



СИСТЕМЫ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (AR) ДЛЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ПРОИЗВОДСТВА

ЗАДАЧА

Снизить количество брака и повысить степень контроля за производством по проекту внедрения цифрового двойника цеха горячего проката в рамках промышленной концепции "Индустрия 4.0".

РЕШЕНИЕ

Созданы модульные системы удаленного управления производством с рекомендательным характером принятия решений на основе технологий компьютерного зрения и машинного обучения:

- система определения дефектов на оправках (CVS-DefInd1),
- система определения длины и диаметра гильз (CVS-DefInd2),
- система определения дефектов на трубах (CVS-DefInd3),
- система AR-сопровождения (AR – Augmented Reality, дополненная реальность) (CVS-IndAR).

В результате внедрения в эксплуатацию системы позволяют:

- детектировать и классифицировать дефекты оправок, труб,
- сохранять информацию о загруженных на стан оправках, трубах, наличия на них дефектов, их классификации, локализации, определения их геометрических размеров (с точностью определения ~1 мм),
- измерять наружные диаметры и длину гильз под температурой 1000-1300 градусов Цельсия с точностью +1 мм,
- распознавать 95% дефектов при непрерывном производстве,
- повышать уровень качества выпускаемой продукции, минимизировать влияние человеческого фактора и предотвращать многократный брак.

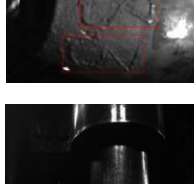
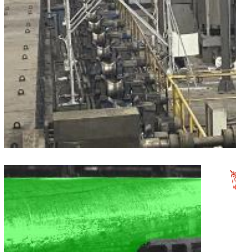
Комплекс систем позволил производству повысить эффективность использования материальных ресурсов и скорость принятия решений за счет применения сквозных цифровых технологий. Идет подготовка к тиражированию на другие площадки.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

Характеристики систем анализа качества и обнаружения дефектов:

1. Система определения дефектов на оправках

- Миллиметровая точность определения размеров дефектов.
- Температура трубы 200-700 градусов.
- Измерение без останова производства.

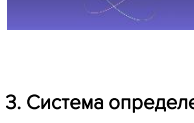
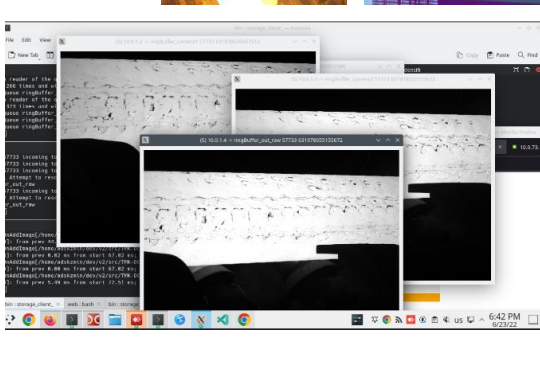
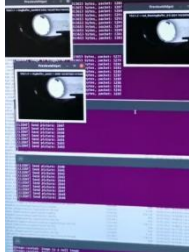
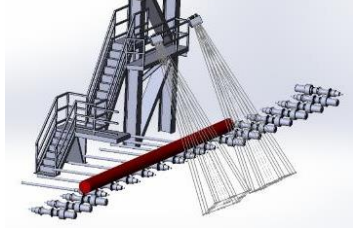


Сегментация оправки

Дефект «Комета»

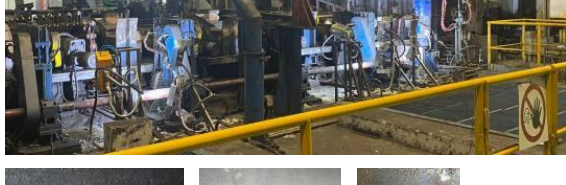
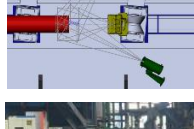
2. Система определения длины и диаметра гильз

- Миллиметровая точность определения геометрических размеров гильз.
- Температура гильзы 1300 градусов.
- Измерение без останова производства.



3. Система определения дефектов на трубах

- Миллиметровая точность определения размеров дефектов.
- Температура оправки 100-250 градусов.
- Измерение без останова производства.



раковина

скворечник

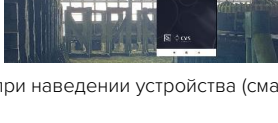
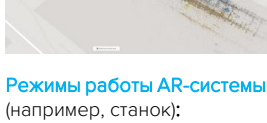
отпечаток

4. Система AR-сопровождения (AR – Augmented Reality, дополненная реальность)

- Предназначена для получения справочной/технологической информации в виде AR стикеров, привязанных к объектам.

Ключевые характеристики:

- устойчивость к слабому освещению
- устойчивость к затенению части сцены
- позиционирование с одного снимка
- низкая стоимость создания 3D-карт (по сравнению с конкурентами),
- высокая точность и надежность локализации,
- устойчивость к затенению, слабому освещению.



Режимы работы AR-системы при наведении устройства (смартфона) на объект (например, станок):

- Ознакомительный по территории завода для посетителей и экскурсий.

Предоставляется справочная информация об устройстве – его функция, основной принцип работы и т.п.

- Технологический для мастеров /бригадиров цеха.

Выводятся данные о профилактике оборудования, текущем ресурсе (степень износа), наличии проблем.

Ключевым техническим отличием представленных систем является использование инновационной технологии SFP с мультивью подходом при использовании активной подсветки. Сбор датасетов выполняется при помощи поляризационных камер. Обнаружение и классификация дефектов осуществляется при помощи машинного обучения.