

УДК621.7;621.791;67.05;620.268;004.415

К63

К 63 Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС-2014). Четверта міжнародна науково-практична конференція 19–21 травня, Чернігів, Україна.–Чернігів:ЧНТУ,2014.–300с. (збірка тез)

### Організаційний комітет конференції

#### Співголови:

**Кальченко Володимир Віталійович**, доктор технічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи Чернігівського національного технологічного університету.

**Доктор Шефер Клаус**, віце-президент компанії Oerlikon Barmag, GmbH,

**Філоненко Сергій Федорович**, доктор техн. наук, професор, директор інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ.

#### Програмний комітет:

**Ступа Володимир Іванович**, доктор технічних наук, професор.

**Чередніченко Петро Іванович**, доктор технічних наук, професор.

**Харченко Геннадій Костянтинівич**, доктор технічних наук, професор.

**Павленко Петро Миколайович**, доктор технічних наук, професор.

**Ільчук Валерій Петрович**, доктор економічних наук, професор.

#### Програмний комітет\*:

1. Технології машинобудування і деревообробки  
**Федориненко Дмитро Юрійович**  
тел. (04622) 3-72-89
2. Обладнання легкої та харчової промисловості  
**Бакалов Валерій Григорович**  
тел. (04622) 3-40-79
3. Зварювання та споріднені процеси і технології  
**Прибитько Ірина Олександрівна**  
тел. (04622) 3-76-17
4. Інформаційні та діагностичні системи і технології  
**Трейтяк В'ячеслав Віталійович**  
тел. (044) 408-44-45
5. Економічні, правові та філософські аспекти якості  
**Дубина Максим Вікторович**  
тел. +38099-37-63-287

#### Координатор конференції

**Борисов Олександр Олександрович** тел.:(050 297 83 97)

\*Автори несуть відповідальність за зміст матеріалів, викладених в тезах

©Чернігівський національний технологічний університет

**СЕКЦІЯ 1**  
**«ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ І ДЕРЕВООБРОБКИ»**

<b>Пилипенко О.І., Полюян А.В.</b> , Технологія зменшення собівартості виготовлення деталей ланцюгових передач	22
<b>Барбаш М.І.</b> , Основні концепції створення планувань та їх оптимізації	25
<b>Колінько С.О., Бутенко Т.І.</b> , Зміна фазового складу тугоплавких матеріалів та ґрунтів при ультразвуковому диспергуванні	27
<b>Венжега В.И., Рудик А.В., Пасов Г.В.</b> , Технологические методы повышения надежности узлов автомобилей, содержащих пружины	30
<b>Веремей Г.А.</b> Технологические методы достижения качества в процессах формообразования рабочих поверхностей седла клапана	32
<b>Веселовська Н. Р., Зелінська О.В.</b> , Сучасний стан верстатних комплексів механічної обробки для АПК	35
<b>Бондаренко С.Г., Чередніков О.М., Борисов О.О., Гойко М.І.</b> Моделювання змінного дисбалансу карданных передач	38
<b>Даниленко О.В., Даниленко С.О.</b> Вибір характеристик сигналів для розробки систем моніторингу стану інструменту	42
<b>Даниленко О.Ю., Бойко С.В.</b> , Аналіз можливостей сучасних сам-систем для технологічної підготовки виробництва	45
<b>Наумова О.О., Гнатенко О.В., Драгобецький В.В., Коноваленко О.Д.</b> Технологія вибухового зміцнення твердих сплавів після первинного спікання	48
<b>Каземирова С.К.</b> , Профессионально-коммуникативная компетентности будущих инженеров и повышение качества их подготовки	51
<b>Луцьов К.В., Барановський О.Б.</b> Цанговий патрон	58
<b>Кальченко В.І., Кальченко В.В., Єрошенко А.М., Кологойда А.В.</b> Заточування голчастої циліндричної поверхні барабанів та валиків текстильних машин периферією орієнтованого круга	60
<b>Колісник О.П., Бойко С.В.</b> Моделювання процесу лиття полімерних матеріалів	63
<b>Космач А.П.</b> Емкостный метод для диагностики системы зажигания двигателя	66
<b>Космач О.П., Кадик А.В.</b> Особливості методів визначення твердості деревини	68
<b>Кремчанин Є.М., Єрошенко А.М.</b> Програмування електроерозійної обробки в середовищі DELCAM	71
<b>Кривенок Є.В., Ступа В.І.</b> Аналіз технологічних аспектів віртуальних підприємств	74
<b>Литвин О.В., Стахівський О.І.</b> Управління похибками при закріпленні заготовок в цанговому патроні	77

