

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2017)

ДЕСЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

16-17 травня 2017 р.
Київ, Україна

ЗБІРКА ТЕЗ

Київ
2017

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Квасніков В.П. д.т.н., проф., Заслужений метролог України, зав. каф. комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ, м. Київ.

Члени комітету:

Васильєв А.Й. д.е.н., проф., Президент Інженерної академії України, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної Інженерної академії, м. Харків.

Власенко В.О. д.т.н., проф., каф. технології університету Ополя, Республіка Польща.

Древецький В.В. д.т.н., проф., зав. каф. автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного університету водного господарства та природокористування, віце-президент Інженерної академії України, м. Рівне.

Радєв Х.К. д.т.н., проф., Технічний університет, м. Софія, Болгарія.

Черновол М.І. член-кор. Національної аграрної академії України, д.т.н., проф., ректор Центральноукраїнського НТУ, м. Кропивницький.

Хлебус Е. д.т.н., проф., зав. каф. лазерних технологій, автоматизації та організації виробництва, Вроцлавська Політехніка, Республіка Польща.

Острофські К. д.т.н., проф., декан Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Мічинські Я. д.т.н., проф., зав. каф. Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Хойніцкі Ю. Ph.D., проф., заст. декана Варшавського університету природничих наук, Республіка Польща.

Serhiy Kovala Ph.D., MBA, CTP Senior Lecturer, Department of Informatics and Operations Management Faculty of Business and Law Kingston University.

Yahya S.H. Khraisat Ph.D., Al_Balda Applied University / Al-Huson University College, Irdan, Jordan.

Відповідальний редактор: Шелуха О.О.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ (протокол № 5 від 10 травня 2017 р.)

Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2017).

Десята міжнародна науково-практична конференція 16-17 травня 2017 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2017. – 314 с. (збірка тез)

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень вчених та аспірантів.

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам старших курсів вузів, що спеціалізуються в галузі автоматизованих систем управління робототехнічних комплексів та прогресивних інформаційних технологій.

Мазур С.В., Стрілець В.М., Стрілець О.Р. Спосіб виконання на торці кільця канавки у вигляді спіралі Архімеда.	182
Монченко О.В., Печена В.Р., Косінський А.А. Дослідження перетворювача радіохвильового контролю.	185
Моргун К.О., Кучеров Д.П. Аппаратная реализация параллельных вычислений.	188
Німченко Т.В., Осадчий О.А., Девін Л.М., Рябова Л.В., Писаренко О.Л. Розробка електромагнітного прискорювача бойка для установки «Копер».	191
Палагін В.В., Зорін О.С., Палагіна О.А. Передача інформації шумовими негаусовими сигналами з асиметричною модуляцією.	193
Реут Д.Т., Древецький В.В. Підвищення точності пристрою визначення біологічних показників якості поверхневих вод.	196
Скицюк В.І., Клочко Т.Р. Алгоритми дії інформаційної системи контролю точності виготовлення деталей приладів.	198
Стрілець О.Р. К.К.Д. зубчастої диференціальної передачі, коли ведучим є водило, а веденим – сонячне колесо.	200
Турбал Ю.В., Шатна А.В., Шатний С.В. Мікропроцесорна система керування енергоспоживанням геліосистеми.	203
Філіпов В.В. Імітаційне моделювання алгоритмів оцінювання параметрів сигналу та негаусівської завади з використанням усічених стохастичних поліномів.	206
Филоненко С.Ф., Зарицкий О.В. Сравнение энергии экспериментальных и теоретических сигналов акустической эмиссии при изменении скорости обработки композита.	208
Шелуха О.О. Система відеоспостереження з трьохосьовим карданним підвісом.	210
Нахаба О.О. Новий спосіб уніфікованої обробки інформації, відображеної у вигляді тривимірної асоціативно-логічної структури для оптимізації мультироторної безпілотної авіаційної системи.	212
Борковская Л.А., Борковский А.В. Обработка изображений в системах технического зрения.	215
Куницька С.Ю., Паливода Є.В., Бабенко В.Г. Розробка голосової системи керування на основі одноплатного комп'ютера Raspberry Pi.	219
Орнатський Д.П., Осмолівський О.І. Універсальна прицевійна система ранньої діагностики роторних машин.	221
СЕКЦІЯ 6. Захист інформації та телекомунікаційні системи	224
Бойченко О.В., Тупота Е.С. Концепция двухфакторной аутентификации.	225

