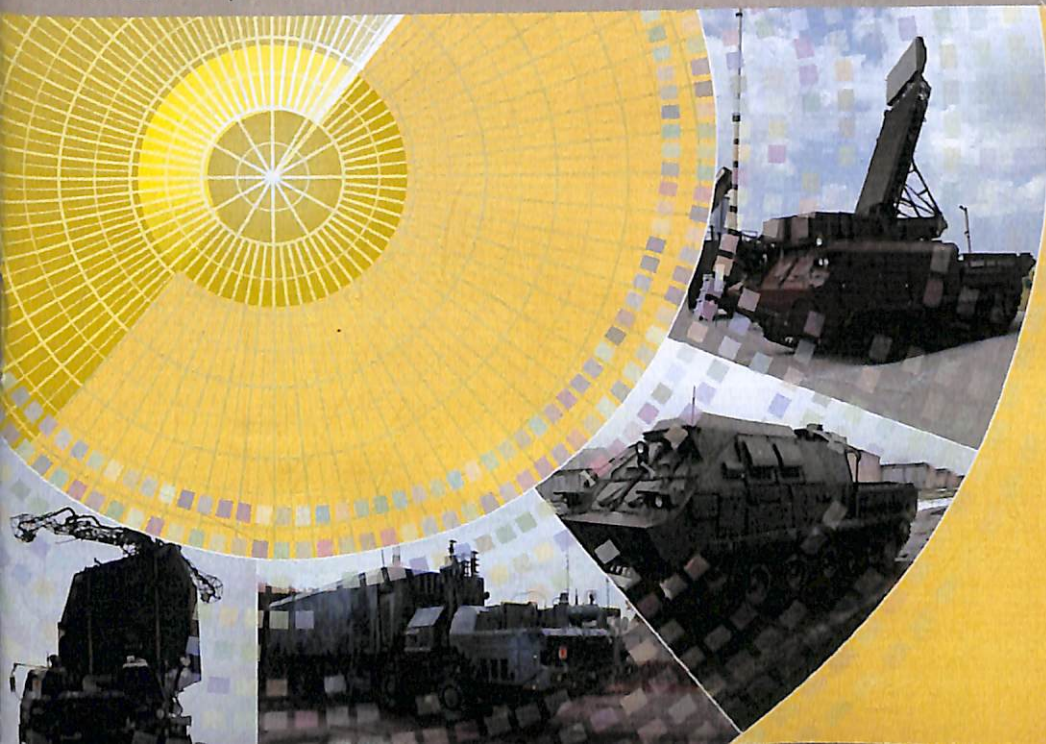


681.5

Д70

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ В ПЕРЕХІДНОМУ РЕЖИМІ

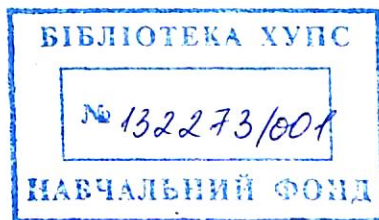
Методичні рекомендації до лабораторної роботи



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ТА ЯКОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ САК
У ПЕРЕХІДНОМУ РЕЖИМІ**

Методичні рекомендації до лабораторної роботи



Харків
2020

УДК 681.511.26.033.5
Д70

*Рекомендовано до друку вченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
(протокол № 18 від 24.12.2019)*

*Автори: І. І. Сачук, С. В. Бондаренко, С. А. Бортновський, О. В. Калита,
А. С. Чопенко*

*Рецензенти: В. І. Васишин, доктор технічних наук, доцент,
Г. С. Залевський, доктор технічних наук, старший науковий
співробітник*

Дослідження стійкості та якості функціонування неперервної САК у перехідному режимі : методичні рекомендації до лабораторної роботи / І. І. Сачук, С. В. Бондаренко, С. А. Бортновський та ін. – Х. : ХНУПС, 2020. – 28 с.

У методичних рекомендаціях викладені завдання і методика виконання лабораторної роботи “Дослідження стійкості та якості функціонування неперервної САК у перехідному режимі”, а також наведені теоретичні відомості та питання для самоконтролю.

Призначені для забезпечення навчальних дисциплін “Теорія систем автоматичного керування зенітного ракетного озброєння”, “Теорія автоматичного управління” і ряду інших навчальних дисциплін, які вивчаються курсантами та студентами Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба і студентами радіотехнічних та електромеханічних спеціальностей політехнічних і аерокосмічних університетів.

