



# Цифровизация контроля качества стальной полосы с помощью AI и машинного зрения

Группа НЛМК  
ВидеоМатрикс

2022 год

# РЕЗЮМЕ РЕШЕНИЯ



## Площадка

Предприятие ВИЗ-Сталь, Группа «НЛМК»,  
участок порезки металла, Екатеринбург.

## Проблема

Неоптимальная обрезка стальной полосы из-за отсутствия точной информации о ширине стальной полосы, местоположении и характере дефектов на ней.

## Главный драйвер эффекта

Возможность точно определить местоположение дефектов на стальной полосе и произвести их точечную обрезку.

## Эффекты решения

Снижение расхода металла на 2 кг/тонну,  
более 200 тонн в год  
Сокращение обрывности металла на ~20%.  
Сокращение простоев цеха на ~7%

**Решение:** цифровой сервис на основе искусственного интеллекта и машинного зрения для определения характера и точного местоположения дефектов на стальной полосе.

## Ключевые инструменты цифрового сервиса:

- ➔ Промышленные видеокамеры
- ➔ Обученная нейросеть
- ➔ Цифровой советчик для пользователей

→ Система на входе в технологический процесс

Система контроля качества полосы на стане  
1300 — СККП 1300

Прокатка полосы от 2,5 мм до 0,5-0,8 мм

→ Система на выходе из технологического процесса

Автоматизированная система контроля качества полосы  
на агрегатах электроизоляционного покрытия — АСККП  
Оптимизация порезки металла

Контроль готовой продукции

## Уникальность решения

- Уникально высокая точность системы машинного зрения на базе VmX Dequs в промышленных условиях: определяет дефекты размером от 0,5 мм на разной глубине залегания с точностью 98%
- Система способна детектировать все возможные классы дефектов стальной полосы: пелена, отверстия, трещина, рванина.
- Полное покрытие системой при высокой скорости движения анализируемого объекта, т.е. анализирует каждый миллиметр движущейся стальной полосы.

