

**МЕХАТРОННЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПОИСКА ДЕФЕКТОВ
МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
MECHATRONIC MODULE FOR SEARCHING DEFECTS
USING INFRORED RADIATION METHOD**

Богданов И.В., студент

Карелин А.Н., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

г. Воронеж, Россия

lomalo.8200@mail.ru

Bogdanov I.V., Student

Karelin A.N., CSc (Engineering), Associate Professor

FSBEI HE «Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov»

Voronezh, Russian Federation

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы, связанные с повышением качества производства в машиностроении путем внедрения мехатронных систем. Которые повысят качество и эффективность производства. В работе рассмотрен возможный вариант технической разработки подобной установки.

Abstract: The article discusses the problems associated with improving the quality of production in mechanical engineering through the introduction of mechatronic systems. Which will increase the quality and efficiency of production. The work discusses a possible option for the technical development of such an installation.

Ключевые слова: мехатронный модуль, подвижная платформа, головное устройство, программное обеспечение.

Keywords: Mechatronic module, moving platform, head unit, software.

18 декабря 2023 года президент РФ Владимир Путин заявил: «Сферы применения роботов в России есть, но робототехника пока развита в

недостаточной степени». Также президент отметил, что применение роботов связано со многими факторами, такими как доставка или перемещение опасных грузов. Он подчеркнул, что если появляются новые механизмы с новыми функциями и возможностями широкого применения, то безусловно это нужно использовать.

На наш взгляд, одной из перспективных сфер использования Мехатронных и робототехнических систем является Машиностроение. Применение МиР в этой сфере позволит не только расширить функционал подобных систем, но и решить одни из основных проблем машиностроения, такие как **отсутствие инновационных преимуществ**, что препятствует выходу предприятий на новый уровень развития и тормозит повышение конкурентоспособности и экономической устойчивости. А также проблему **повышения качества**.

Мехатронный модуль поступательного движения, для сканирования объектов на наличие дефектов, можно применять на предприятиях, где нужно внимательно и точно определить качество изделия. При использовании такого сканера можно повысить эффективность и точность проверки, так как он будет проводить сканирование с помощью подвижного сканирующего модуля, который будет точно определять наличие дефектов. Если, при сканировании находится дефект, то мехатронный модуль останавливает конвейер и сообщает оператору о дефекте.

Выгода разработки такого модуля заключается в высокой эффективности и достоверности результатов, универсальности и относительной дешевизны.

Корпуса громоздких станков, реакторов и силовых машин часто изготавливаются методом «сплошного литья»: композитный материал или металл заливают в крупную форму, которую потом снимают с уже готового корпуса. Такой метод производства сокращает расходы на изготовление отдельных деталей, их подгонку, позволяет получать цельные крупномасштабные комплектующие. Но при таком способе производства всегда есть риск появления в сплошной структуре корпуса небольших пустот, трещин, микропор, которые невозможно обнаружить с помощью внешнего осмотра. Наличие таких повреждений в сплошной структуре корпуса во время его промышленной эксплуатации может привести к потере герметичности, механическому разрушению корпуса. Соответственно, перед началом сборки необходимо провести «диагностику» корпуса, проверить целостность структуры, чтобы обнаружить скрытые дефекты.

Использование тепловизоров – один из возможных способов поиска таких микротрещин: для того, чтобы найти проблему, не требуется механического вмешательства, а исключительно анализ распространения тепла.

Мехатронный модуль, оснащенный тепловизором, способен существенно повысить эффективность и качество производства.

Состав мехатронного модуля

Главными составляющими данного мехатронного модуля являются:

1. Подвижная платформа
2. Электродвигатель;
3. Головное устройство.
4. Программное обеспечение

Подвижная платформа

Так как мехатронный модуль производит анализ объемного объекта, необходимо, чтобы он имел возможность сканировать объект с разных сторон. Возможность сканирования с разных сторон обеспечивает подвижная платформа. В качестве передачи будем использовать шарико-винтовую, так как она имеет ряд преимуществ.