**«КОМПЛЕКСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ»**

<b>Левківська В.В., Монченко О.В.</b> Вибір оптимального значення тривалості імпульсу сигналу в фазовому виявлячі	225
<b>Квач Ю.М., Воронов С.І. Яремич Т.І.</b> Обробка зображень за допомогою цифрових фільтрів з функцією збереження параметрів	228
<b>Трейтяк В.В.</b> Аналіз взаємозв'язку проектних, виробничих даних та нормативно-довідкової інформації	230
<b>Толбатов С.В.</b> Загальний підхід до моделювання аспекту «творчий потенціал»	233
<b>Кудряков В.Ю.</b> Аналіз технологічних основ децентралізованого виробничого процесу	235
<b>Хлевний А.О.</b> Інформаційна технологія управління ефективністю технологічної підготовки виробництва	237
<b>Цигвинцев Р.Д.</b> Інтелектуальні системи придушення акустичних завад	240
<b>Швец В.А., Васянович В.В.</b> Биометрическая идентификация личности. Проблемы защиты, варианты решения	242
<b>Борковська Л.О., Борковський О.В.</b> Розробка програмно-математичного забезпечення вимірювальних робіт	244
<b>Гумен М.Б., Гумен Т.Ф.</b> Забезпечення завадостійкості передачі телеметричних даних із застосуванням технологія MESH LITE	246
<b>Дергунов О.В.</b> Методична похибка вимірювання напруженості магнітного поля та її усунення	248
<b>Філоненко С.Ф., Німченко Т.В.</b> Зміна параметрів сигналу акустичної емісії при зміні швидкості обертання пари тертя	252
<b>Козьяков С.В.</b> Алгоритм ранжування мотиваторів діяльності на основі рангів потреб ІТ - фахівців	254
<b>Шевченко В.О., Когут П.П., Герасименко Ю.Т.</b> Оптичний метод оцінки неоднорідності макроструктури паперового полотна	257
<b>Павленко П.Н., Серета А.С.</b> Проблемы использования современных информационных технологий и систем технологической подготовки машиностроительного производства	259
<b>Соколовська Г.В., Щербак Т.Л.</b> Визначення періоду випадкового процесу з використанням дискретного перетворення Гільберта	260
<b>Игнатенков М.А., Чередников О.Н.</b> Процедура определения шероховатости по набору фотографий	263

**СЕКЦІЯ 5**

**«ЕКОНОМІЧНІ, ПРАВОВІ ТА ФІЛОСОФСЬКІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ»**

<b>Струтинський В.Б., Юрчишин О.Я., Полунічев В.Е.</b> Застосування теорії нечітких множин для комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності «багатокоординатні верстати»	265
<b>Весельська К. А.</b> Управління інноваційним проектом на спільних машинобудівних підприємствах	266
<b>Ащеулова С.В., Гаврушкевич Н.В., Гаврушкевич А.Ю.</b> Дослідження суттєвих ознак площинних та об'ємних промислових зразків	269
<b>Боднар О.І., Гаврушкевич Н.В.</b> Особливості подачі заявок згідно договору РСТ	271
<b>Лапа М.В., Терещенко І.А., Моспан І.В.</b> Облік та аналіз показників надійності технічних засобів фізичного захисту АЕС	273
<b>Пазюк В.Л.</b> Бренд як символ якості та конкурентоспроможності інноваційного продукту	276
<b>Ромашко А.С., Кравець О.М.</b> Система управління якістю та підготовка організації до її сертифікації	279
<b>Садчиков В.С.</b> Підвищення якості аграрної продукції як умова виходу на європейський ринок	282
<b>Толкачѳв В.М., Толкачѳва А.В.</b> Инновационные информационные технологии в системе «потребление – производство»	285
<b>Ленчук А.С., Фоя О.А.</b> Правове регулювання передачі прав на технології	288
<b>Пильтяй О.М., Фоя О.А.</b> Особливості впровадження у виробництво науково-технологічних розробок	289
<b>Штирхун Х.І.</b> Маркетинг як інструмент формування споживчої якості продукції	291
<b>ООО «ПРОМСЕРВИС»</b>	293
<b>ООО «БАХ инжиниринг»</b>	297

## ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ІМПУЛЬСУ СИГНАЛУ В ФАЗОВОМУ ВИЯВЛЯЧІ

Національний авіаційний університет, galena79@mail.ru

*Доповіть присвячена розробці чисельної моделі для дослідження фазового пристрою виявлення сигналів для ультразвукового переривного контролю та оцінки потенційних можливостей методу виявлення. Дослідження проводилось для різних співвідношень тривалості імпульсу сигналу. Моделювання виконано в системі Matlab.*

Виявлячі використовуються для виявлення і розрізнення сигналів при високих рівнях шумів. Головними видами виявлячів є кореляційні, фазові пристрої та пристрої розрізнення сигналів. В свою чергу кореляційні пристрої поділяються на пристрої виявлення одиничного сигналу та пачки сигналів.

