

ПРИМЕНЕНИЕ КОДОВ «DATA MATRIX» ДЛЯ МАРКИРОВКИ ПРОДУКЦИИ. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЕЧАТИ

Увеличение объемов производства неизбежно ведет к росту конкуренции на рынке товаров, и как следствие, появлению недобросовестных производителей. Для передачи конечным пользователям информации о поставщике, сырье, территории изготовления, маршрутах перевозки, дате производства, партии продукции, а также шифрования множества других параметров, появилась необходимость создать инструмент, который позволит собрать все необходимые данные в компактном виде. В работе будет рассмотрен один из типов кодирования данных – Data Matrix код. Также будут описаны компоненты системы управления производством, позволяющие проверять качество сгенерированного и нанесенного кода.

В настоящее время на производстве для кодирования данных о продукте используются коды различных типов. Различают две основные группы штриховых кодов – одномерные (линейные) и двумерные. Среди кодов второго типа наибольшую популярность приобрел код «Data Matrix» (DM) – двумерный матричный штрихкод, состоящий из светлых и темных участков (квадратов). По сравнению с одномерными кодами двумерные позволяют хранить больший объем информации, занимают меньше места и считываются даже при частичном повреждении кода. [1] QR- и DM- коды могут исправлять ошибки согласно алгоритму Рида-Соломона.

QR-коды имеют четыре уровня восстановления поврежденных данных: уровень L (низкий) 7% кодовых слов могут быть восстановлены; уровень M (средний) 15%; уровень Q (квартиль) 25%; уровень H (высокий) 30%. Более высокий уровень может быть выбран для неблагоприятной среды, где код, скорее всего, испачкается. Чем выше уровень, тем выше способность исправлять ошибки, но тем больший геометрический размер на наносимой поверхности будет иметь QR-код.

С другой стороны, во всех версиях DM-кодов возможность исправления ошибок достигает более 33%, что выше, чем у QR-кодов (до 30%). Следовательно предполагается, что коды DM более безопасны и надежны. [2]

Данный тип кодов часто используют при маркировке небольших предметов, например микросхем, а также в пищевой, оборонной промышленности, рекламе и других сферах.

При создании Data Matrix кодов используется сложная арифметика полей Галуа и код Рида-Соломона. Матрица состоит из двух частей: шаблона поиска и закодированных данных. Размер матрицы прямо пропорционален размеру входных данных. Вокруг кода обязательно должна быть свободная зона, отделяющая код от остального изображения.

Путем использования высокоуровневого и низкоуровневого кодирования по определенным

алгоритмам происходит кодирование данных. Код разбивается на составные элементы - квадраты размером 3x3 ячейки без правого верхнего угла. После чего квадраты располагаются в определенном порядке (в зависимости от длины кодируемого сообщения). Далее происходит преобразование данных в двоичном виде и заполнение поля кода.

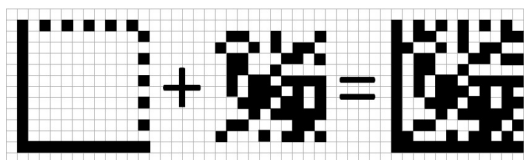


Рис. 1 – Схема образования Data Matrix кода

Печать DM-кодов может производиться различными способами:

- 1. лазерное нанесение непосредственно на продукцию;
- 2. ударно-точечные маркировочные системы.

После нанесения маркировки товар поступает на следующие этапы производства, где может быть подвержен термическому, химическому, физическому воздействию. Во избежание поступления товара с некачественной маркировкой применяют системы технического зрения, позволяющие определить уровень качества печати – верификаторы.

Одним из производителей компонентов для проверки качества печати является компания «Omron». В номенклатуре оборудования данного поставщика присутствует большое количество готовых решений, которые активно тестируются и внедряются на производствах.

Система для считывания штрих-кодов состоит из камеры технического зрения, контроллера технического зрения, специальной подсветки и датчика метки. В качестве дополнений можно использовать линзы для лучшей фокусировки. На Рис. 2 приведена структура компонентов

системы технического зрения считывания и распознавания кодов.