- бесшумность и плавностью работы;
- высокая точностью передачи;
- возможностью использования с двигателями небольшой мощности;
- сравнительно невысокий нагрев в процессе работы;
- возможность продолжительной непрерывной работы.

Электродвигатель

В качестве привода будем использовать асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором так как он обладает рядом преимуществ

- Относительно низкая стоимость, по сравнению с моделями на основе фазных роторов
- Стабильность при функционировании в условиях нормальной нагрузки
- Высокий коэффициент полезного действия
- Высокая степень надежности
- Низкие эксплуатационные затраты
- Долговечность

Головное устройство

Самым главным элементом является головное устройство, так как с помощью его и производится сканирование объектов. В качестве Головного устройства будем использовать готовое решение. Строительный тепловизор НІКМІСRO M30.

- Разрешение тепловой матрицы 384 x 288 px (110 592 пикселей)
- Тепловая чувствительность- <35 мК (при температуре объекта +30 °С)
- Спектральный диапазон- 8 - 14 мкм
- Фокусное расстояние- 10 мм
- Мгновенное поле зрения (пространственное разрешение)- 1,7 мрад

Программное обеспечение

Программное обеспечение данного мехатронного модуля условно можно разделить на ПО для движения платформы и ПО анализа. В качестве ПО движения можно использовать адаптированное ПО ЧПУ станка.

Принцип ПО анализа основывается на сравнении эталонной детали и полученной информации с тепловизора.

Достоинства и недостатки мехатронного модуля

Преимущества:

- Дают возможность сканировать объекты, расположенные на удаленном расстоянии.
- Существенно ускоряют процесс «снятия» данных с любого объекта, даже очень сложного по форме, с большим количеством плоскостей.
- Обладает высокой достоверности результатов.
- Недостатки:
- Не всегда корректно отображают сложные объекты, с большим количеством вставок и перегородок.
- Для получения качественного результата требуют умений и навыков работы с определенными компьютерными программами по созданию 3д моделей.

- При постоянном нарушении правил эксплуатации может возникнуть необходимость в дорогостоящем ремонте оборудования.

Использование модуля не только позволит повысить быстроту обработки изделия и материала, а также повысить его качество, проведя исследования и устранение дефектов.

В конце может быть сказано, что этот модуль будет способствовать уменьшению брака товара в производстве и повышению эффективности предприятия в целом.

Список литературы

1. Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления: учеб. пособие / Е. В. Вставская. – Челябинск : ЮУрГУ, 2015. – 52 с.
2. Стариков, А. В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие / А. В. Стариков; М-во науки и высшего образования РФ, ФБГОУ ВО «ВГЛТУ». – Воронеж, 2022. – 164 с.
3. Логические схемы. Порядок построения логических схем // StudFiles. Файловый архив студентов : сайт. – URL: <https://studfile.net/preview/9497520/page:11/> (дата обращения: 22.04.2024)
4. Алгебра логики // Умскул : сайт. – URL: <https://umschool.net/library/informatika/algebra-logiki/> (дата обращения: 22.04.2024)

References

1. Vstavskaya, E. V. Microprocessor devices of control systems: textbook. allowance / E. V. Vstavskaya. – Chelyabinsk: SUSU, 2015. – 52 p.
2. Starikov, A.V. Fundamentals of microprocessor technology: textbook. allowance / A. V. Starikov; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "VSLTU". – Voronezh, 2022. – 164 p.
3. Logic circuits. The order of constructing logical circuits // StudFiles. File archive of students: website. – URL: <https://studfile.net/preview/9497520/page:11/> (access date: 04/22/2024)
4. Algebra of logic // Umskul: website. – URL: <https://umschool.net/library/informatika/algebra-logiki/> (access date: 04/22/2024)