NORD CLAN ML Sense

Контроль целостности конвейерной ленты в морском порту

Система ML Sense круглосуточно выявляет повреждения движущейся ленты, определяет их размеры и координаты, отслеживает развитие каждого дефекта при повторных проходах.

Клиент: АО «Находкинский морской торговый порт»



welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ЗАДАЧА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Клиент

АО «Находкинский морской торговый порт» — крупная стивидорная компания Дальнего Востока. Конвейеры почти непрерывно перевозят уголь и другие насыпные абразивные грузы.

Конвейер ~2 км • 3,5 м/с • морская среда



Проблемы

01 **Скрытый риск**

Порезы, пробои и надрывы могут развиваться при работе ленты и привести к внеплановой остановке.

02 **Ограничения обходов**

Периодические обходы не обеспечивают постоянного наблюдения за лентой.

03 **Отсутствие координат и истории**

Трудно снова найти повреждение и оценить, насколько быстро оно растёт.

welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА

ML Sense — ИИ-платформа для автоматизации контроля качества и управления производственными процессами. Входит в Реестр отечественного ПО (реестровая запись ПО №12843).

01

Сбор и обработка

Промышленная камера передаёт кадры с ленты. Платформа выполняет обработку и анализ видеоданных в реальном времени.

02

Выявление дефектов

Нейросетевые алгоритмы обнаруживают нарушения целостности и рассчитывают их размеры.

03

История и интерфейс

Координаты дефектов, повторные изображения, история изменения размеров, мнемосхема и уведомления оператору.

Один пост контроля → ИИ-анализ → координаты энкодера → история дефектов → оператор

welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ



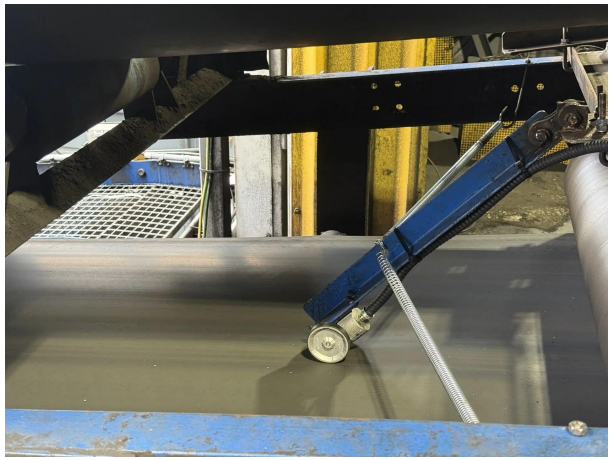




Фото оборудования с действующей площадки

Выбранный участок

Лента движется без груза и меняет направление: поверхность доступна для наблюдения с одного поста.

Промышленная камера

Непрерывно снимает поверхность конвейерной ленты.

Кожух из нержавеющей стали

Защищает от коррозионной среды; обдув стекла удаляет пыль и угольную крошку.

Промышленное освещение

Поддерживает стабильную съемку при движении ленты на рабочей скорости.

Энкодер

Отслеживает движение ленты и определяет координаты дефектов относительно нулевой точки.

ШОД (шкаф оптической детекции)

Объединяет вспомогательное оборудование: ИБП, блоки питания, сетевые коммутаторы и другие компоненты.

welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ОБОСНОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ

Для контроля ленты выбран один пост на участке, где полотно движется без груза.

01

Один пост съёмки

Лента сама проходит через зону наблюдения камеры. Для контроля ее поверхности не требуется размещать посты вдоль всей трассы.

02

Привязка по энкодеру

Координаты помогают повторно находить одно повреждение и связывать снимки, полученные на следующих оборотах ленты.

03

Защита под морскую среду

Кожухи из нержавеющей стали, обдув стекла и промышленный свет рассчитаны на запыленность и коррозионную нагрузку.

Результат: выбранная конфигурация решила поставленную задачу без изменения первоначальной архитектуры и дополнительных камер вдоль конвейера.

