

же, отримання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур. Розроблений метод керування вологозабезпеченістю є універсальним для будь-яких ОЗС з підґрунтовым зволоженням. Для застосування його на іншій ОЗС необхідно лише здійснити перенавчання нейромереж для налаштування їх на інший тип ґрунтів та погодних умов.

#### Література

1. Пастушенко В.Й. Принципи побудови інтелектуальної системи керування вологістю ґрунту при підґрунтовому зволоженні / В.Й. Пастушенко, А.М. Стеценко // Вісн. НУВГП. Збірник наукових праць. — Рівне, 2009, 187 — 194 с.

УДК 621.311.22:658.012.001.24

А.В. Ухина,  
В.С. Ситников, д-р. техн. наук, проф.,  
Одес. нац. политехн. ун-т, sitnvs@mail.ru

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕСТРОЙКОЙ ПОЛОСОВОЙ ЧАСТОТНО-ЗАВИСИМОЙ КОМПОНЕНТЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ

Проведено аналіз перебудови амплітудно-частотної характеристики частотно-залежної компоненти другого порядку спеціалізованої комп'ютерної системи, що застосовується на автономній мобільній платформі. Крім того, розглянуто питання стійкості компоненти при перебудові характеристики в процесі функціонування в залежності від навколишнього оточення.

*Ключові слова:* стійкість; цифровий смуговий фільтр; частотно-залежний компонент.

Проведен анализ перестройки амплитудно-частотной характеристики частотно-зависимой компоненты второго порядка специализированной компьютерной системы, применяемой на автономной мобильной платформе. Кроме того, рассмотрен вопрос устойчивости компоненты при перестройке характеристики в процессе функционирования в зависимости от окружающей обстановки.

*Ключевые слова:* устойчивость; цифровой полосой фильтр; частотно-зависимый компонент.

The analysis of the second order frequency-dependent components amplitude-frequency characteristics restructuring of a specialized computer system used for a autonomous mobile platform. In addition, stability is a characteristic component in the restructuring during operation.

*Keywords:* restructuring of the AFC; frequency-dependent components; specialized computer system; an autonomous mobile platform, stability characteristics in the restructuring .

Разработка и эксплуатации автономных мобильных платформ связана с задачей неопределенности условий функционирования, что приводит к необходимости перестройке характеристик. К таким автономным мобильным платформам можно отнести варианты беспилотных летательных аппаратов, наземных платформ, а также надводных и подводных аппаратов. В большинстве случаев это сложные специализированные компьютерные системы (СКС), которые имеют специфические цели и задачи, связанные с управлением движения, сбором, предварительной обработкой и передачей информации от датчиков, координации действий с центром.

Неопределенность условий функционирования таких автономных мобильных платформ приводит к задаче перестройки работы трактов обработки информации и доопределения каких-

либо параметров. Например, в квадрокоптерах имеются системы определения безопасной высоты, а у наземных платформ — устройства определения расстояния до препятствия и т.п..

Построение таких трактов в основ базируется на перестраиваемых полосовых частотно-зависимых компонентах, которые легко компоновать и перестраивать на однотипных последовательно соединенных компонентах второго порядка. Поэтому рассмотрим управление перестройкой параметров частотно-зависимого компонента (ЧЗК) СКС второго порядка обобщенного вида

$$H(z) = \frac{a_0 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}{1 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}} \quad (1)$$

где  $a_0, a_1, a_2$  — действительные коэффициенты числителя;

$b_1, b_2$  — действительные коэффициенты знаменателя.

Например, для фильтрации отраженного сигнала на фоне помех в основном используются полосовые ЧЗК. Особенность такого компонента состоит в необходимости перестройки его центральной частоты  $\omega_0$ , а возможно и полосы пропускания  $\Delta$  в соответствии с частотой излучения передатчика.

Анализ полосовых ЧЗК такого обобщенного вида показал, что коэффициенты числителя имеют следующие соотношения

$$a_0 > 0, a_1 = 0, a_2 < 0, a_0 = -a_2.$$

Исследования показали, что при перестройке коэффициенты знаменателя  $b_1$  и числителя  $a_0$  зависят от коэффициента знаменателя  $b_2$ . Получены соотношения, которые позволяют выполнить управление характеристиками ЧЗК

$$\begin{cases} b_2 = \frac{1 - \sin(2\Delta\bar{\omega})}{\cos(2\Delta\bar{\omega})}; \\ b_1 = -\frac{\cos(\bar{\omega}_0)}{\cos(\Delta\bar{\omega})}(1 + b_2); \\ a_0 = \frac{1 - b_2}{2}. \end{cases}$$

Очень важным моментом при управлении характеристиками является вопрос обеспечения устойчивости элементарно компоненты. Устойчивость ЧЗК второго порядка описывается треугольником устойчивости в координатах коэффициентов знаменателя передаточной функции  $b_1$  и  $b_2$ . Для полосовых компонент треугольник устойчивости приведен на рис. 1. Кружочками показаны соответствующие нормированные центральные частоты, которые увеличиваются с низу в верх, изменяясь от 0 до 1.

