

УДК 533.9.082.5

## ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ

**Андрей Борисович Рожнов**

старший преподаватель

smart-68@yandex.ru

**Дарья Викторовна Парусова**

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена лазерным технологиям контроля параметров. В статье рассмотрены основные принципы работы лазера. Исследованы области применения лазерных технологий в современной промышленности.

**Ключевые слова:** лазерные технологии, лазер, датчик, оптический микрометр, лазерный толщиномер.

К лазерной технике относятся приборы, которые при работе используют лазерное излучение. При выборе конкретного лазера из всего их многообразия первостепенное значение приобретает знание параметров и характеристик, описывающих свойства лазера. Часть этих параметров и характеристик приводится в описание лазера, а некоторые приходится определять экспериментально или расчетным путем [1, 2].

Лазерные технологии широко вошли в жизнь человека, изначально как военные разработки, но со временем стали доступными и мирными областям, таким как:

- медицина;
- машиностроение;
- ракетостроение и так далее [2, 3].

Рассмотрим несколько примеров лазерных приборов, которые используются в производстве для контроля параметров:

LS5 – лазерный триангуляционный датчик положения.



Рисунок 1 - LS5 – лазерный триангуляционный датчик положения

LS5 – лазерный датчик положения со встроенной микропроцессорной системой управления [3].

LS5 позволяет с высокой точностью измерять расстояние до контролируемого объекта без механического контакта с ним.

Триангуляционные лазерные датчики LS5 предназначены для использования в различных измерительных системах бесконтактных измерений линейных размеров, толщины, профиля, непрямолинейности поверхностей, внутренних и внешних диаметров. Подходит для промышленных систем

контроля геометрических параметров, и параметров, рассчитываемых на их основе.

LS2D – лазерный триангуляционный 2-D датчик.

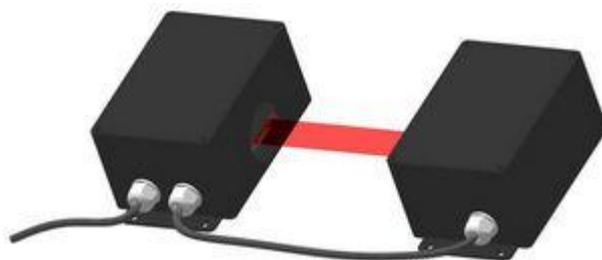


*Рисунок 2 - LS2D – лазерный триангуляционный 2-D датчик*

LS2D – лазерный триангуляционный 2-D датчик (сканер) со встроенной микропроцессорной системой управления [4].

Сканеры модели LS2D предназначены для бесконтактного измерения профиля объекта с рассеивающей поверхностью, ширины, толщины металлопроката, внутренних и внешних диаметров, параметров резьбы, обнаружения локальных дефектов продукции, контроля зазоров, сварных швов, распознавания объектов, построения 3-D моделей, а также для использования в различных измерительных системах.

LSten – оптический бесконтактный микрометр.



*Рисунок 3 - LSten – оптический бесконтактный микрометр*

LSten – оптический бесконтактный микрометр со встроенной микропроцессорной системой управления [4, 5].

LSten позволяет с высокой точностью измерять поперечные размеры контролируемого объекта без механического контакта с ним. Идеально

подходит для промышленных систем контроля геометрических параметров, и параметров, рассчитываемых на их основе.

LSpp – оптический датчик положения для контроля приборов прямолинейности.

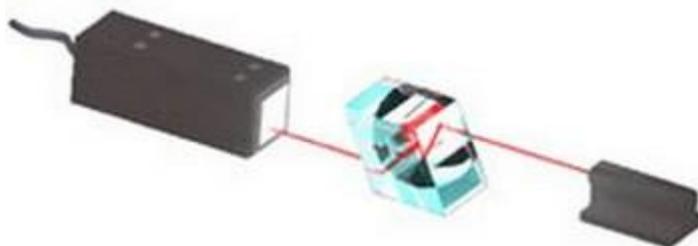


Рисунок 4 - LSpp – оптический датчик положения для контроля приборов прямолинейности

LSpp – оптический датчик положения со встроенной микропроцессорной системой управления для использования в системах контроля прямолинейности и взаиморасположения удаленных объектов [4, 5].