УНІВЕРСАЛЬНА ПРИЦЕЗІЙНА СИСТЕМА РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ РОТОРНИХ МАШИН

Орнатський Д.П., д.т.н, професор, зав. кафедри інформаційно-вимірювальних систем Національного авіаційного університету;

Осмоловський О.І., к.т.н, доцент кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій Національного авіаційного університету
e-mail: kvp@nau.edu.ua.

Актуальність проблеми. Відомими ефективними критеріями вібродіагностики пошкоджень елементів роторних машин є прецизійний спектральний в низькочастотній області, який дозволяє здійснити ранню діагностику найбільш небезпечних дефектів таких як, прогин валів, несоосність валів, розбаланс, короблення корпусних деталей тощо.

Сьогодні узагальнений віброконтроль ГТД по середньому значенню віброшвидкості в певних смугах частот, визначуваних мінімальними і максимальними оборотами роторів, замінюється роздільним віброконтролем кожного з роторів ГТД за допомогою вузькосмугових слідкуючих фільтрів. Останні, як відомо, реалізуються трьома основними способами:

- за допомогою переналаштування активних фільтрів, реалізованих на основі метода змінних стану, який відносять до універсальних, шляхом зміни постійної часу за допомогою аналогових перемножувачів;
- шляхом заміни резистора його еквівалентом за допомогою застосування принципу конденсаторного частотоміра;
- за допомогою N-канальних фільтрів з цифровими модулюючими сигналами, що надає їм переваги простоти реалізації та точності.

Недоліком першого методу є значний вплив похибок формування керуючого сигналу, який має бути пропорційним частоті налаштування фільтрів. До недоліків другого методу відноситься вплив проникнення керуючих імпульсів в канал вимірювального сигналу.

Традиційно реалізація N-канальних структур вибіркового гребінкового фільтру виконується шляхом використання в якості канальних фільтрів інтегруючих RC-ланок. При цьому критичним стає час встановлення перехідної характеристики фільтру з певною похибкою. Тому доцільно використання в подібних структурах ітераційних інтегруючих перетворювачів (ІП), для яких характерним є короткочасний перехідний процес, який може дорівнювати лише одному періоду сигналу синхронізації за умови рівності періоду синхронізації постійній часу інтегратора (в колі зворотнього зв'язку), що може бути забезпечено використанням її автоматичного підлаштування.

Було досліджено шляхом моделювання в програмному середовищі три основних метода реалізації слідкуючих фільтрів – “класичних” (АЧХ наведено на рис. 1) [1], імпульсних фільтрів (АЧХ наведено на рис. 2) [2] та запропонованих нових на основі ІП (АЧХ наведено на рис. 3).

