

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Радіотехнічний факультет

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА В ХХІ СТОЛІТТІ

Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції
студентів та аспірантів «Радіoeлектроніка в ХХІ столітті»
25 – 26 травня 2021
Київ, Україна

Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в XXI столітті», Київ, 25 – 26 травня 2021 р.: матеріали конференції — Київ, 2021. — 96 с.

Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів та аспірантів «Радіоелектроніка в XXI столітті» містять результати наукових досліджень студентської молоді та науковців в галузі проблем створення теоретичних засад сучасної радіотехніки та радіоапаратобудування; практичної реалізації досягнень науки та технології; інтелектуалізації процесів проектування та виробництва.

Програмний комітет конференції

Антипенко Р.В., доцент, к.т.н.

Дубровка Ф. Ф., д.т.н., професор

Жук С.Я., д.т.н., професор

Нелін Є. А., д.т.н., професор

Мовчанюк А.В., к.т.н., доцент

Мартинюк С. Є., к.т.н., доцент

Організаційний комітет конференції

Головня В. М., ст. викл.

Захарченко О.С., ст. викл.

Лащевська Н.О, к.т.н., доц.

Булашенко А.В., ст. викл.

Нікітчук А.В., асистент

Шпилька О.О., доцент, к.т.н.

Григораш С.О., асистент

Сушко І.В., к.т.н., доц.

Адаменко В.О., ст. викл.

Адреса оргкомітету: Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2100, радіотехнічний факультет, корп. 17, кім. 310, пр-т Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна. Тел. (+38097) 291-26-15.

Рекомендовано до друку рішенням програмного комітету конференції та вченої ради радіотехнічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 05/2021 від 31.05.2021 р.)