→ Система на входе в технологический процесс


**СККП 1300**

→ Система на выходе из технологического процесса


**АСККП на АЭИП**

Прокатка полосы от 2,5 мм до 0,5-08 мм

Контроль готовой продукции



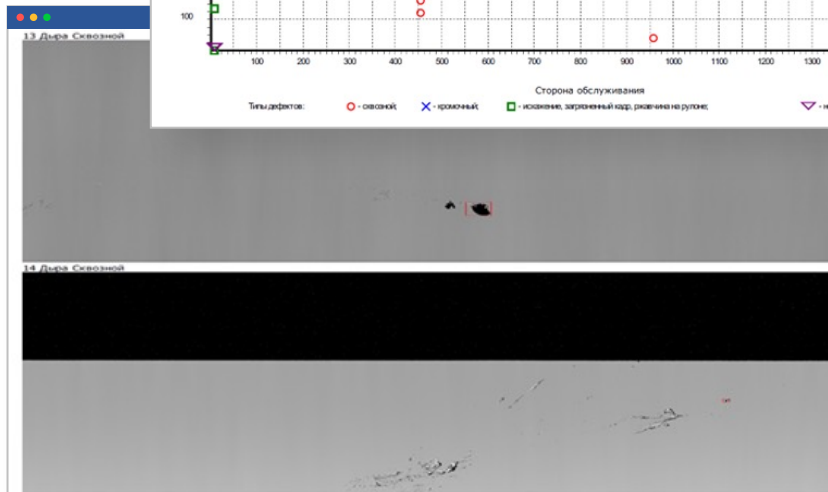
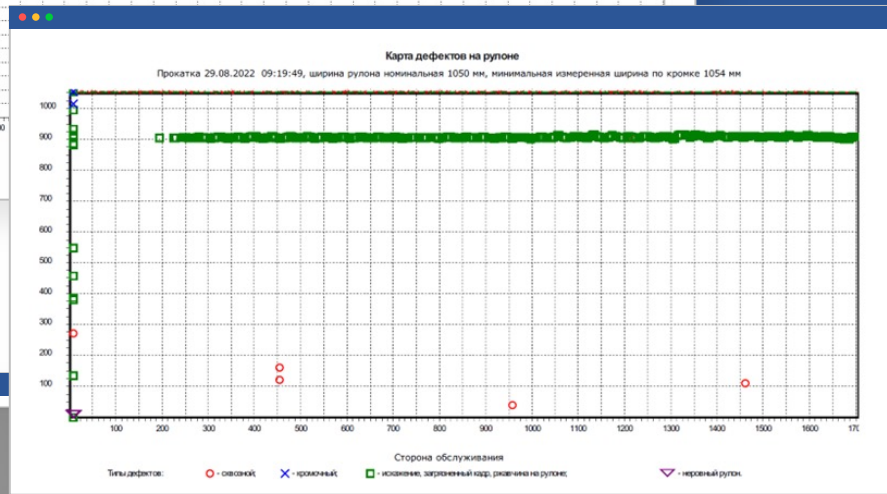
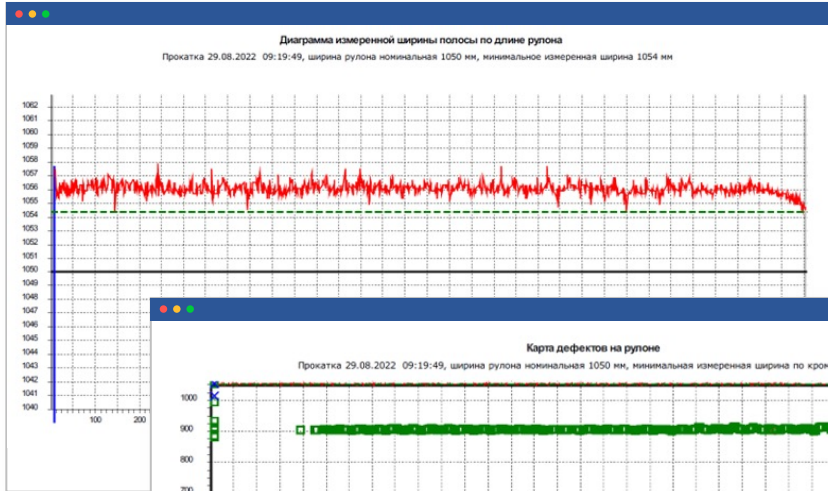
**1) Оптимизация работы оборудования — повышение скорости обработки**