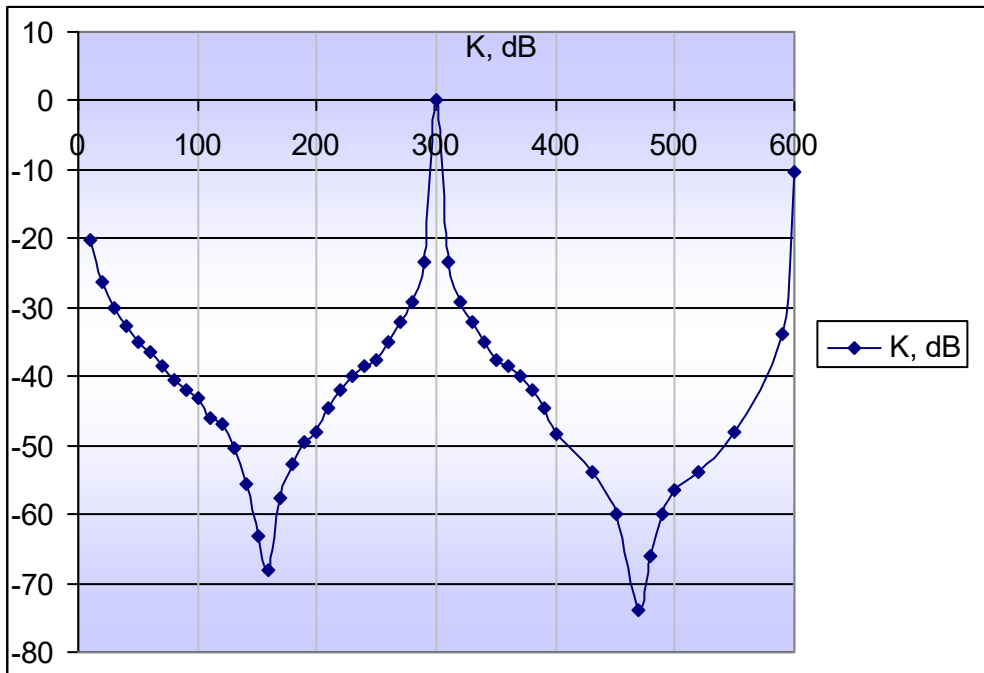


Рисунок 1 – форма АЧХ “класичного” фільтру

В першому випадку спостерігається суттєва нерівномірність коефіцієнтів передачі в зоні перших 3-х гармонік, яка досягає 30% навіть при застосуванні кількості каналів фільтру $N=16$. Це змушує використовувати пост-фільтр для виділення основної гармоніки контрольованого сигналу. АЧХ на рис. 1 відповідає застосування в якості даного фільтру ФНЧ другого порядку з частотою зрізу 350 Гц. Але в цьому випадку придушення другої гармоніки не перевищує 10 dB, а для отримання придушення на 40 dB знадобиться фільтр 7-го порядку, що призвело б до подовження тривалості перехідних процесів (більше 1-2 с) та збільшення рівня інфранизькочастотних пульсацій.