IV ВНТК Радіоелектроніка у XXI столітті

ЗМІСТ

Алімов Р. Г. (наук. керівн. Сукачов Е.О.) ДИНАМІКА ЗАВАДОВОЇ ОБСТАНОВКИ ПІД ЧАС РУХУ МОБІЛЬНОЇ СТАНЦІЇ У СТІЛЬНИКОВІЙ МЕРЕЖІ.	5
Бендак В. Р. (наук. керівн. Омеляненко М. Ю.) ГЕТЕРОДИН ТРАНСІВЕРА 8-ММ ДІАПАЗОНУ ДОВЖИН ХВИЛЬ З НИЗЬКИМ РІВНЕМ ФАЗОВОГО ШУМУ.	7
Быков Р. Г. (научн. руков. Сукачев Э. А.) МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНТЕЗА УСЕЧЕННЫХ СЕЛЕКТИВНЫХ СИГНАЛОВ.	10
Биковський О. В. (наук. керівн. Пільтяй С. І.) ХВИЛЕВІДНИЙ ФАЗОЗСУВНИЙ ПРИСТРІЙ ІЗ ТРЬОМА ДІАФРАГМАМИ У ДІАПАЗОНІ 5.0-8.0 ГГц	13
Білуха В. С. (наук. керівн. Адаменко В. О.) ПРОЕКТУВАННЯ ПІДСИЛЮВАЧА ТА ФІЛЬТРУ ДЛЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОЇ РАДІОСИСТЕМИ.	16
Бруско А. В. (наук. керівн. Мирончук О. Ю., Шпилька О. О.) ІНТЕРАКТИВНИЙ ЛОГОТИП.	19
Волинець О. В. (наук. керівн. Булашенко А. В.) ХВИЛЕВІДНИЙ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ІЗ ДВОМА ШТИРЯМИ КУ-ДІАПАЗОНУ.	21
Волинко Н. А. (наук. керівн. Антонюк О. І.) ОПТОЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОД ДЕТЕКТУВАННЯ ПРОЛЬОТУ КУЛІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В ПРИСТРОЯХ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗБРОЇ.	24
Глушеченко Е. М. МІКРОСМУЖКОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ НВЧ ПРИСТРОЇ З КЛІЦЕВИМИ РЕЗОНАТОРАМИ БІГУЧОЇ ХВИЛІ.	26
Гнатюк Д. О. (наук. керівн. Чмельов В. О.) АДАПТИВНА ЦИФРОВА СИСТЕМА СЕЛЕКЦІЇ РУХОМИХ ЦІЛЕЙ	29
Головня В. М (наук. керівн. Зінковський Ю. Ф.) БЛОК КОДУВАННЯ СИСТЕМИ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ ФОРМЕНІХ ЕЛЕМЕНТІВ КРОВІ	31
Головня М. В., Пшегалінський Р. В. ФОРМУВАННЯ ШКАЛИ КИЇВСЬКОГО ЧАСУ НА ВТОРИННОМУ ЕТАЛОНІ ОДИНИЦЬ ЧАСУ І ЧАСТОТИ ДП «УКРМЕТРТЕСТСТАНДАРТ»	33
Дідковський Т. М. (наук. керівн. Богомоллов М.Ф.) ЛАЗЕРНІ АНАЛІЗАТОРИ ПАРАМЕТРІВ КРОВІ ЛЮДИНИ.	35
Добри́вечор В. В. (наук. керівн. Булашенко А. В.) ХВИЛЕВІДНИЙ ПОЛЯРИЗАЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ ІЗ ТРЬОМА ДІАФРАГМАМИ X-ДІАПАЗОНУ.	38
Задорожний Г. С. (наук. керівн. Головін В. А.) СПЕКТРАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ МІМО ПРИ КОРЕЛЯЦІЇ СИГНАЛІВ В АНТЕНАХ.	41
Ільїн О. І. (наук. керівн. Сорочан А. Г.) МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ДАЛЬНОСТІ ЗАСНОВАНИЙ НА КОРЕЛЯЦІЙНІЙ ОБРОБЦІ СИГНАЛУ МОДУЛЬОВАНОГО ПО ЧАСТОТІ ОДНОТОНАЛЬНИМ ГАРМОНІЙНИМ КОЛИВАННЯМ.	43
Козачук М. А., Найденко В. І., Роман Л. О. ШИРОКОСМУГОВИЙ БАЛУН ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ СИМЕТРИЧНОЇ АНТЕНИ ДО КОАКСІАЛЬНОГО КАБЕЛЮ	46
Коцюбайло А. В. (наук. керівн. Антонюк О. І.) РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ БІОПОТЕНЦІАЛІВ СКЕЛЕНТНИХ М'ЯЗІВ	48
Лавріненко В. С. (наук. керівн. Калюжний О. Я.) ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ 5G.	50
Лісовець С. М. ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ В ОБ'ЄКТІ КОНТРОЛЮ.	53
Мережко М. С. (наук. керівн. Попсуй В. І.) АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ІГРАШОК ДЛЯ ЗАВДАНЬ РОЗВІДКИ.	55
Недзельський О. Ю. (наук. керівн. Лащевська Н.О.) ОБРОБЛЕННЯ СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.	58

IV ВНТК Радіоелектроніка у XXI столітті

Нікітчук А. В. (наук. керівн. Уваров Б.М.) РОЗРАХУНОК ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ В ПРОЦЕСІ ПРОЕКТУВАННЯ РЕА	61
Омеляненко Б. А. (наук. керівн. Вишневий С. В.) СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ НА ВІДЕОПОСЛІДОВНОСТЯХ.	63
Петровський А. А. (наук. керівн. Шпилька О. О.) МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ.	65
Ребров В. С. (наук. керівн. Лукін В. В.) ФІЛЬТРАЦІЯ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ РЕАЛЬНИХ ЗАВАДОВИХ СИТУАЦІЙ.	68
Ренгевич Н. О. (наук. керівн. Могильний С. Б.) МІКРОКОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ.	70
Роганов І. А. (наук. керівн. Піддубний В. О.) ВИХРОСТРУМОВИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОКИСЛЕНИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ.	72
Саражинський В. О. (наук. керівн. Іваннік Г. В.) ОПТИМІЗАЦІЯ БЛОКУ ПЕРЕТВОРЕННЯ КОЛІРНОЇ МОДЕЛІ СИНТЕЗОВАНОЇ В ПЛІС	75
Соколов К. А. (наук. керівн. Жук С. Я.) ВИЯВЛЕННЯ МАЛОГАБАРИТНИХ ЦІЛЕЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗОРОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ У СИСТЕМАХ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ.	78
Стативка І. Д. (наук. керівн. Богомолів М. Ф.) ОПТОЕЛЕКТРОННІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КРОВІ.	81
Трахтман Є. Ю. (наук. керівн. Магро В. І.) ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗМІЩЕННЯ ДІАФРАГМ В КАНАЛІ ФЛОКЕ ХВИЛЕВОДНОЇ АНТЕННОЇ РЕШТКИ.	84
Ходаніцький О. О. (наук. керівн. Піддубний В. О.) ІНДИКАТОР ПРИХОВАНОЇ ПРОВІДКИ В БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ.	86
Шарпан Я. Е. (наук. керівн. Забегалов І. В.) РОЗРОБКА ТА ОПТИМІЗАЦІЯ НВЧ-ПРИСТРОЇВ ІЗ РОЗШИРЕНИМИ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ	89
Янковський І. Д. (наук. керівн. Лісовий І. П.) ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ЧАСУ ВСТАНОВЛЕННЯ З'ЄДНАННЯ В МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ.	92

