Ербулатқызы Г., Садыкбек Т.А.

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕМУ АВТОМАТИЧЕСКОМУ ВВОДУ РЕЗЕРВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Аннотация

В статье проведен оценочный анализ причин нарушения, надежности электроснабжения ответственных потребителей являются короткие замыкания (КЗ) в схемах внешнего и внутреннего электроснабжения. Выявлена и обоснована необходимость использования алгоритмов, позволяющие правильным образом идентифицировать аварийные условия.

Ключевые слова: автоматический ввод резерва, провал напряжения, динамическая устойчивость, система электроснабжения, электрические сети.

УДК 631.171(075.8)

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С.

Казахский национальный аграрный университет

МЕТОД И ПРОГРАММА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ТРЕЩИН СКОРЛУПЫ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЯЙЦА

Аннотация

В статье описывается алгоритм и возможности компьютерной программы для обнаружения трещин скорлупы яиц с помощью системы технического зрения. Программа разработана в среде LabVIEW. Приведены результаты виртуальной проверки эффективности программы для обнаружения трещин скорлупы.

Ключевые слова: скорлупа, трещина, программа, яйцо, labview, vision assistant, holes, виртуальный прибор.

Введение

Скорлупа – основная составляющая часть яйца, определяющая его цельность и обеспечивающая защиту от воздействия внешней среды. Скорлупа представляет собой особый двусторонний фильтр, регулирующий поступление газов и влаги внутрь и выделения продуктов обмена наружу. Поверхность скорлупы у нормальных яиц гладкая, блестящая, одинакового цвета. К дефектам скорлупы относятся: наличие трещин, мраморность, морщинистость, повышенная пористость, шероховатость, наличие известковых утолщений и другие отклонения. Наряду с биологическими факторами на целостность скорлупы существенное влияние оказывает и технологические факторы, обусловленные взаимодействием яиц с технологическим оборудованием и между собой, в результате которых нарушается целостность скорлупы, образуются трещины, загрязнение и тек. Нарушение целостности и дефекты скорлупы существенно снижает инкубационные и потребительские показатели яиц. Нарушение целостности скорлупы инкубационных яиц приводить к снижению выводимости более чем в два раза, до 37%, при норме 89-92% [1]. Согласно требованиям к качеству пищевых яиц, в зависимости от степени повреждения различают: яйца с поврежденной скорлупой (насечка, мятый бок, трещина) и «тёк» - яйца с частичной вытечкой содержимого при условии сохранения желтка. Яйца с поврежденной скорлупой относятся к пищевым отходам. Качество скорлупы характеризуется следующими показателями: прочность, толщина, относительная масса, упругая деформация, плотность яйца. Все они тесно связаны между собой высокими коэффициентами корреляции. Так, прочность скорлупы положительно коррелирует с

толщиной и относительной массой скорлупы, с плотностью яйца и отрицательно коррелирует с упругой деформацией. Из вышеизложенного, вытекает необходимость регулярного проведения контроля качества скорлупы яиц, так как, это является одним из главных звеньев комплексной системы управления качеством птицеводческой продукции и предупреждения экономического ущерба при воспроизводстве птицы.

Методы исследования

Исследования по разработке методов и технических средств обнаружения дефектов скорлупы продолжаются и в настоящее время. Для обнаружения трещин скорлупы широкое распространение в последние годы получили акустические и оптические методы. В Китайском сельскохозяйственном университете (Пекин), разработан метод определения микротрещин в скорлупе путем обработки изображений яйца, полученных при атмосферном давлении и в вакуумной камере [2], а также ультразвуковым методом [3]. В Тегеранском университете проводятся исследования по разработке интеллектуальной системы классификации дефектов яиц на основе сочетания системы технического зрения и нечеткой логики обработки информации [4]. Акустические и оптические методы обнаружения дефектов скорлупы нашли применения в современных яйцесортировальных машинах ведущих фирм МОВА ТЕХНА.

Акустический детектор ACD 350 анализирует тон и акустику звука исходящий от яиц при постукивании, и определяют яйца с трещинами. Точность обнаружение трещин составляет 95%. (Электронный ресурс http://www.nabel.co.jp/en/index.html). Магнитно-акустическая система определения трещин используется в сортировальных машинах фирмы МОВА, которая обеспечивает обнаружение самых незаметных, в том числе так называемых «волосяных» трещин на скорлупе яйца. Связь с основным компьютером машины OMNIA позволяет программировать детектор на требования заказчика.