**2) Снижение расходного коэффициента**

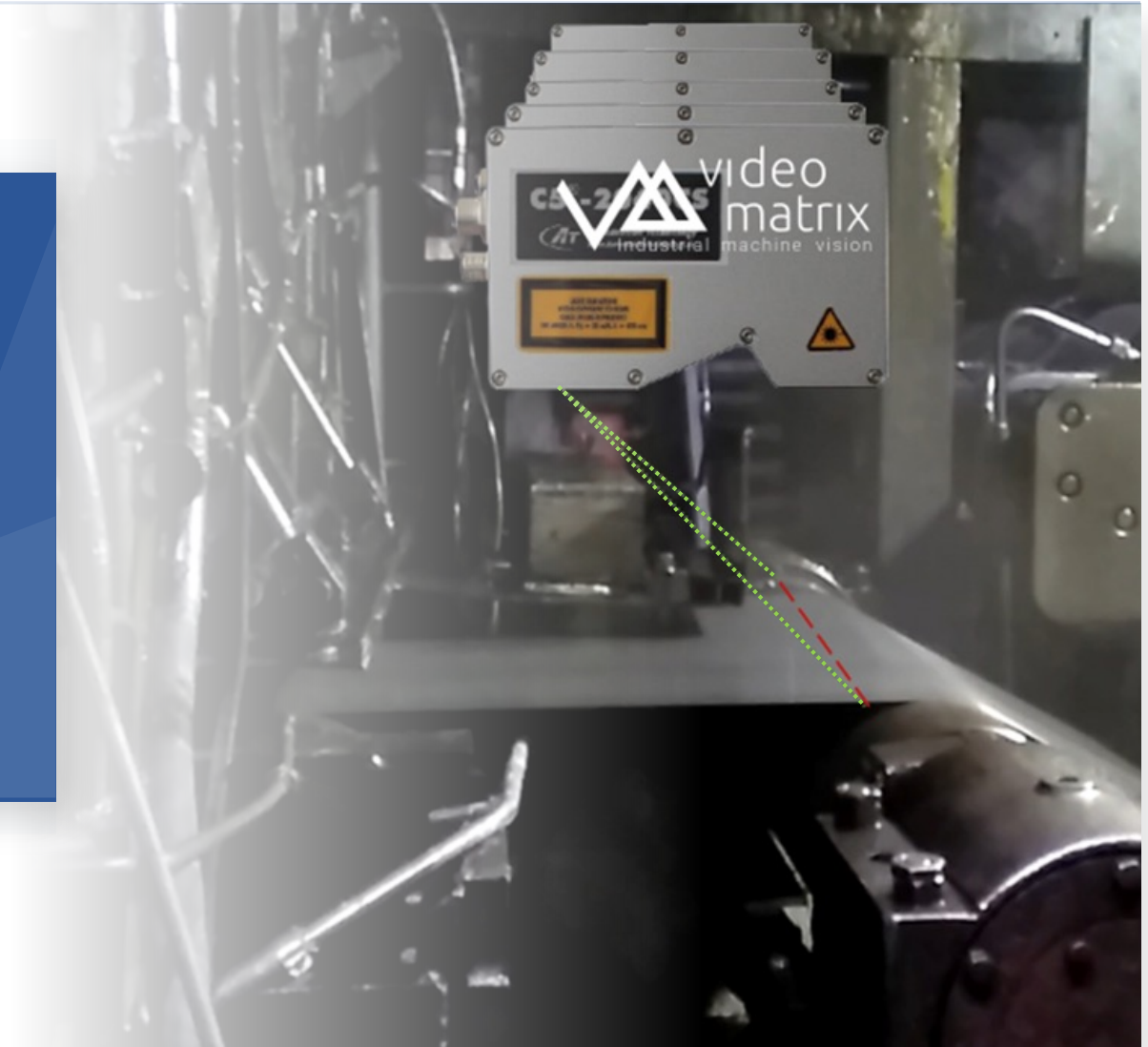


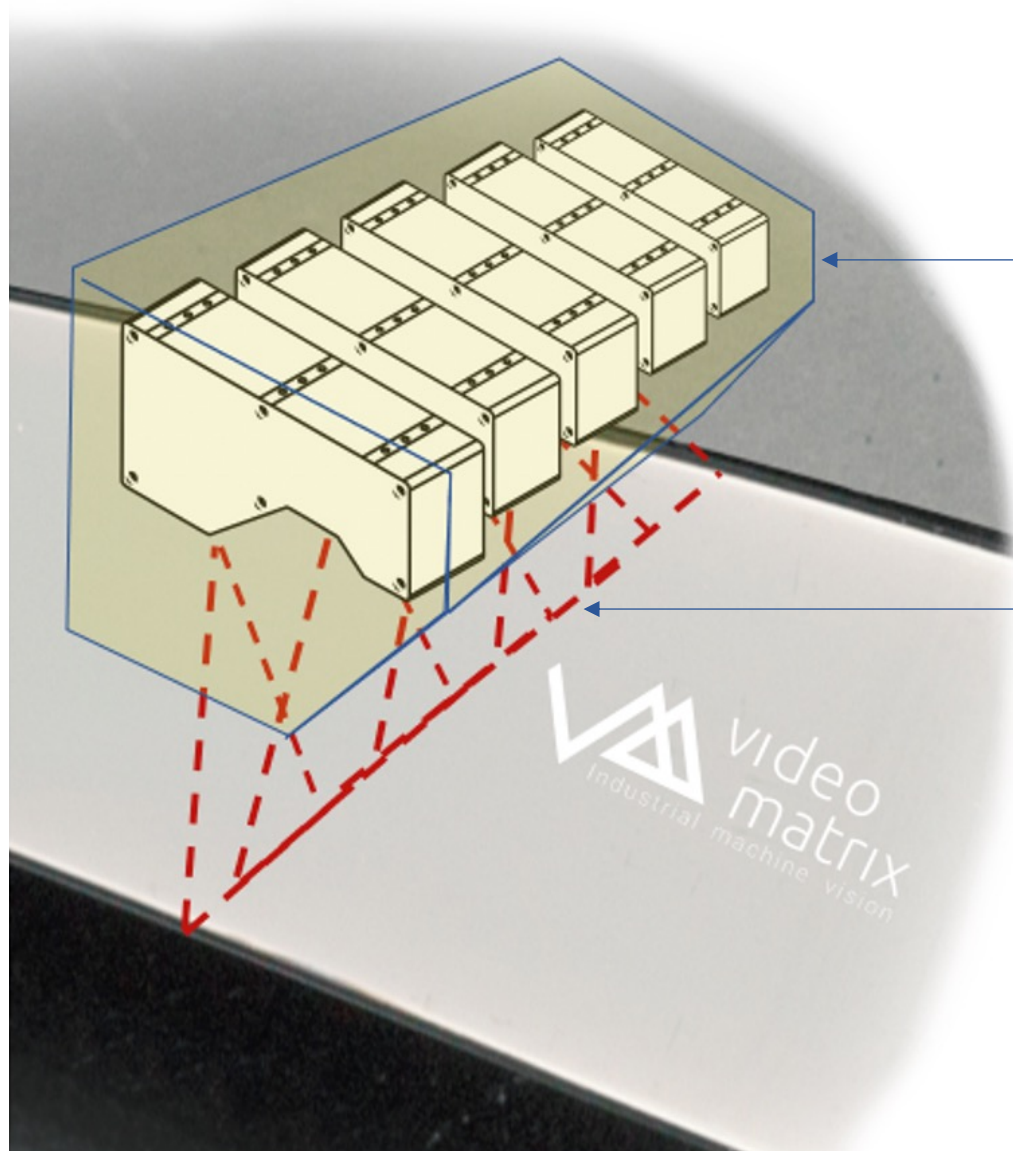
**3) Сокращение простоев из-за аварий**



Видим все сквозные дефекты на металле

Анализируется каждый  
миллиметр движущейся  