ПРИЛАД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ АКУСТИЧНИХ ХВИЛЬ В ОБ'ЄКТІ КОНТРОЛЮ

Лісовець С.М., к.т.н.

*Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ,
Україна*

При здійсненні неруйнівного акустичного контролю різних виробів (наприклад, листових) часто виникає потреба у точному визначенні швидкості акустичних хвиль у таких виробках. Відомо багато методів, які реалізують такий контроль і які дозволяють вимірювати швидкість акустичних хвиль з різною точністю [1]. Часто завадою в таких вимірюваннях є середовище розповсюдження (наприклад, повітря) між електроакустичним перетворювачем і об'єктом контролю – швидкість акустичних хвиль в такому середовищі відрізняється від швидкості акустичних хвиль в об'єкті контролю, внаслідок чого точність вимірювання погіршується.

В результаті проведених досліджень один з таких методів [2, 3] був удосконалений за рахунок переходу на нову елементну базу: застосування мікроконтролерної обробки результатів вимірювання і покращення загальної будови електроакустичного тракту. До складу приладу, який реалізовував такий метод контролю, входили генератор пакетів електричних коливань 1, підсилювач потужності 2, електроакустичний перетворювач 3, попередній підсилювач 4, блок стробування 5, амплітудний детектор 6, формувач імпульсів 7, тригер 8, вимірювальний прилад 9, частотомір 10, середовище розповсюдження (повітря) 11 і об'єкт контролю 12 (див. рис. 1).