Определенный опыт по разработке оптических систем определения показателей качества яиц накоплен и в Казахстане. В КазНАУ разработан экспресс метод и автоматизированное устройство для определения геометрических параметров яиц [5]. В настоящее время по гранту МОН РК исследования в данном направлении продолжаются.

Для исследования возможностей определения дефектов скорлупы оптическим методом разработана программа и изготовлена экспериментальная лабораторная установка на базе системы технического зрения. Различные дефекты скорлупы яйца возможно определить с помощью функции определения изменений однородности цвета поверхности изображения яйца в программной среде LabVIEW. Перед библиотекой Vision Assistant, производится фильтрация полученного изображения с камеры, после библиотеки Vision Assistant введены функции Holes и Holes Area, которые измеряют количество изменений однородности цвета объекта, и определяет количество и площадь неоднородных участков на изображении объекта.

В разработанную ранее программу определения геометрических параметров яйца (СТЗ ЯЙЦО) [6] были добавлены, две библиотеки выделения ячеек с данными из массива о количестве и площади дефектных трещин и сравнение их с заданным оператором, пределами допустимых значений по количеству или же по площади занимаемого дефектами. Предусмотрена функция вычисления доли дефектов в процентном соотношении от общей площади поверхности яйца. Коды определения количества дефектов и площади дефектов приведены на рисунке 1.

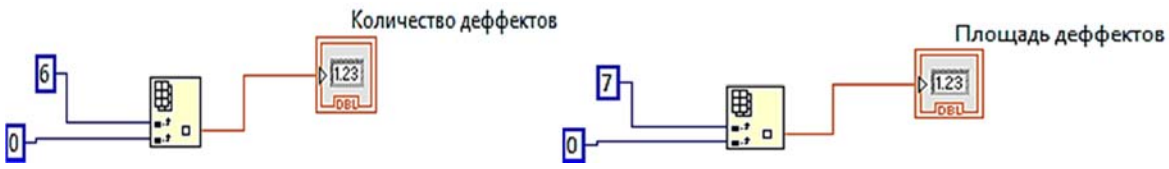


Рисунок 1 – Коды определения количества дефектов и площади дефектов

На рисунке 2 приведен виртуальный прибор для визуального контроля параметров дефектов скорлупы.

Рисунок 2 – Виртуальный прибор для визуального контроля параметров яиц

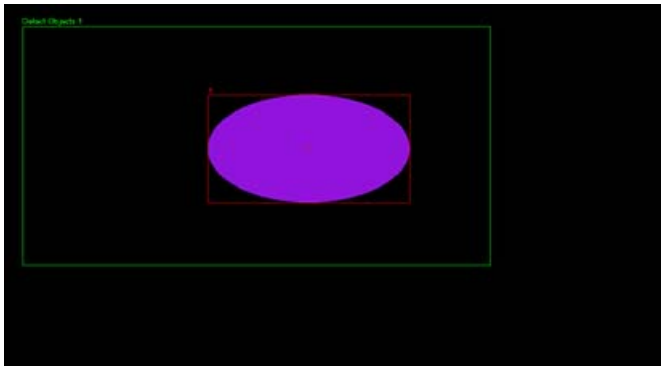
Таким образом, программа позволяет определять число трещин в скорлупе и их площадь, но для этого нужно путем подсвечивания выделять цветности трещины от цветности целой скорлупы. Проведен анализ пределов изменения контрастности изображения между цветом скорлупы и цветом трещины с целью обоснования пределов регулирования контрастности обеспечивающий, надежное выделение трещин на изображении яйца. Для обоснования пределов регулирование контрастности в редакторе рисунков созданы несколько макетов яйца. 1-макет яйца без трещин, 2-макет яйца с черной трещиной, 3-яйцо с серыми трещинными и так далее, то есть на белом фоне созданы различные градиенты цвета по интенсивности, от черного к белому. Примеры макетов виртуальных яиц приведены на рисунке 3.

Рисунок 3 – Виртуальные макеты яиц

Результаты исследования

Исследовано пять значений градиентов: 100% градиент (черный), 70% (темно серый), 50% (серый), 30% (светло-серый), 10% (практически белый). В результате тестовых исследований разработанного алгоритма и программы определения количества и площади трещин получены следующие данные.

Для макета яйца с абсолютно целой скорлупой параметр площади (Holes) и параметр площади трещин (Holes Area) равны нулю. Изображение макета целого яйца и результаты тестирования приведены на рисунке 4.



