

DOI: 10.25728/avtprom.2024.12.06

*Е.А. Спирин, Е.Ю. Миронов, С.И. Пруткин, А.А. Бородин, В.В. Якименко (ООО «ДМД»)*

### **Программно-технический комплекс промышленного 3D сканирования**

*Рассмотрена архитектура программно-технического комплекса промышленного 3D основанная на методе оптической лазерной триангуляции. Приведена математическая модель камеры-обскуры. Показаны этапы калибровки камеры.*

*Ключевые слова: интеллектуальные производственные технологии, машинное зрение, искусственный интеллект, бесконтактное 3D сканирование, оптическая триангуляция.*

*Спирин Евгений Анатольевич – канд. техн. наук, руководитель проектов,  
Миронов Евгений Юрьевич – канд. физ.-мат. наук, программист-математик,  
Пруткин Сергей Иванович – старший программист,  
Бородин Андрей Анатольевич – ведущий программист,  
Якименко Владимир Валерьевич – руководитель группы разметки, ООО «ДМД».*

### **Список литературы**

- 1. Твердохлеб П.Е., Коронкевич В.П., Косцов Э.Г. и др. 3D лазерные информационные технологии. – Новосибирск: РАН, Сибирское отделение, Институт автоматики и электрометрии, 2003.*
- 2. Дунин-Барковский И.И. Построение системы контроля размеров крупногабаритных деталей на основе 3D-системы технического зрения // Измерительная техника. 2004. № 12. С. 19.*
- 3. Camera Calibration and 3D Reconstruction. – 2024. [https://docs.opencv.org/4.x/d9/d0c/group\\_calib3d.html](https://docs.opencv.org/4.x/d9/d0c/group_calib3d.html)*
- 4. Kalaitzakis M. et al. Fiducial markers for pose estimation: Overview, applications and experimental comparison of the artag, apriltag, aruco and stag markers // Journal of Intelligent & Robotic Systems. 2021. T. 101. Pp. 1-26.*

**Spirin E.A., Mironov E.Yu., Prutkin S.I., Borodin A.A., Yakimenko V.V., Volkov O.V.** Hard-/software toolkit for industrial 3D scanning

*The paper discusses the architecture of a hard-/software toolkit for industrial 3D scanning based on optical laser triangulation technique. A mathematical model of a camera obscura is presented, its calibration phases are outlined.*

*Keywords: intelligent production technologies, machine vision, artificial intelligence, non-contact 3D scanning, optical triangulation.*