

## УДК 685.562.44

### 3D СКАНЕР ДЛЯ СТАНКА С ЧПУ

Юлия Владимировна Сеницына<sup>(1)</sup>, Кристина Александровна Любиченко<sup>(2)</sup>

*Студент 4 курса<sup>(1),(2)</sup>*

*кафедра «Металлорежущие станки»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: М.М. Ермолаев*

*кандидат технических наук, ассистент кафедры «Металлорежущие станки»*

Главными функциональными качествами станков являются точность и производительность, однако достичь высоких показателей этих параметров достаточно сложно, так как на них влияют множество факторов таких, как упругие и тепловые деформации, износ режущего инструмента, вибрации и погрешности базирования.

Одним из способов отслеживания погрешностей обработки является использование систем технического зрения[1]. К ним относится 3D сканер. Он представляет собой трехмерное измерительное устройство анализирующее объекты реального мира для получения данных о их форме и размере, которые используются для создания трехмерных моделей и последующей обработки. На данный момент сформировались две различные по своему принципу методики сканирования 3D объектов – контактная и бесконтактная. Рассмотрим только бесконтактный метод сканирования[2].

У бесконтактных сканеров есть два типа сканирования: пассивный и активный. Пассивные сканеры применяют при работе уже имеющийся свет и на основе его отражения от фигуры проводят анализ. Активный 3D сканер обладает способностью генерировать свой волновой сигнал, световой, лазерный или звуковой.

Существующие 3D сканеры построены на 3-х основных технологиях:

1. Технология, основанная на использовании стереоизображений;
2. Лазерная технология;
3. Технология, использующая структурированный свет.

Для использования на станке в качестве контрольно-измерительной системы оптимальным является третий метод сканирования, позволяющий обеспечить достаточную точность измерения большинства деталей общего машиностроения.

В данной технологии на сканируемый объект проецируется сетка или кодируемое изображение[3]. Объект, на который спроецирована решетка, фотографируется камерой, расположенной таким образом, что ее оптическая ось образуют с оптической осью проектора значительный угол (рис. 1). Полученные фотографии вводятся в компьютер. Поскольку различные части отражающей поверхности сканируемого объекта расположены на различном удалении от проектора, на фотографиях линии решетки будут расположены на различных расстояниях друг от друга. Эти расстояния измеряются, и по ним определяются недостающие третьи координаты сканируемого объекта. Текстура объекта получается путем его фотографирования без решетки. Снижается вероятность получения ложных или искаженных результатов измерения и расширяется класс измеряемых поверхностей[4]. Однако процесс получения 3D-изображений оказывается весьма трудоемким. Кроме того, при работе с объектами, различные части которых имеют сильно различающуюся детализацию, необходимо вручную добавлять точки в создаваемую модель, в областях высокой детальности.

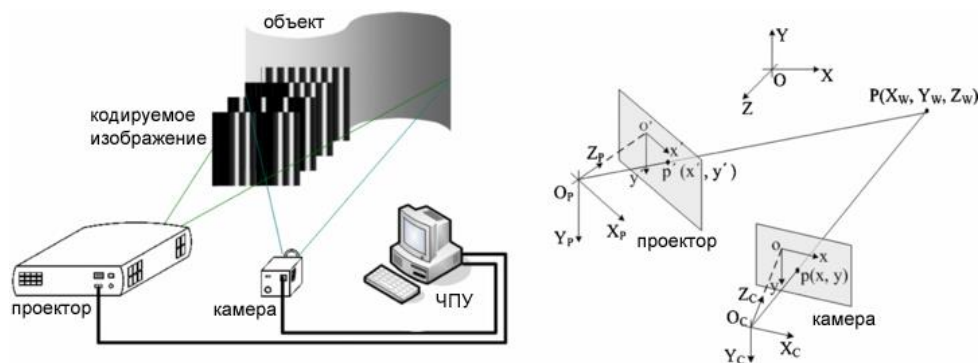


Рис.1 Схема сканирования.

Интеграция системы технического зрения со станком (рис. 2) позволяет получать точные данные о положении сканера в координатах станка, что дает высокую точность сканирования при большой зоне обработки, а также избавиться от погрешности базирования. Зная конфигурацию детали, отклонения ее геометрических параметров, можно сгенерировать траектории движения инструмента и управляющую программу для доработки детали, не снимая ее со станка.

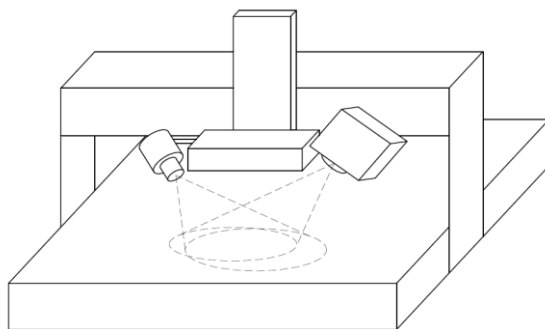


Рис.2 Сканирующий узел станка.

#### Выводы:

- Использование системы технического зрения для контроля геометрии обрабатываемой заготовки имеет большие перспективы, т.к. позволяет отслеживать погрешности обработки в момент их появления и дает возможность их коррекции.
- Для использования на станке с ЧПУ рекомендуется использовать 3D-сканнер, основанный на технологии сканирования за счет структурированного света, как наиболее оптимальный по параметрам точности и производительности.

#### Литература

1. Компьютерное зрение / Шатино Л., Стокман Дж. // БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - С. 6-7.
2. NEW LOW-COST 3D SCANNING TECHNIQUES FOR CULTURAL HERITAGE DOCUMENTATION / J. Reznicek, K. Pavelka. // Commission VI, WG V/2, 2012.
3. Цифровая обработка 2d и 3d изображений / Красильников Н.Н. // «БХВ-Петербург», 2011. - С.411-420.
4. Пат. 2448323 Российская Федерация. G01B11/24. Способ оптического измерения формы поверхности. Сивохин А.В., Кузнецов А.Б. // Владельцы патента: Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-производственный центр газотурбостроения "САЛЮТ" (ФГУП "НПЦ газотурбостроения "САЛЮТ") (RU)