

$$N = 2^n + 1, n = 1, 2, 3 \dots \quad (16)$$

где  $n$  – номер этапа размещения.

Новый этап размещения начинается тогда, когда количество областей размещения увеличится в четыре раза по сравнению с предыдущим этапом. Полученный последовательным алгоритмом вариант размещения оптимизируется с помощью итерационной процедуры перестановок одногабаритных компонентов местами.

Эксперименты с алгоритмом парных перестановок компонентов показали, что предлагаемая целевая функция обеспечивает более высокое качество размещения, чем традиционные целевые функции.

Отметим ещё одно преимущество предложенной оценки длины цепей по сравнению с традиционным охватывающим прямоугольником, которое особенно существенно при итерационных алгоритмах размещения. При перестановке элемента для расчёта полупериметра прямоугольника необходим просмотр и анализ координат всех контактов цепи для перерасчёта границ охватывающего прямоугольника. Такая необходимость отпадает при использовании предложенной оценки, если по каждой цепи хранить  $i$ , в случае переразмещения, корректировать суммы  $x_i(c)$ ,  $y_i(c)$ ,  $x_i^2(c)$  и  $y_i^2(c)$ , следовательно, трудоёмкость корректировки не зависит от количества контактов цепи.

## **РІШЕННЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ ПРИ ВИМІРЮВАЛЬНОМУ КОНТРОЛІ КЕРАМІЧНИХ ПЛИТОК ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ПРО СОРТ**

**Гетьман І. А.**

*ДДМА, м. Краматорськ*

Для оперативного контролю якості зовнішнього вигляду керамічних плиток автором був запропонований фотоелектричний автоматизований контроль на основі обробки, аналізу та розпізнавання зображень дефектів безпосередньо в ході технологічного процесу (в основному на фінішних операціях). Його дослідження і реалізація дозволили провести теоретичні і експериментальні дослідження в області формалізації та моделювання метрологічних завдань і завдань кваліметрії, що вирішуються в ході вимірювального контролю за допомогою інформаційно-вимірювальної системи контролю якості (ІВСКЯ) керамічних плиток, а так само моделювання вимірювального каналу ІВСКЯ, перетворень вимірювального сигналу на різних етапах його поширення та зміни носія і форми подання [1].

На основі використання ряду залежностей, пов'язаних з перетворенням вимірювального сигналу в різному його вигляді, проаналізовані впливи, виконана оцінка їх вкладу в можливу похибку світлового і електричного сигналу,

визначені заходи щодо зниження впливу збурюючих впливів. Доведено, що їх впливом, при визначенні метрологічних характеристик ІВСКЯ, можна практично знехтувати в умовах дотримання належних технічних вимог до організації вимірювального каналу в його аналогово-цифрової частини.

Побудована модель впливу і зроблено оцінку похибки, що вноситься в результат контролю на етапах обробки зображень керамічних плиток та розпізнавання образів дефектів. Крім того, визначено критерії та намічені алгоритми адаптації обчислювальної частини інформаційного каналу ІВСКЯ до умов проведення контролю і зниження ризиків виробників і споживачів у разі неправильних результатів контролю [2].

Процеси фільтрації зображення в цифровому вигляді, виявлення меж і сегментації зображення, які виконуються в ІВСКЯ, представлені у вигляді оператора, що враховує вектор режимів проведення цифрової обробки з використанням різних алгоритмів, що вносяться відповідними алгоритмами спотворення оброблюваних сигналів і методичні похибки в результат вимірювального контролю. Результатом реалізації даного оператора є опис обробленого зображення, що включає в себе перелік характерних областей зображення, їх геометричних, частотних і колірних параметрів.

Розпізнавання образів дефектів і прийняття рішення про сорт (брак) представлено у вигляді оператора, реалізація якого враховує апріорні дані про поточне виробниче завдання, допустимих сортах, можливі дефекти і їх характеристиках, експертні оцінки про результати попередніх угруповань і т. д.; композиція режимів розпізнавання образів, що враховує використовувані алгоритми і їх методичні похибки, повноту апріорних даних і знань; похибки, що вносяться на етапі формування апріорних даних і знань. Результатом реалізації оператора моделі є рішення про приналежність контрольованого керамічного виробу відповідного сорту. Вирішувач може бути заснований на максимумі функції правдоподібності, оцінці відстані між вектором контрольованих ознак і векторів ознак еталона, або ж організований у вигляді експертної підсистеми [3].

Автором виконана формалізація структурно-графічної моделі впливу роботи обчислювального тракту ІВСКЯ на достовірність результатів вимірювального контролю в загальному вигляді. Дослідне впровадження результатів роботи проведено на підприємстві ПрАТ «Зевс-Кераміка» (м. Слов'янськ).

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гетьман И. А. Разработка модели оценки качества керамических изделий / И. А. Гетьман // *Материалы международной научной конференции «Современные научные достижения»*, Прага. – 2010. – С. – 22–26.
2. Чернявский Е. А. Измерительно-вычислительные средства автоматизации измерительных процессов / Е. А. Чернявский, Д. Д. Недосекин, В. В. Алексеев. – Л. : Энергоатомиздат, 1989.
3. Avciabas I. Statistical evaluating of image quality measures / I. Avciabas, B. Sankur, K. Sayood // *Journal of Electronic Imaging*. – 2002. – Vol. 11. – № 2. – P. 206–223.