LSpp позволяет с высокой точностью измерять перемещения контролируемого объекта без механического контакта с ним. Идеально подходит для промышленных систем контроля геометрических параметров, и параметров, рассчитываемых на их основе.

СКИЛ - 3D сканирование профиля поверхности изделия.

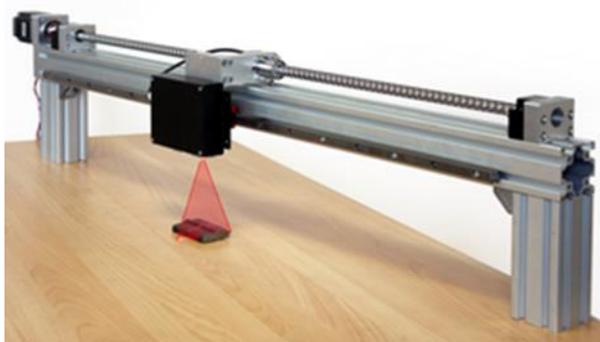


Рисунок 5 - СКИЛ - 3D сканирование профиля поверхности изделия

Сканер СКИЛ предназначен для бесконтактного сканирования профиля поверхности изделия вдоль линии перемещения (направляющей) и получения его 3D-образа. Система с высокой точностью измеряет профиль изделия без механического контакта с ним. Сканер СКИЛ работает одновременно с одним измерительным устройством LS2D.

Система предоставляет графическую визуализацию производимых измерений в реальном времени, позволяет осуществлять коррекцию наклона поверхности измерения к плоскости датчика. В зависимости от требований заказчика система может производить дополнительную цифровую обработку замеров, рассчитывать геометрические характеристики изделия.

Измерения можно проводить последовательно для каждого образца изделия или непрерывно – при интегрировании на конвейерную ленту, например для сельского хозяйства [6-8]

Сканер предназначен для использования в составе линий ОТК промышленных предприятий для автоматической разбраковки изделий на конвейере по геометрическим характеристикам (толщина, кривизна, диаметры отверстий, расстояние между отверстиями и так далее) или обнаруженным локальным дефектам.

СКИЛ может применяться для лабораторного исследования различных образцов, а так же для задач обратного инжиниринга.

ПРОМИТ - лазерный толщиномер.

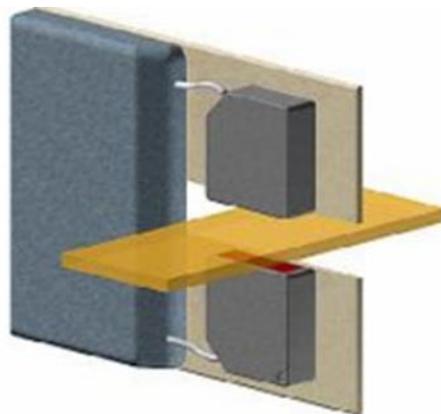


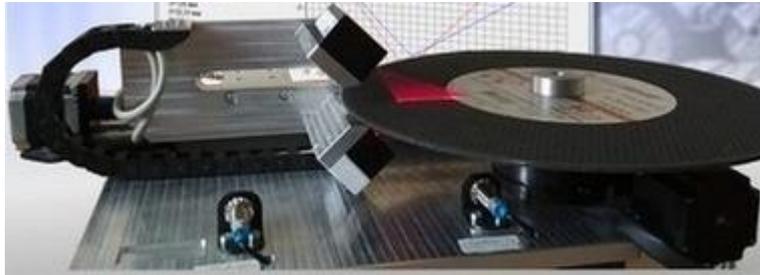
Рисунок 6 - ПРОМИТ - лазерный толщиномер

Высокоточная промышленная система непрерывного бесконтактного измерения толщины полосы в технологическом процессе ПРОМИТ измеряет плоскую продукцию из любых непрозрачных материалов [4].

Система ПРОМИТ может быть интегрирована в существующую систему управления процессом производства или использована как автономная система контроля параметров с сигнализацией. Система дает возможность улучшить

качество вашей продукции уже на этапе производства, измеряя и рассчитывая параметры продукции в реальном времени.

БЛИК-Б4-2D - измерение биений вращающихся абразивных кругов.