полосы





**Короб**

Для защиты от пыли и брызг

**Лазерные сканеры**

Для определения дефектов на поверхности

## › РАСПОЛОЖЕНИЕ КАМЕР И ПРИНЦИП РАБОТЫ НА АПР

### Линейные цветные камеры + светодиодные осветители

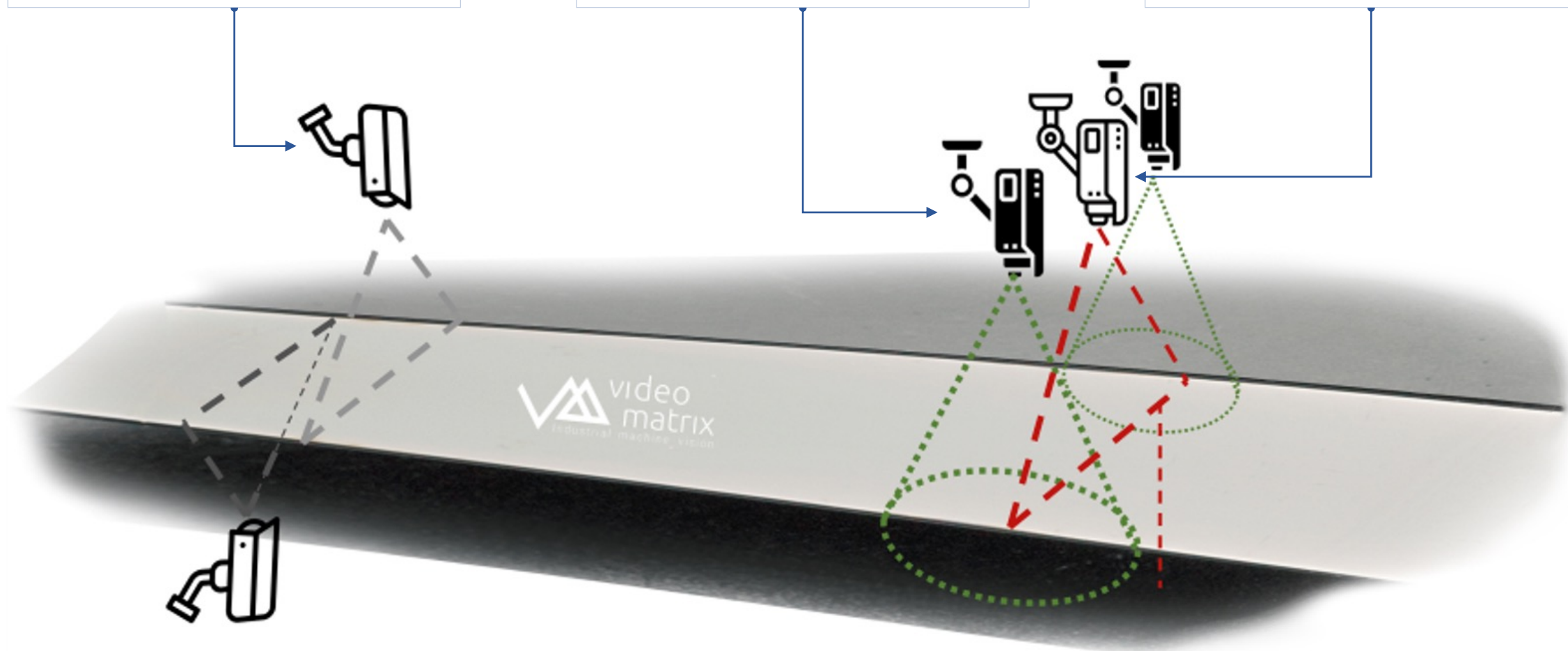