Перспективним пристроєм виявлення є фазовий виявляч сигналів [1]. Виявлення радіоімпульсу на тлі адитивної перешкоди з метою оцінки його тимчасового положення виконується на основі визначення та аналізу фазової характеристики сигналу (ФХС). Дискретна ФХС визначається за допомогою дискретного перетворення Гільберта аналізованого сигналу.

$$u[j] = H(u[j]), \quad (1)$$

де  $H$  – оператор дискретного перетворення Гільберта [2].

Дробова (визначена однозначно в інтервалі  $[0, 2\pi)$ ) частина дискретної ФХС обчислюється відповідно до виразу:

$$\phi[j] = \mathcal{O}(u[j], u[j]) = \arctg \frac{u[j]}{u[j]} + \frac{\pi}{2} \{2 - \text{sign}(u[j])1 + \text{sign}(u[j])\}, \quad (2)$$

де  $\text{sign}(\cdot)$  позначення знакової функції,  $\mathcal{O}$  – оператор обчислення дробової частини дискретної ФХС.

В інтервалі  $[0, 2\pi)$  різниця дискретних ФХС (2) і фази гармонічного сигналу з частотою несучої визначається як

$$\Delta\phi[j] = (\phi[j] - (2\pi j T_{\text{д}})) \pmod{2\pi}, \quad j = \overline{1, N} \quad (3)$$

Зі статистичної фазометрії [2] відомо, що оцінкою розсіювання значень  $\Delta\phi$  є кругова вибіркова дисперсія  $V = 1 - r$ , або однозначно пов'язана з нею вибіркова довжина сумарного вектора  $r$ . Ознакою присутності радіосигналу є перевищення статистикою  $r \in (0, 1]$  деякого порога  $\Pi$ , що використовується для виділення радіосигналів на фоні перешкод.  $R$  – розрахункова величина поточного значення статистики  $r$ .

В прийнятому до реалізації методі виявлення інформаційний параметр  $\Delta\phi$  входить до складу суттєво нелінійних функцій  $\sin(\Delta\phi)$ ,  $\cos(\Delta\phi)$ . Це означає, що задача визначення параметру виявлення  $R$  являється суттєво нелінійною і може бути вирішена тільки чисельними методами. Розроблена модель заснована на методі статистичних випробувань Монте-Карло.

При цьому для обчислення параметру виявлення і статистичних характеристик пристрою виявлення, вхідний сигнал представляється адитивною сумішшю імпульсного зонduючого сигналу і згенерованої нормально розподіленої псевдовипадкової послідовності в якості шуму. Прийнята суміш аналізується чисельним методом на основі розробленої моделі (рис 1).

На рис.1 зображена структура фазового виявляча. До складу пристрою входять функціонально необхідні складові: формувач сигналів, перетворювач Гільберта, нелінійні функції  $\sin(\Delta\phi)$  та  $\cos(\Delta\phi)$ , до складу яких входить інформаційний параметр  $\Delta\phi$ , усереднювач, обчислення поточного значення статистики, формування порогового значення та порівнювач.

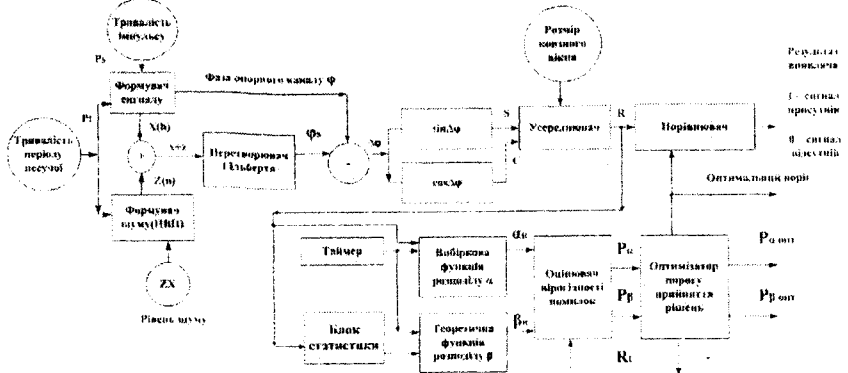


Рис.1. Фазовий пристрій виявлення сигналів

Метою роботи є розробка і аналіз моделі виявляча імпульсних сигналів з покращеними характеристиками завадостійкості і достовірності. Для дослідження використовувалось програмне середовище Matlab. У роботі була проведена оцінка впливу тривалості імпульсу сигналу та вибір оптимального значення для отримання достовірних результатів моделювання.