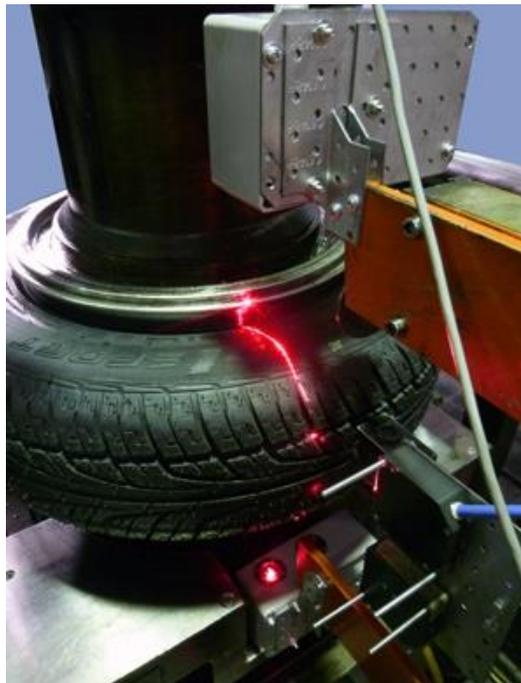


*Рисунок 7 - БЛИК-Б4-2D - измерение биений вращающихся абразивных кругов*

Установка БЛИК-Б4-2D предназначена для бесконтактного измерения биений вращающихся абразивных кругов (далее - АК) и визуализации результатов измерения на экране ПК [4, 7].

Измерение осуществляется двумя лазерными сканерами LS2D.

СИЛ - конвейерная установка 3D сканирования автомобильных шин.



*Рисунок 8 - СИЛ - конвейерная установка 3D сканирования автомобильных шин*

Установка предназначена для использования на предприятиях-производителях шин для выходного контроля геометрических характеристик выпускаемой продукции [4].

Установка предназначена для сканирования изделий в процессе непрерывного производства, обеспечивая непрерывный контроль на линии ОТК.

Система не требует участия человека: полностью автономна, автоматически распознает наличие колеса и проводит сканирование.

Производит сканирование в автоматическом режиме более 2000 шин в сутки.

Установка полностью механически и программно совместима с наиболее распространенной в России системой измерения силовой неоднородности шин СИЛ-800 и ее модификациями.

Использование датчиков собственного производства позволяет максимально уменьшить сроки внедрения и стоимость, также позволяет быстро проектировать и изготавливать датчики под конкретную задачу.

#### **Список литературы:**

1. The technique of automated applying of polymer coatings used for repair of tractor parts / D. Psarev, V. Khatuntsev, M. Mishin, S. Astapov, A. Rozhnov // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 12th International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry, INTERAGROMASH 2019. 2019. С. 012011.

2. Климков Ю. М., Хорошев М.В. Лазерная техника. Учебно-методическое пособие. Москва: Московский государственный университет геодезии и картографии, 2014. 144с.

3. Лазерные измерительные приборы – [электронный ресурс] - <https://instrumentale.ru/blog/lazernye-izmeritelnye-pribory/> - (дата обращения 19.03.2021).

4. Триангуляционный лазерный датчик – [электронный ресурс] - <http://prizmasensors.ru/l5-triangulyacionnyj-lazernyj-datchik/> - (дата обращения 21.03.2021).

5. Кузнецов П.Н., Кузнецова А.П. Методы диагностики технического состояния современных автомобилей // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 52.

6. Лазерная безопасность установок в сельском хозяйстве / А.И. Завражнов, А.В. Аксеновский, И.П. Криволапов, С.Ю. Щербаков, В.А. Горлов // В сб.: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. Сборник научных трудов. Под общей редакцией В.А. Солопова. – Мичуринск, 2017. С. 237-242.

7. Матвеев А.А., Хатунцев В.В., Кузнецов П.Н. Определение дефектов материалов различных деталей сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 103.

8. Хатунцев В.В., Кузнецов П.Н., Малютин Н.В. Зарубежный опыт проведения сервиса с/х техники // Наука и Образование. 2019. Т. 2. № 2. С. 219.

UDC 533.9.082.5

## LASER TECHNOLOGY FOR PARAMETER CONTROL

**Andrey B. Rozhnov**

Senior Lecturer

smart-68@yandex.ru

**Daria V. Parusova**

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article is devoted to laser technologies for parameter control. The article describes the basic principles of laser operation. In this article areas of application of laser technologies in modern industry are investigated.

**Key words:** laser technology, laser, sensor, optical micrometer, laser thickness gauge.