Для определения дефектов на поверхности

### Линейные чёрно-белые камеры

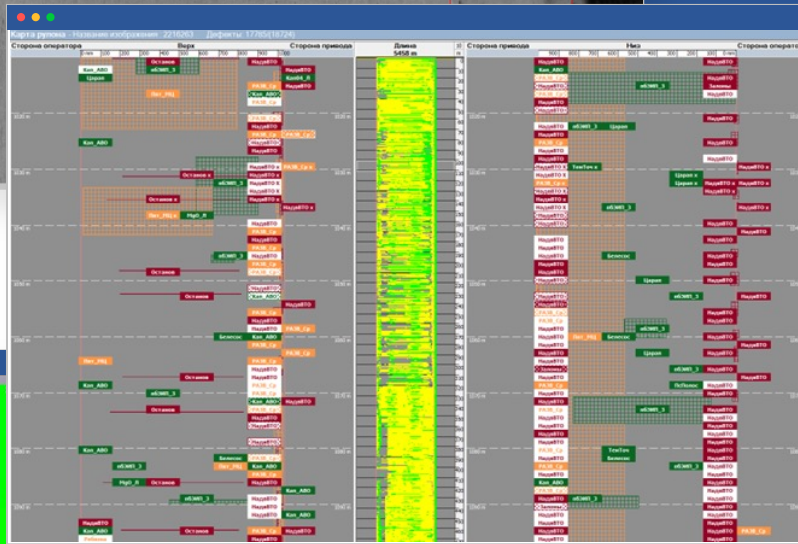
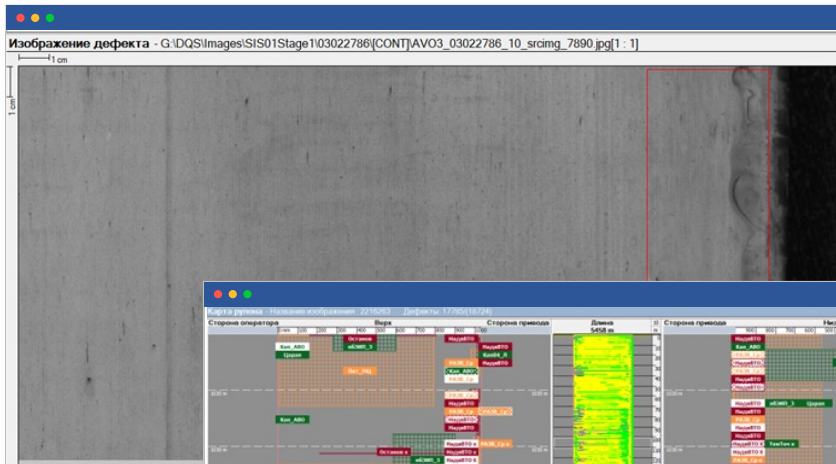
Для определения краевых вырывов материала: рванина, трещина, дыра

