

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В производстве хлебобулочных изделий большое значение имеют такие показатели качества, как параметры внешнего вида: форма, плетение, цвет и т.д. Эти показатели не только характеризуют товарный вид и привлекательность товара, но также косвенно характеризуют правильность осуществления технологического процесса производства хлебобулочного изделия (размер связан со степенью подъема теста и качеством дрожжей, цвет – с тепловым режимом и т.д.).

Существующий регламент предполагает визуальный контроль этих параметров оператором и принятие решения об изменении параметров технологического процесса или выбраковке отдельных изделий или партий. При достаточно крупных производствах в таком случае на оператора ложится достаточно большая нагрузка и появляется вероятность ошибок идентификации, связанных с особенностями восприятия информации человеком при изменении освещения, расстояния от объекта наблюдения и т.д. Использование автоматических средств контроля этих параметров позволит не только снизить нагрузку на оператора, но и позволит использовать эту информацию в АСУТП после соответствующей формализации этих показателей и преобразования их в сигналы.

Задача измерения параметров внешнего вида будет состоять из следующих подзадач (рис. 1): 1) представление исходной информации, т.е. формирование вектора образа измеряемого объекта; 2) выделение характерных признаков; 3) идентификация или классификация.

Существующие технические средства (цифровая камера, формирующая изображение) и развитая теория распознавания образов, а также теория нечетких множеств позволяют решить эти задачи применительно к измерению параметров внешнего вида.



Рис. 1. Принципиальная схема интеллектуального датчика показателей качества хлебобулочных изделий

Образ можно представить в виде вектора  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , который кодируется значениями признака из алфавита  $\{x_i\}$ . В случае монохромного изображения  $x_i = 0$  или 1. В качестве признака в простейшем случае считать отклонение вектора образа изделия  $x$  от вектора эталона  $x_{et}$ . Операцию оценки отклонения можно осуществлять сравнением значений кода вектора образа в каждой точке изображения  $E = \sum_{i=1}^N x \circ x_{et}$ , где  $N$  – размер вектора образа, а символ композиции обозначает парное сравнение кодов вектора образа и эталона и присвоение результату 1 в случае совпадения кодов. Эта операция будет являться решающим правилом, формирующим множество дискриминантных функций  $\bar{E}$ .

В таком случае измеренный вектор образа будет отнесен к классу  $\omega_j$  в случае максимального значения дискриминантной функции:  $x \in \omega_j$ , если  $E_j(x) = \max_k [E_k(x)]$ .

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р50228–92.
2. ГОСТ 15052–96.
3. Ту, Дж. Принципы распознавания образов / Дж. Ту, Р. Гонсалес. – М. : Мир, 1978.

Воронежская государственная технологическая академия