

УДК 631.171

Д.В. Лебедев, Е.А. Рожков, Д.С. Абрамцов

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ И АНАЛИЗА СЕМЯН

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА», КРАСНОДАР, РОССИЯ

D.V. Lebedev, E.A. Rozhkov, D.S. Abramtsov

APPLICATION OF MULTIFUNCTIONAL OPTO-ELECTRONIC VISION TECHNOLOGIES
FOR SEED CALIBRATION AND ANALYSISFEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KUBAN STATE
AGRARIAN UNIVERSITY NAMED AFTER I.T. TRUBILIN», KRASNODAR, RUSSIA**Дмитрий Васильевич Лебедев**

Dmitriy Vasilyevich Lebedev

кандидат технических наук, доцент
dm.lebedev@mail.ru**Евгений Александрович Рожков**

Evgeniy Alexandrovich Rozhkov

zhenyacool31@mail.ru

Дмитрий Сергеевич Абрамцов

Dmitriy Sergeevich Abramtsov

abramtsov1998@gmail.com

Аннотация. Повышение качества зерновой продукции является важнейшей проблемой в обеспечении продовольственной безопасности любой страны мира, потому что от параметров зерна зависит качество готовой продукции: муки, хлебобулочных изделий. Для обеспечения требуемого качества зерновой массы существует множество методов и средств: органолептические, лабораторные или физико-химические. Повышения качества зерновой продукции можно достичь за счет использования различных технических средств для сортировки и разделения продукции на всех этапах производства зерна: перед посевом, непосредственно в полевых условиях, во время уборки урожая, при послеуборочной обработке и при хранении. Важную роль в процессе производства зерна играет эффективность проведения предпосевной и послеуборочной сортировки и обработки семенного материала, потому что данные агротехнологические приемы позволяют значительно повысить качество производимой зерновой продукции. Анализ и сортировка семян оказывает огромное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур и на объем производства пищевой продукции. Наиболее эффективным и быстрым методом является применение универсальных оптико-электронных установок с машинным зрением для сортировки, калибровки, идентификации и анализа семян. Цель исследования – проведение изучения и экспериментальных исследований существующих оптико-электронных установок для калибровки и анализа семян для установления оптимальных параметров и режимов работы, а также для определения возможности использования данных установок для различных семян сельскохозяйственных культур по заранее заданным алгоритмам работы. Исследование возможности использования систем оптико-электронного зрения в сфере сельского хозяйства было проведено на базе лабораторной установки в Кубанском ГАУ. Был проведен анализ эффективности существующих методов оценки геометрических характеристик семян по нескольким К-характеристикам. Проведенные экспериментальные исследования для 1000 семян различных культур показали высокую эффективность работы оптико-электронной установки с точностью до 95 %, а время проведения анализа и калибровки составляет около 1-2 семян в секунду для одной линии установки, которая является высокой по сравнению с проведением других видов анализа и калибровки. Таким образом, данные передовые технологии позволяют уменьшить экономические затраты, увеличить различные статистические показатели. Благодаря автоматизации производ-

ственного процесса увеличивается скорость и объем самого производства.

Ключевые слова: изображение, анализ, оптико-электронное зрение, объект, сепаратор, семена, калибровка, камера.

Abstract. Improving the quality of grain products is the most important problem in the ensuring food security in any country in the world because the quality of finished products depends on the parameters of grain: flour, bread and bakery products. There are many methods and means to ensure the required quality of grain mass: organoleptic, laboratory or physicochemical. Improving the quality of grain products can be achieved by using various technical means for sorting and separating products at all stages of grain production: before sowing, directly in the field, during harvesting, during post-harvest processing and during the storage. The efficiency of pre-sowing, post-harvest sorting and processing of seed material play an important role in the process of grain production because these agrotechnological techniques can significantly improve the quality of grain products. Seed analysis and sorting has a huge impact on crop yields and food production. The most effective and fast method is the use of universal optoelectronic units with machine vision for sorting, calibration, identification and analysis of seeds. The aim of study is to conduct the research and the experimental studies of existing optoelectronic installations for calibration and analysis of seeds in order to establish the optimal parameters and operating modes, as well as to determine the possibility of using these installations for various seeds of agricultural crops according to pre-set algorithms. The study of the possibility of using optical-electronic vision systems in the field of agriculture was conducted on the basis of the laboratory installation in the Kuban state agrarian University. The effectiveness of the existing methods for evaluating the geometric characteristics of seeds for several K-characteristics was analyzed. The experimental studies conducted for 1000 seeds of various crops have shown high efficiency of the opto-electronic installation with an accuracy of up to 95 % and the time of analysis and calibration is about 1-2 seeds per second for one line of the installation, which is high in comparison with other types of analysis and calibration. Thus, these advanced technologies can reduce economic costs and increase various statistical indicators. Thanks to the automation of the production process the speed and volume of production itself increases.

Keywords: image, analysis, optoelectronic vision, object, separator, seeds, calibration, camera.