### Доп. линейная камера

Для определения отверстий







Максимально чувствительная система, фиксирующая мельчайшие дефекты



Рис. 1. Модуль контроля поверхности (2D модуль)

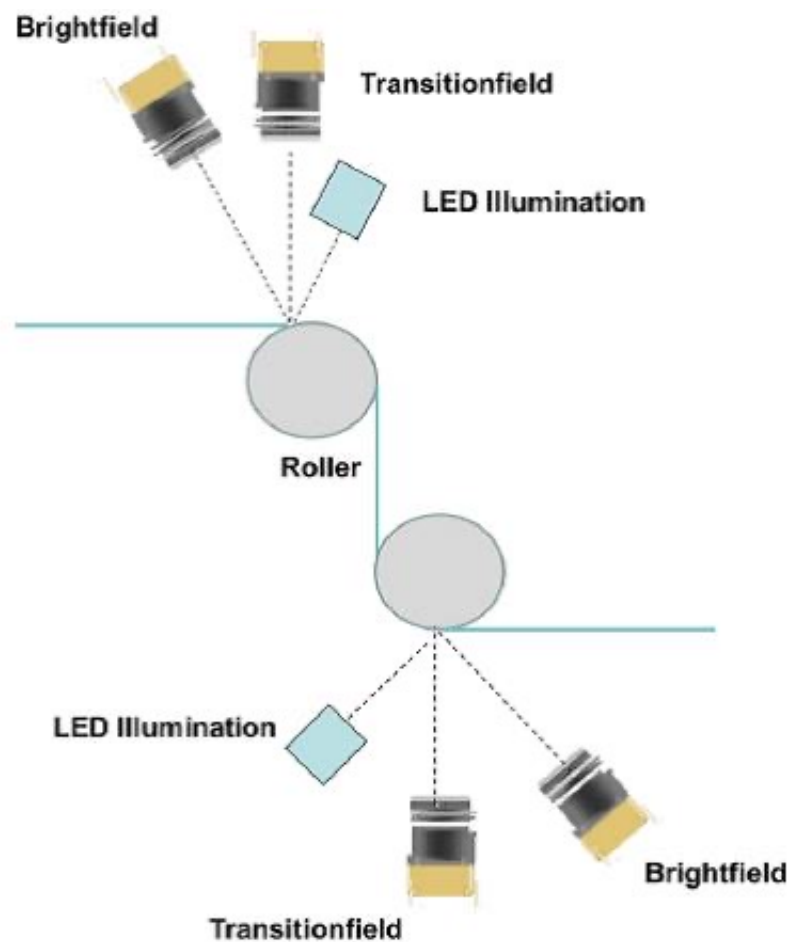
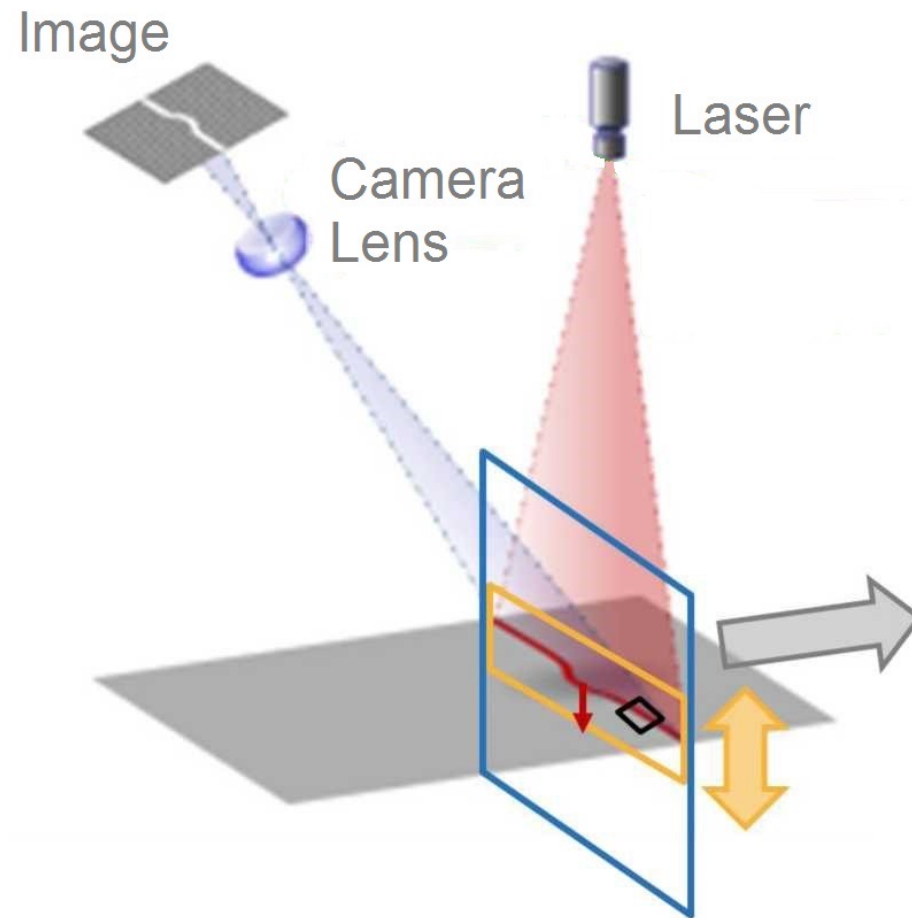
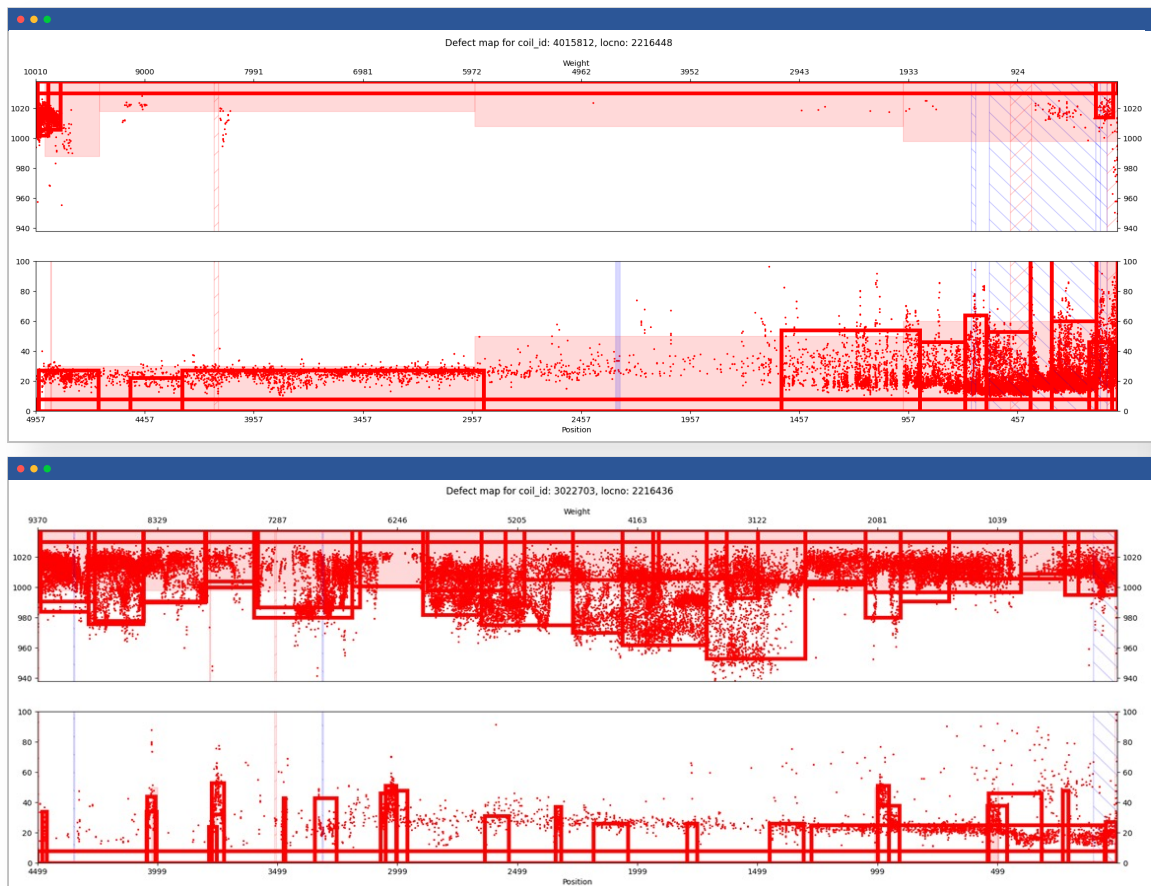
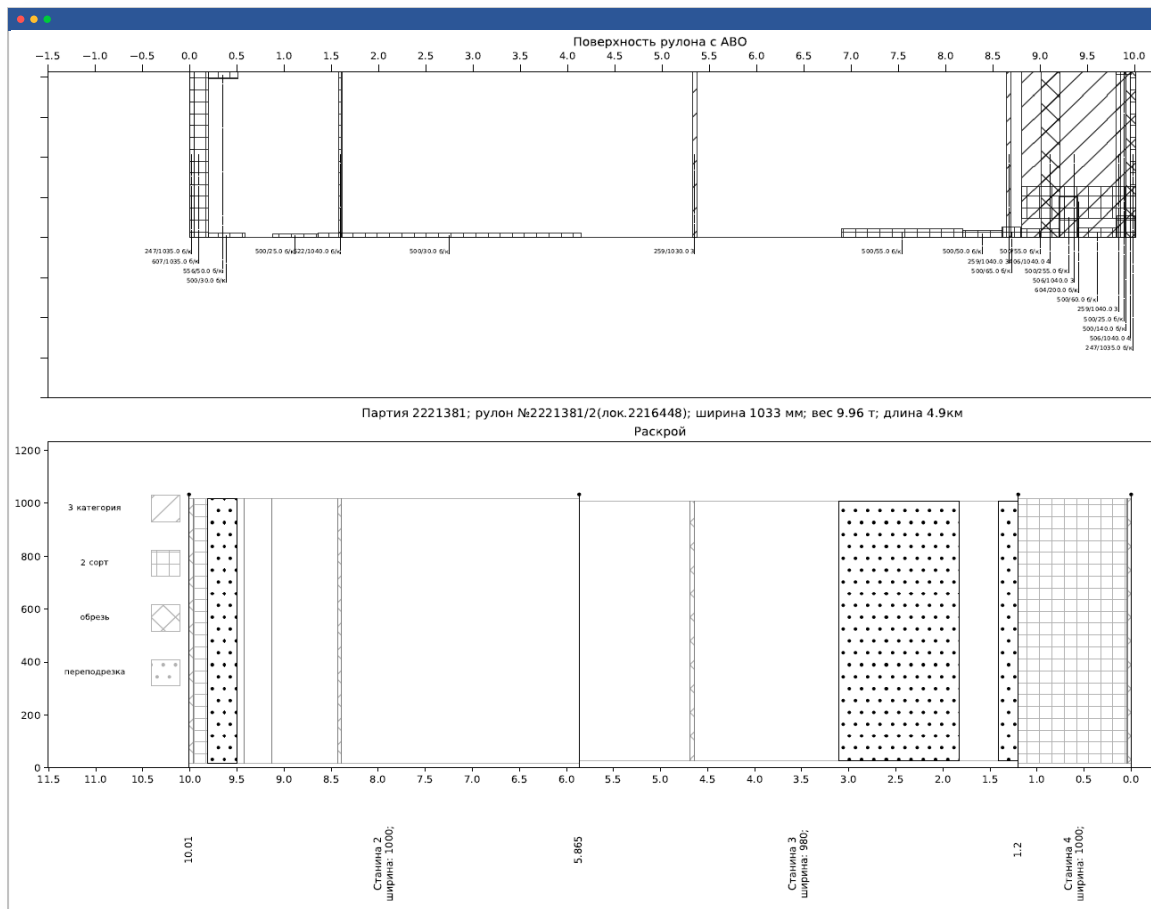


Рис. 2. Модуль контроля плоскостности (3D модуль)





Формируем единую картину  
расположения кромочных  
дефектов



Сокращаем расходный коэффициент и снижаем загрузку агрегатов



Электро-автомобили



Ветряки



Трансформаторы /  
генераторы