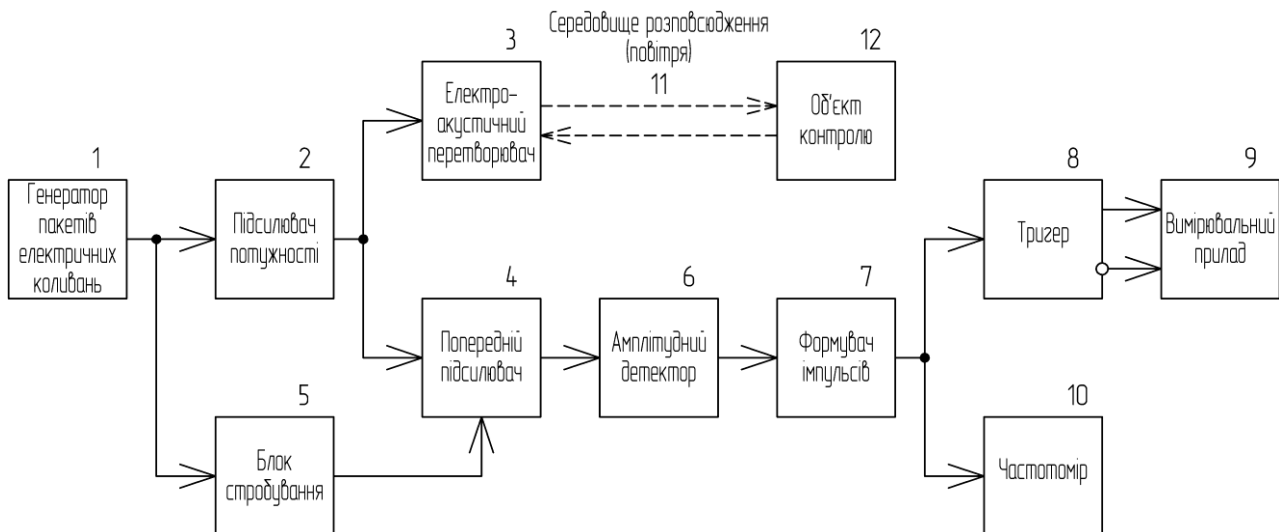


Рис. 1 – Структурна схема приладу, який реалізує вимірювання швидкості акустичних хвиль в об'єкті контролю

В основі роботи приладу лежить випромінювання за допомогою генератора 1,

IV ВНТК Радіоелектроніка у XXI столітті

підсилювача 2 і перетворювача 3 через середовище 11 в сторону об'єкта контролю 12 пакетів акустичних коливань, які багатократно відбиваються від зовнішньої і внутрішньої поверхонь такого об'єкта, знову проходять середовище 11, приймаються перетворювачем 3 і підсилюються підсилювачем 4.

Основним елементом пристрою є блок 5. Він призначений для того, щоб дозволити або заборонити проходження пакетів електричних коливань після підсилювача 4 для подальшої обробки. Алгоритм роботи блока 5 дозволяє проходити далі тільки тим пакетам коливань, які відбилися від внутрішньої і зовнішньої поверхонь об'єкта 12.

З цих пакетів амплітудний детектор 6, що має заданий амплітудний “порог спрацьовування”, і формувач 7 формують короткі імпульси, які, в свою чергу, приводять до попереминого спрацьовування тригера 8, що формує інтервали часу $\Delta\tau^*$ і $\Delta\tau^{**}$. Різниця цих інтервалів вимірюється приладом 9, який, по суті, виконує функцію “нуль-органу”. В результаті вимірювань домагаються нульових показань приладу 9, що відповідає рівності $\Delta\tau^* = \Delta\tau^{**}$.

Це досягається зміною частоти f генератора 1 до значення f^* , яке вимірюється частотоміром 10. При часі T проходження пакетами акустичних коливань відстані між зовнішньою і внутрішньою поверхнями об'єкта контролю 12 інтервали часу $\Delta\tau^* = 2T$ і $\Delta\tau^{**} = 1/f - 2T$. Звідки можна отримати, що $2T = 1/f - 2T$, і $T = 1/4f^*$.

Таким чином, якщо товщина об'єкта контролю 12 становить L , то швидкість c акустичних хвиль в ньому становить

$$c = \frac{L}{T} = 4f^*L.$$

Робота приладу 9 в режимі “нульових показань”, а також застосування засобів обчислювальної техніки забезпечують високу точність визначення швидкості акустичних коливань в об'єкті контролю.

Література

1. Скальський В.Р. Основи акустичних методів неруйнівного контролю / В.Р. Скальський, Г.Т. Сулим. – Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 386 с.
2. Патент № 50186. Україна. МПК G01H 7/00. Спосіб вимірювання часу проходження акустичних імпульсів. – Київський національний університет технологій та дизайну; Скрипник Ю.О., Лісовець С.М. – № u200913061; Заявл. 15.12.2009; Опубл. 25.05.2010, Бюл. № 10.
3. Лісовець С.М. Вимірювання часу проходження акустичних імпульсів в твердотільних середовищах / С.М. Лісовець, Ю.О. Скрипник // Вісник КНУТД. – 2010. – № 1 (51). – С. 17–23.

Видано на замовлення Радіотехнічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».
Технічне редагування — Головня В. М.

Підп. до друку _____. Формат 60x841/16. Папір офс. Гарнітура Times.
Спосіб друку — ризографія. Ум.друк.арк. _____. Обл.-вид. арк. _____. Наклад __ пр.
Зам. № _____.

КПІ ім. Ігоря Сікорського ВПІ ВПК "Політехніка"
Свідотство ДК № 1665 від 28.07.2004 р.
03056, Київ, вул. Політехнічна, 14, корпус 15
тел. (044) 406-81-78