Ведущую роль в обработке данных выполняет контроллер технического зрения. Это устройство оснащено операционной системой Windows 10, имеет различные порты входов/выходов для подключения периферийных устройств, таких как датчики, камеры, коммутаторы, панели операторов.

Для обнаружения и фотографирования кодов ДМ применяют камеру технического зрения. Расположение камеры напрямую зависит от размеров кодов и типа материала этикетки. В случае, если этикетка выполнена из блестящего материала, может возникнуть отражение и преломление света, которое затруднит считывание кода. Для устранения бликов и придания лучшего изображения применяется подсветка.

Скорость обработки зависит от размера захватываемой области изображения. Чем меньше площадь фото, тем с большей скоростью можно получать изображения. При помощи специального программного обеспечения можно настраивать область обнаружения ДМ-кодов согласно требованиям.

Системы технического зрения на базе компонентов «Omron» поддерживают большинство распространенных, быстрых и современных промышленных протоколов передачи данных, таких как: Industrial Ethernet, EtherCAT и т.д. Также

одним из важных достоинств является то, что компания «Omron» предоставляет единую платформу для программирования и параметризации компонентов систем управления - «Sysmac», преимущество которой является простая интеграция систем технического зрения в уже эксплуатируемые системы промышленной автоматизации [3]. Таким образом, применение на производстве ДМ кодов позволяет сократить ошибки при маркировке продукции на 3-5%. Соответственно уменьшается процент отбракованных изделий, что при массовом масштабе производства, характерном для пищевой промышленности, весьма существенно. Данный фактор дает возможность предприятиям сэкономить значительные финансовые средства. А системы технического зрения, построенные на основе современной компонентной базы средств автоматизации (например, от компании «Omron»), гарантируют ещё более существенное уменьшение отбраковки производимой продукции.

1. Волхонский В. В. Системы контроля и управления доступом. Штриховые коды. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 53 с.
2. Trent Munro. Datanatrix и QR-коды: почему 2D-коды все еще актуальны в 2016 году./Trent Munro//URL: <http://blog.matthews.com.au/datanatrix-and-qr-codes-why-2d-codes-are-still-relevant-in-2016/> – 7.08.2016.
3. Каталог продукции Sysmac / OMRON. – [P072-RU2-05A+SysmacCatalogue2015], 2015. – 356 с.

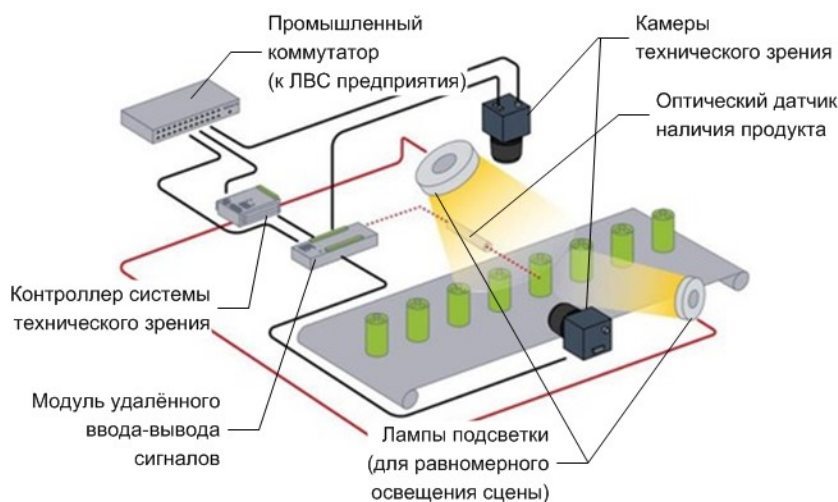


Рис. 2 – Компоненты системы технического зрения системы контроля качества печати маркировки

Архипенко Яна Сергеевна, Парамонова Алиса Егоровна, студенты кафедры систем управления БГУИР, gr622401@mail.ru, .

Научный руководитель: Захарьев Вадим Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедр систем управления БГУИР, zahariev@bsuir.by.