Анализ устойчивости полосовых компонент второго порядка показал, что:

1. При уменьшении полосы пропускания  $\Delta$  коэффициент знаменателя  $b_2$  смещается в сторону увеличения до 1. При увеличении полосы пропускания  $\Delta$  коэффициент  $b_2$  стремится к 0. Поэтому при изменении полосы пропускания  $\Delta$  возможен выход на границу устойчивости или выход за область устойчивости компоненты.

2. При изменении разрядности представления коэффициентов знаменателя передаточной функции компоненты при исследовании устойчивости показали, что коэффициент знаменателя

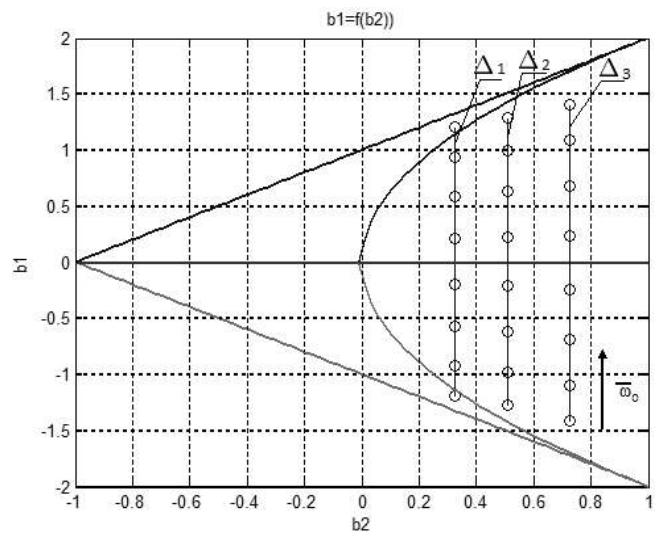


Рис. 1. Треугольник устойчивости для цифровых полосовых и режекторных компонент второго порядка, где полоса пропускания  $\Delta_1 > \Delta_2 > \Delta_3$

$b_1$  имеет больший разброс, чем коэффициент знаменателя  $b_2$ . Чем меньше величина коэффициента  $b_1$ , тем больше разброс, который может достигать 12 % относительной погрешности.

Таким образом, исследования управления характеристиками ЧЗК полосового типа позволило получить простые соотношения, которые можно реализовать на микропроцессорной технике, а анализ устойчивости критические области выхода за пределы устойчивости.

УДК 672.5:622.2

Д.В. Паньков, аспірант, Нац. ун.т харчових технологій, dimapankov@mail.ua

## КОМП'ЮТЕРНА КВАЛІМЕТРІЯ ПРИ УПРАВЛІННІ ТЕХНОЛОГІЧНИМ КОМПЛЕКСОМ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто принципи і методи оцінки якості хлібопекарського виробництва, представлена структурна схема комп'ютерної кваліметрії.

*Ключові слова:* якість продукції, комп'ютерна кваліметрія.

Рассмотрены принципы и методы оценки качества хлебопекарного производства, представлена структурная схема компьютерной кваліметрии.

*Ключевые слова:* качество продукции, компьютерная кваліметрия.

Principles and methods of assessing the quality of bakery production, shows the block diagram of computer quality control.

*Keywords:* product quality, computer qualimetry.

Метою розробки є підвищення ефективності управління технологічними процесами хлібопекарського виробництва на основі кваліметричних моделей. Якість хлібопекарської продукції або послуг - це певний перелік показників властивостей хлібопекарської продукції або послуги, завдяки яким вони здатні задовольняти необхідні потреби споживача при їх використанні. Оцінка якості хлібопекарської продукції в рамках розробленої системи управління технологічним комплексом хлібозаводу здійснюється на основі принципів та методів кваліметрії із застосуванням інтелектуальних механізмів динамічною експертною системою.

Розвиток інформаційних технологій сформував новий напрямок в кваліметрії-комп'ютерну кваліметрію.

Основними задачами, які розв'язувались при створенні експертної системи оцінки якості хлібопекарської продукції на основі принципів комп'ютерної кваліметрії є:

- створення методів визначення чисельних значень показників якості, обробка даних і визначення вимог, що забезпечують точність обчислень;
- обґрунтування обраного переліку показників якості продукції при розробці способів підвищення якості та запланованої стандартизації;
- створення методів визначення оптимальних значень показників якості продукції;
- визначення єдиних методів оцінки рівня якості продукції для можливості зіставлення результатів;

Для визначення якості продукції використано два незалежних один від одного поняття:

— Якість хлібу — властивості хлібу, що визначають її здатність задовольняти потреби, пов'язані з призначенням.

— Інтегральна якість хлібопекарської продукції — визначається сукупністю всіх властивостей (економічних, естетичних і функціональних) продукції.