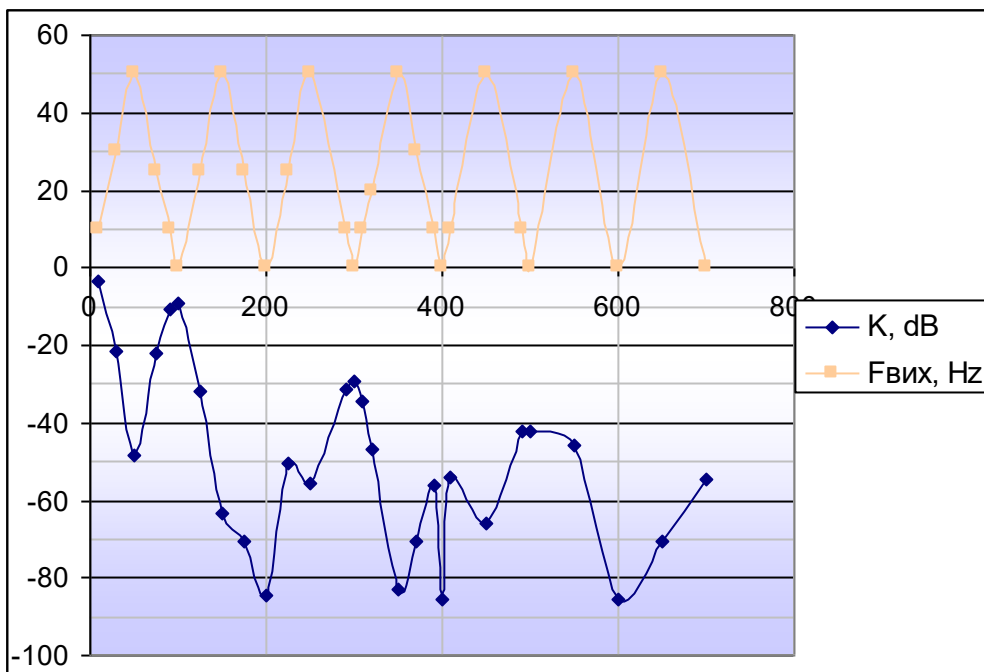


Рисунок 2 – форма АЧХ імпульсного фільтру

Другому варіанту притаманні ті ж самі недоліки за винятком того, що найближчою гармонікою буде третя, що дещо зменшує вимоги по постфільтрації вихідного сигналу, тобто можна застосувати фільтр 5-го порядку, який забезпечить підвищення швидкодії приблизно у 2 рази.

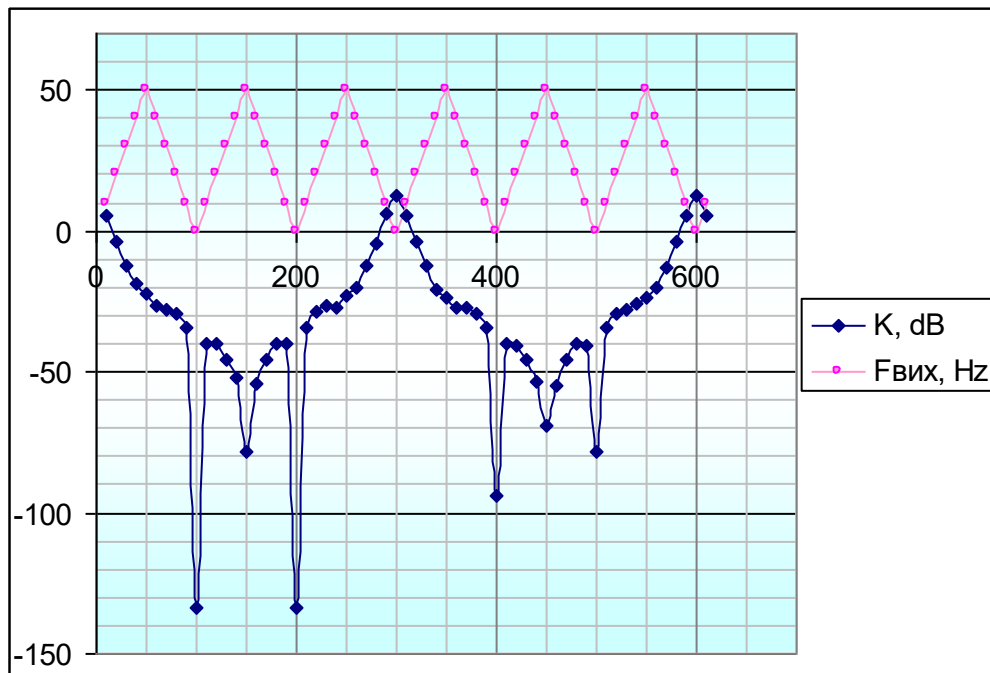


Рисунок 3 – форма АЧХ фільтра на основі ІІІ

Пропонований слідкуючий фільтр на основі ітераційних інтегруючих перетворювачів забезпечує нерівномірність передачі амплітуд гармонік корисного сигналу від 2-ї до 8-ї не гірше 1%, 5% та 10% для 2, 4, 8 гармонік відповідно. Швидкодія при цьому стає на порядок вищою, ніж в попередніх випадках. Крім цього коефіцієнт придушення неінформативних гармонік на 40-60 дБ більший ніж у аналогів.

В доповіді представлені результати порівняльного дослідження метрологічних характеристик запропонованого фільтра з відомими технічними рішеннями аналогічного призначення. Продемонстровано суттєві переваги запропонованого методу та доведено його універсальність та придатність для практичного застосування.

Література

1. Современная теория фильтров и их проектирование: пер. с англ. / Ред. Г. Темеш, С. Митра . – М.: Мир, 1977. – 560 с.
2. Гутников В. С. Фильтрация измерительных сигналов. – Ленинград, издательство Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 192 с.