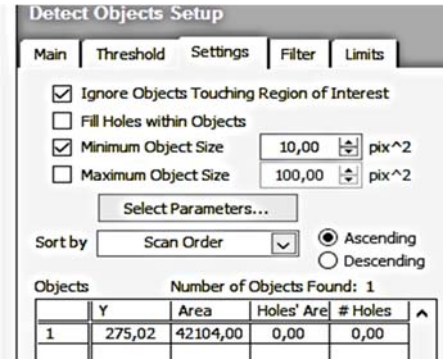
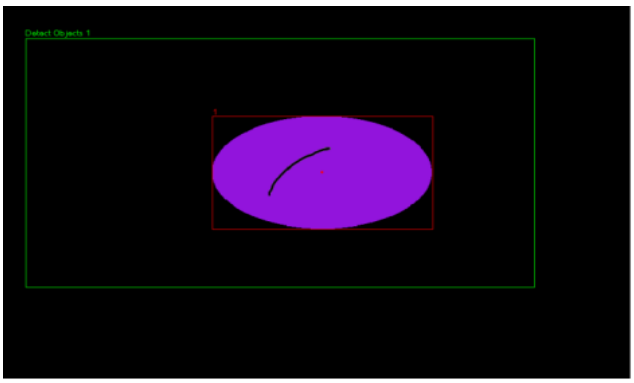


Рисунок 4 – Изображение макета целого яйца и результаты тестирования

Для макета яйца с 100% градиентом дефекта, видно, что есть одна трещина в поле Holes а площадь трещины составляет 468 пикселей (рисунок 5).



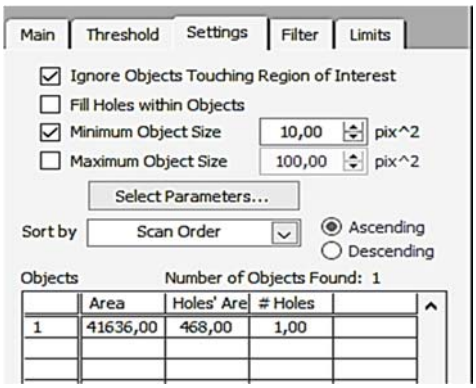


Рисунок 5 – Изображение макета яйца с100% градиентом и результаты тестирования

Результаты исследований остальных значений градиента приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения трещин на макетных образцах различного градиента дефекта

№	Процент градиента, %	Число трещин	Площадь трещин, пиксели
1	70	1	406
2	50	1	384
3	30	1	362
4	10	3	231

Для яйца с 10% градиентом, определение трещин на базовых настройках невозможна из-за слияния фона трещины с общим фоном яйца, для этого в программе меняется диапозон определение цветов (убирается определение черного и темного серого градиента), после данных манипуляций площадь трещины составляет 231 пикселей.

Площадь по сравнению с изначальным 100% градиентом дает значительную погрешность, и определяется, как три тешены. Видимо, это связано с тем, что по краям яркость трещины начинает сливаться с фоном скорлупы яйца и часть пикселей на границе теряются.

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать следующие утверждения: программа обеспечивает определение трещин на скорлупе макета яйца в диапазоне изменения градиента трещины на фоне целой скорлупы от черного до светлых тонов. При этом, чем светлее градиент трещины по отношению к фону остальной поверхности изображения скорлупы, тем больше погрешность в определении ее площади. Для обнаружения светлых трещин нужно обеспечить равномерное освещение яйца, а также чтобы градиент цвета скорлупы имел один тон. При определении дефектов скорлупы на реальных яйцах необходимо обеспечить равномерное освещение яйца, и чтобы фон изображения трещины имел не менее 30% градиент расхождения с фоном изображения скорлупы яйца. Чем выше градиент расхождение изображения яйца и дефекта, тем легче обнаружить дефект и точнее определить его площадь.

