавигационные приборы / Блинов И.А., Жерлаков А.В., Перфильев В.К. и др. - М.: Транспорт, 1980, - 448 с.

Гіротахометри

[3, 6, 8, 13, 15, 20, 21, 22, 24, 28, 30].

Одинцов А.А. Компенсационные гироскопы. Учеб.пособ. - Киев: КПИ, 1970. – 118 с.

Розглянуто методом структурних схем і передавальних функцій загальні особливості компенсаційних гіротахометров як замкнених динамічних систем. Проаналізовано конкретні схеми компенсаційних гіротахометров (з слідкуючим двигуном, з датчиком моменту, жорстко пов'язаним з гіромотором, схеми інтегруючих компенсаційних гіротахометрів). Зокрема, досліджені питання стійкості, динаміки приладу, похибки. Викладено особливості проектування компенсаційних гіротахометров.

Вібраційні гіроскопи

[30].

Брозгуль Л.И. Вибрационные гироскопы / Брозгуль Л.И., Смирнов Е.Л. – М.: Машиностроение, 1970. - 216 с.

Представлені загальні відомості про роторні (РВГ) та осциляторні вібраційні гіроскопи. Подано математичний аналіз динамічних властивостей РВГ з пружним, псевдопружним та комбінованим зв'язком, а також з однороторним і двороторним приводами. Розглянуто особливості РВГ в якості гіротахметра і вільного гіроскопа.

Власов Ю.Б., Филонов О.М. Роторные вибрационные гироскопы в системах навигации. - Л.: Судостроение, 1980. - 224 с.

Наведено класифікацію та математичну модель РВГ. Розглянуто їх помилки. Досліджені системи стабілізації з РВГ в якості чутливих елементів, а також системи корекції відходів гіростабілізаторів з РВГ.

Одинцов А.А. Динамически настраиваемые гироскопы. - К.: КПИ, 1997. – 88с.

Інтегруючі гіроскопи

[8, 13, 20, 21, 22, 24].

Арутюнов С.С. К вопросу о погрешностях двухстепенного интегрирующего гироскопа, вызванных угловыми колебаниями основания. - Известия вузов СССР. – Приборостроение, 1960, № 3, с. 54-58.

Показаний додатковий відхід через випрамний ефект при двох-або тривісній синхронній регулярній хитавиці об'єкта.

Дрейпер Ч.С., Ригли У. Интегрирующие поплавковые гироскопы. - В кн.: История механики гироскопических систем - М.: Наука, 1975, с. 61-68.

Розглянуто особливості пристрою і принципу роботи поплавкових інтегруючих гіроскопів. Теорія спрощена.

Сломянский Г.А., Прядилов Ю.Н. Поплавковые гироскопы и их применение. - М.: Оборонгиз, 1958. - 244 с.

У монографії, написаної, в основному, за матеріалами зарубіжної преси, викладені питання устрою, принципу роботи, технологія виготовлення та застосування поплавкових інтегруючих гіроскопів.

Назаров Б.И, Хлебников Г.А. Гиростабилизаторы ракет. - М.: Воен. изд-во Минобороны СССР, 1975. - 216 с.

Викладено особливості конструкції інтегруючих гіроскопів як чутливих елементів гіростабілізатора, зокрема, елементи конструкції поплавкових

інтегруючих гіроскопів, інтегруючих гіроскопів з магнітним підвісом. Є приклади з чисельними даними параметрів інтегруючих гіроскопів.

Гіроскопічні інтегратори лінійних прискорень

[6, 12, 15, 20, 21, 22, 28].

Одинцов А.А. Методические указания по проектированию гироскопических интеграторов линейных ускорений. - Киев: КПИ, 1981. - 51 с.

Детально розглянуто методику складання уточнених рівнянь руху. Викладені питання аналізу динаміки, розрахунку похибок, автоколивань, особливостей проектування і розрахунку приладів. Вказані конструктивні і схемні різновиди.

Синицын И.Н. Гироскопические интеграторы линейных ускорений. В кн.: Развитие механики гироскопических и инерциальных систем / Синицын И.Н., Слезкин Л.Н. - М.: Наука, 1973, С.140-151.

Дана теорія приладів, схема двороторного приладу.

Ишлинский А.Ю. Инерциальное управление баллистическими ракетами. -М.: Наука, 1968. - 142 с.

Викладено теорія процесу управління, вимоги до гіроінтеграторів лінійних прискорень.

Двоступеневий гірокомпас

Торочков В.Ю. Гироскопы в геодезии и аэросъемке. – М.: Недра, 1969. 136 с.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

кафедра приладів і систем орієнтації та навігації

КУРСОВА РОБОТА

з теорії та розрахунку приладів і систем
(назва дисципліни)

на тему: _____

Студента (ки) 5 курсу групи ПГ-22
напряму підготовки приладобудування
спеціальності
прилади і системи орієнтації та нвігації

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

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

Національна оцінка _____

Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS ____

Члени комісії

(підпис) доц., к.т.н., Мелешко В.В.
(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

(підпис) _____
(вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Київ- 2012 рік