При проведенні розрахунків доцільно виконати нормування числових величин, а в якості незалежних параметрів використати параметри з прозорим і суттєвим впливом на вихідні характеристики пристрою виявлення.

В моделі тактова частота прийнята  $F_t=1$  (у відносних одиницях). При цьому, розрахункова сітка перетворюється на натуральний числовий ряд, що призводить до значних спрощень і підвищення точності розрахунків. Всі інші параметри виражаються через значення тактової частоти цілими числами.

Досліджуваний параметр - тривалість імпульсу сигналу ( $P_s$ ) - значення тривалості імпульсу сигналу виражене в кількості періодів несучої частоти.

Відносна тривалість імпульсу вимірювального сигналу в головній мірі впливає на точність виявлення і можливість роботи при значному рівні зовнішнього шуму. Тривалість імпульсу відносно періоду несучої задає відносну ширину спектру сигналу. При значних значеннях  $P_{спектр}$  сигнал зосереджений у вузькому околі відносно частоти несучої. З'являється потенційна можливість виділення такого сигналу вузькосмуговим фільтром навіть при значному рівні суміші за відсутності сигналу.

Але збільшення тривалості імпульсу сигналу суттєвим чином впливає на об'єм математичних операцій при обробці, оскільки при цьому: автоматично зростає кількість числових відліків, що підлягають обробці; збільшується абсолютна величина вікна числового усереднення; об'єм обчислень при розрахунку параметра  $R$  за значної кількості вузлів усереднення.

Для оцінки впливу  $P_{шн}$  на характеристики пристрою виявлення проведено числове моделювання, параметр  $P_{шн}$  змінювався в межах від 10 до 60. В якості вихідних характеристик використовувались: мінімальна ймовірність помилки пристрою

виявлення та середньо-квадратичне відхилення (СКВ) параметру виявлення для суміші (рис. 2, 3).

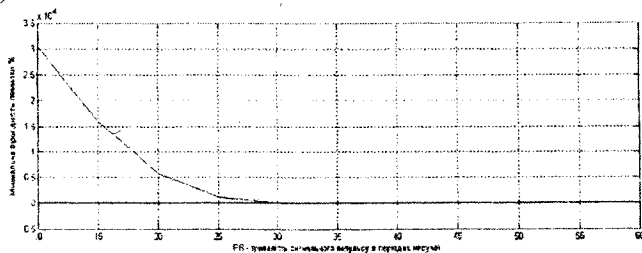


Рис. 2. Залежність мінімальної вірогідності помилки пристрою виявлення від значення тривалості імпульсу

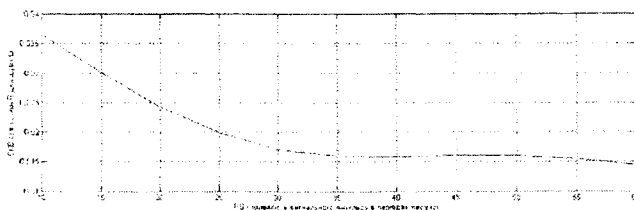


Рис. 3. Залежність СКВ параметру виявлення для суміші від значення тривалості імпульсу

В абсолютних цифрах, для несучої частоти 1...3 МГц розподільча здатність по дальності для ряду значень  $P_s$  приведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Розподільча здатність по дальності

Частота несучої, МГц	$P_s=10$	$P_s=20$	$P_s=30$
1	1,65мм	3,30мм	4,95мм
2	0,825мм	1,65мм	2,57мм
3	0,55мм	1,1мм	1,65мм

На основі моделювання фазового пристрою виявлення сигналів встановлено, що оптимальне значення тривалості імпульсу, яке забезпечує достовірне функціонування пристрою виявлення, лежить в межах (відносні значення параметра):  $P_s = 10 \dots 30$ . При збільшенні тривалості зондуючого сигналу заводо захищеність пристрою виявлення покращується, але при цьому погіршується роздільна здатність по дальності.

#### Список літературних джерел

1. Фазовий обнаружитель сигналов для ультразвукового неразрушающего контроля / Ближнюк Е.Д., Еременко В.С., Куц Ю.В., Монченко Е.В., Быстрая И.Н., Цапенко В.К. - Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2011. - №2. - С.21-24.
2. Куц Ю. В. Статистична фазометрія / Ю. В. Куц, Л. М. Щербак. - Тернопіль: В-во Терноп. технологіч. ун-ту, 2009. - 383 с.