

СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ В ТАРЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ

Филатова А. Н.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Горбачёв А. А.

Университет ИТМО

fila3110@gmail.com

Работа выполнена в рамках темы НИР №642083 «Система контроля уровня жидкости в таре на производственной линии».

Введение

В связи с ростом автоматизации производственных процессов, использование систем технического зрения становится все более актуальным в различных областях

Контроль уровня жидкости — одна из наиболее часто встречающихся задач в производственной автоматизации, особенно в пищевой и химической отраслях, где требуется повышение безопасности производства, уменьшение брака и экономия ресурсов [1]. На практике широко применяются контактные и бесконтактные уровнемеры (гидростатические, ультразвуковые, радиолокационные, емкостные и др.), однако их использование связано с рядом ограничений, в первую очередь со сложностью интеграции системы в производственный процесс.

В связи с этим перспективным направлением является разработка оптико-электронных систем контроля на основе технического зрения, позволяющих реализовать бесконтактное измерение уровня жидкости и интегрировать его в общую систему контроля качества продукции.

Основная часть

В работе предложена концепция оптико-электронной системы контроля уровня жидкости в таре на производственной линии. Для данной системы разработана структурная схема, включающая дополнительную подсветку, объектив, камеру и вычислительный модуль.

Ключевым этапом работы стало проектирование оптической части системы на основе габаритно-энергетического расчета с учетом заданных эксплуатационных ограничений: расстояния до объекта, требуемого поля зрения, размера минимально различимого элемента, а также скорости движения тары.

В качестве матричного приемника выбрана матрица OV9121 (КМОП, 1280×1024), в качестве объектива — Computar M0814-MP2 (8 мм, F/1.4). В результате проведения энергетического расчета была выявлена необходимость применения дополнительного осветителя [2].

Для обеспечения работоспособности системы в условиях реального производства разработан алгоритм определения уровня жидкости, ориентированный на наличие пены. В данной работе используется комбинированный подход, включающий:

- определение положения тары в кадре по контурам (оператор Канни [3]);
- анализ вертикального профиля яркости области внутри тары;
- определение уровня наполнения тары по границе «жидкость–пена».

Практическая значимость заключается в возможности применения предложенной схемы в качестве основы для промышленной системы контроля уровня на производственной линии.

Выводы

В ходе работы создана концепция оптико-электронной системы контроля уровня жидкости в таре, а также выполнен подбор ключевых компонентов на основе габаритно-энергетического расчета. Предложен алгоритм измерения уровня наполнения тары, ориентированный на наличие пены.

Результаты могут быть использованы для создания системы технического зрения для контроля тары на производственных линиях розлива.

Литература

1. Ершов М. Н. Методы измерения уровня жидких продуктов: теория и практика // Известия ТулГУ. Технические науки. — Тула, 2010. — №4-1.
2. Грязин Г. Н. Основы и системы прикладного телевидения: учеб. пособие для вузов / Г. Н. Грязин; Под ред. Н. К. Мальцевой — СПб.: Политехника, 2011. — 274 с.
3. Гудкова А. А. Титова М. А., Громов А. Ю. Обнаружение границ изображения с помощью алгоритма Кэнни // Методы и средства обработки и хранения информации: Межвузовский сборник научных трудов. — Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф.Уткина, 2019. — 148 с.

Иванов / Терещук А.А.

Иванов / Филиппова А.Н.