УДК 681.511.26.033.5

© Сачук І. І., Бондаренко С. В., Бортновський С. А.,
Калита О. В., Чопенко А. С., 2020
© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. МЕТА РОБОТИ ТА ПОРЯДОК ПІДГОТОВКИ ДО ЇЇ ВИКОНАННЯ.....	5
1.1. Мета роботи.....	5
1.2. Підготовка до роботи.....	5
2. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	5
2.1. Загальна характеристика задачі аналізу САК	5
2.2. Поняття стійкості та умови стійкості САК.....	7
2.3. Алгебраїчний критерій Гурвіца	9
2.4. Логарифмічний частотний критерій стійкості.....	10
2.5. Визначення запасів стійкості САК.....	13
2.6. Показники якості функціонування САК у перехідному режимі.....	15
2.7. Загальна характеристика методів аналізу якості функціонування САК у перехідному режимі.....	16
3. ПРИЛАДИ І ПРИЛАДДЯ.....	18
4. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ.....	18
4.1. Схема проведення експерименту.....	18
4.2. Отримання області стійкості системи.....	18
4.2.1. Аналітичне дослідження	18
4.2.2. Експериментальне дослідження.....	18
4.3. Дослідження якості функціонування системи у перехідному режимі.....	22
4.3.1. Дослідження впливу коефіцієнта підсилення розімкненої системи на показники якості її функціонування у перехідному режимі.....	22
4.3.2. Дослідження впливу сталої часу форсуючої ланки на показники якості функціонування системи у перехідному режимі... 24	
5. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ТА ПОРЯДОК ЙОГО ЗАХИСТУ.....	26
6. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ.....	27
ЛІТЕРАТУРА.....	28

ПЕРЕДМОВА

Методичні рекомендації призначені для забезпечення навчальних дисциплін "Теорія систем автоматичного керування зенітного ракетного озброєння", "Теорія автоматичного управління" та ряду інших навчальних дисциплін, що вивчаються курсантами і студентами у галузі знань 17 "Електроніка та телекомунікації" за спеціальністю 172 "Телекомунікація та радіотехніка", у галузі знань 14 "Електрична інженерія" за спеціальністю 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", у галузі знань 15 "Автоматизація та приладобудування" за спеціальністю 152 "Метрологія та вимірювальна техніка військ (сил)", у галузі знань 12 "Інформаційні технології" за спеціальністю 123 "Комп'ютерна інженерія", а також студентами радіотехнічних та електромеханічних спеціальностей політехнічних і аерокосмічних університетів.

Зразки зенітного ракетного озброєння являють собою складні технічні системи, що містять у своєму складі не лише радіолокаційні станції, які здійснюють виявлення та супроводження повітряних цілей, а й зенітні керовані ракети і засоби, які здійснюють пуск та наведення зенітних керованих ракет на ціль. При цьому після захоплення цілі на супроводження більшість операцій здійснюється автоматично, без участі осіб бойових обслуг. Отже, зразки зенітного ракетного озброєння, по-перше, містять багато систем автоматичного керування різного призначення, складовими яких є велика кількість радіоелектронних та електромеханічних пристроїв різних принципів дії, і, по-друге, являють собою одну велику систему керування, що забезпечує поразення повітряних цілей.

Необхідною умовою якісного функціонування будь-якої системи автоматичного керування є властивість стійкості системи. Тому аналіз якості функціонування систем автоматичного керування проводять в два етапи. Спочатку з'ясовують чи притаманна системі властивість стійкості, а потім, якщо така властивість характерна для системи, знаходять помилку системи і перевіряють виконання умови не перевищення помилкою системи максимального допустимого значення у двох режимах роботи: перехідному і усталеному. Лабораторна робота присвячена дослідженню впливу параметрів системи на її стійкість та якість функціонування в одному з типових режимів роботи систем супроводження цілі, які реалізовані у зразках зенітного ракетного озброєння.

У методичних рекомендаціях викладені загальні теоретичні відомості, знання яких необхідне для успішного засвоєння матеріалу навчальної дисципліни та захисту лабораторної роботи; сформульоване завдання на лабораторну роботу та подані рекомендації щодо її виконання; у кінці роботи наведені питання для самоконтролю та алгоритм захисту лабораторної роботи.

Матеріал методичних рекомендацій викладений з урахуванням багаторічного досвіду викладання ряду навчальних дисциплін науково-педагогічними працівниками Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харківського військового університету та Військової інженерної радіотехнічної академії протиповітряної оборони імені Леоніда Говорова.