Литература

1. *Царенко П.П.* Совершенствование методов оценки и пути улучшение качество яиц сельскохозяйственной птиц. Л.: 1975. 209 с.
2. *Yongyu Li, Sagar Dhakal, Yankun Peng.* A machine vision system for identification of micro-crack in egg shell// Journal of Food Engineering, 2012 September, Vl 109, Issue 1
3. *Yu Zhao, Jun Wang, Qiujun Lu, Ruise Jiang.* Pattern recognition of eggshell crack using PCA and LDA// Innovative Food Science and Emerging Technologies, 2010, P. 520 – 525
4. *M. Omid, M. Soltani, M. Hadi Dehrouyeh, S. Saeid Mohtasebi, H. Ahmadi.* An expert egg grading system based on machine vision and artificial intelligence techniques// Journal of Food Engineering, 2013 September, Volume 118, Issue 1
5. *Алиханов Д.М., Молдажанов А.К., Шыныбай Ж.С.* Алгоритм и виртуальный прибор для измерения геометрических параметров яиц // Инновации в сельском хозяйстве. – 2015. – №2 (12) – С. 101 - 105.
6. *Алиханов Д.М., Погуляев А.Д., Умбеткулов Е.К., Молдажанов А.К., Яцевич А.А. и др.,* всего 13 человек». Отчет НИР по программе 055, подпрограмма 100 МОН РК по теме: «Разработка экспресс метода и устройства определения показателей качества инкубационных яиц с использованием IT-технологий» (заключительный) МРНТИ 68.85.85, № гос. рег. 0111 РК 00485 инв. №0214РК01471, 2014

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С.

ЖҰМЫРТҚА БЕЙНЕСІ БОЙЫНША ҚАБЫҚШАДАҒЫ СЫЗАТТАРДЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ӘДІС ПЕН БАҒДАРЛАМА

Аңдатпа

Мақалада жұмыртқа қабығындағы сызаттарды техникалық көру жүйесі көмегімен анықтау үшін компьютерлік бағдарламаның алгоритмі мен мүмкіндіктері сипатталған. Бағдарлама LabVIEW бағдарламалық ортасында ойластырылып жасалған. Қабық сызаттарын анықтауға арналған бағдарлама тиімділігінің виртуалды тексеру нәтижелері келтірілген.

Кілт сөздер: қабықша, сызат, бағдарлама, жұмыртқа, labview, vision assistant, holes, виртуалды құрал.

Moldazhanov A., Alikhanov D., Shynybay Zh.

METHOD AND PROGRAM FOR DETECTION OF CRACKS SHELL EGGS IN IMAGE

Annotation

This article describes algorithm and possibilities of a computer program to detect cracks egg shells by a vision system. The program is developed in an environment LabVIEW. Showing the results of virtual test the effectiveness of the program for detection cracks shells.

Keywords: shell, defect, program, egg, labview, vision assistant, holes, virtual instrument.

УДК 631.171(075.8)

Молдажанов А.К., Алиханов Д.М., Шыныбай Ж.С.

Казахский национальный аграрный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ АЛГОРИТМА И ПРОГРАММЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СКОРЛУПЫ

Аннотация

Результаты экспериментальной проверки алгоритма и программы определения дефектов скорлупы показали, что программа обеспечивает идентификацию и определение количества, а также общую площадь дефектов скорлупы яиц.

Ключевые слова: алгоритм, программа, скорлупа, дефекты, трещина, яйцо, labview, holes, эксперимент, результаты.

Введение

Известно, что состояние скорлупы яиц существенно влияет на качественные показатели инкубационных и продовольственных яиц. Скорлупа у кондиционных яиц должна быть гладкой, блестящей и одинакового цвета. К дефектам скорлупы относятся следующие отклонения: наличие трещин, мраморность, морщинистость, повышенная пористость, шероховатость, наличие известковых утолщений, грязи и другие отклонения состояния скорлупы. Для определения наличия дефектов скорлупы применяются органолептическая оценка состояние скорлупы путем овоскопирования и ручная отбраковка яиц с дефектами. Однако такой способ определения качества скорлупы требует больших затрат человеческого труда и имеет низкую производительность. Для повышения производительности и сокращение затрат ручного труда при отбраковке яиц с дефектами скорлупы используются различные методы и технические средства, обеспечивающие обнаружение, идентификацию и автоматическое удаление яиц с дефектами скорлупы. Практическое реализация получили акустические и оптические методы определения наличие трещин в скорлупе яиц [1, 2, 3].

Методы исследования

В Казахском национальном аграрном университете по программе выполнения научных исследований, по гранту МОН РК «Разработка машины для автоматической сортировки яиц на базе системы технического зрения» разработаны алгоритм и программа обнаружения дефектов скорлупы оптическим методом на базе системы технического зрения [4]. Проверка программы, разработанной в среде LabVIEW, на виртуальных моделях яиц показала возможность обнаружения и определения количества дефектов, а также их площадь. Программа обнаружения дефектов скорлупы яйца работает по алгоритму, который представлен на рисунке 1.