NORD CLAN ML Sense

СБОР ДАННЫХ И ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ

Исходная проблема

Реальных изображений повреждений было недостаточно для обучения и проверки модели.

Решение команды

В лаборатории воспроизвели порезы, надрывы и пробои на реальных образцах ленты. Подготовлено и размечено более 5000 изображений.

1	**Образцы**	Подготовка фрагментов ленты с различными повреждениями
2	**Датасет**	Съёмка и подготовка изображений для обучения
3	**Модель**	Обучение алгоритма распознавать дефекты



welcome@nordclan.com

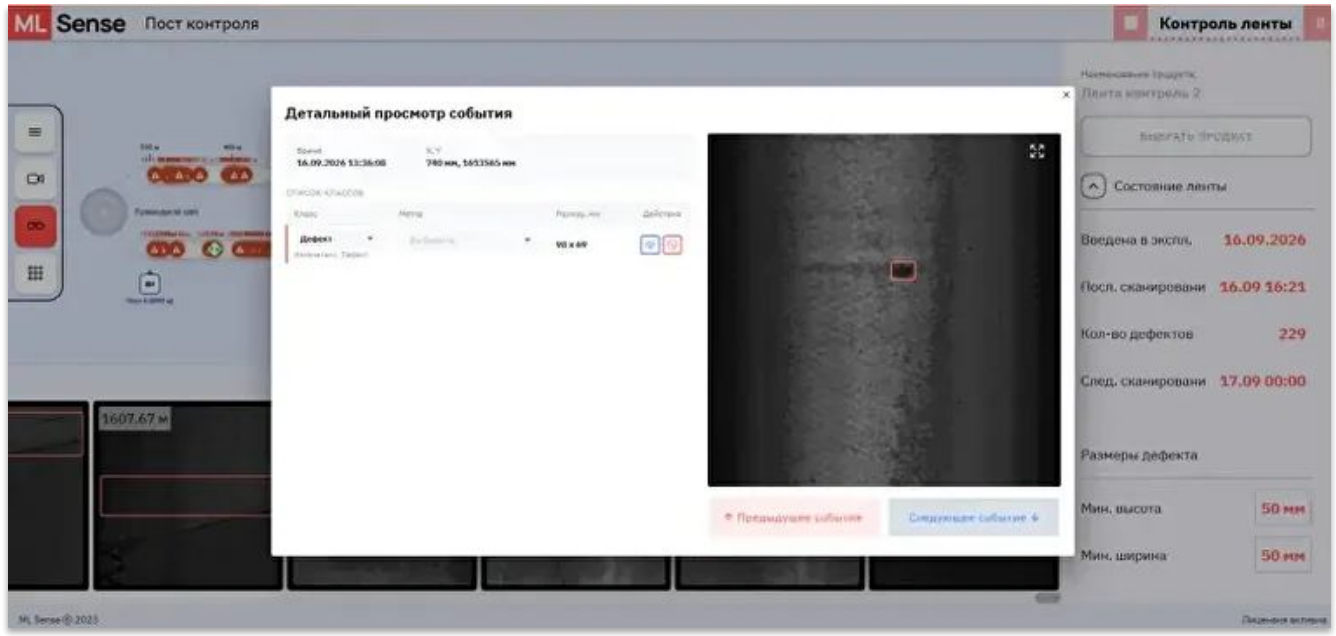
+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ОСОБЕННОСТЬ ПРОЕКТА

Алгоритм отслеживает жизненный цикл дефекта

Система сопоставляет повторные изображения одного повреждения и отслеживает изменение размеров, не ограничиваясь разовой фиксацией.



01
Обнаружение

Камера выявляет повреждение и измеряет размеры.

02
Позиция

Энкодер считает положение от условной нулевой точки.

03
Повторный проход

При новом обороте камера снова снимает тот же участок.

04
История

Новое изображение связывается с ранее найденным дефектом.

Точность повторного сопоставления — до 99,9%.

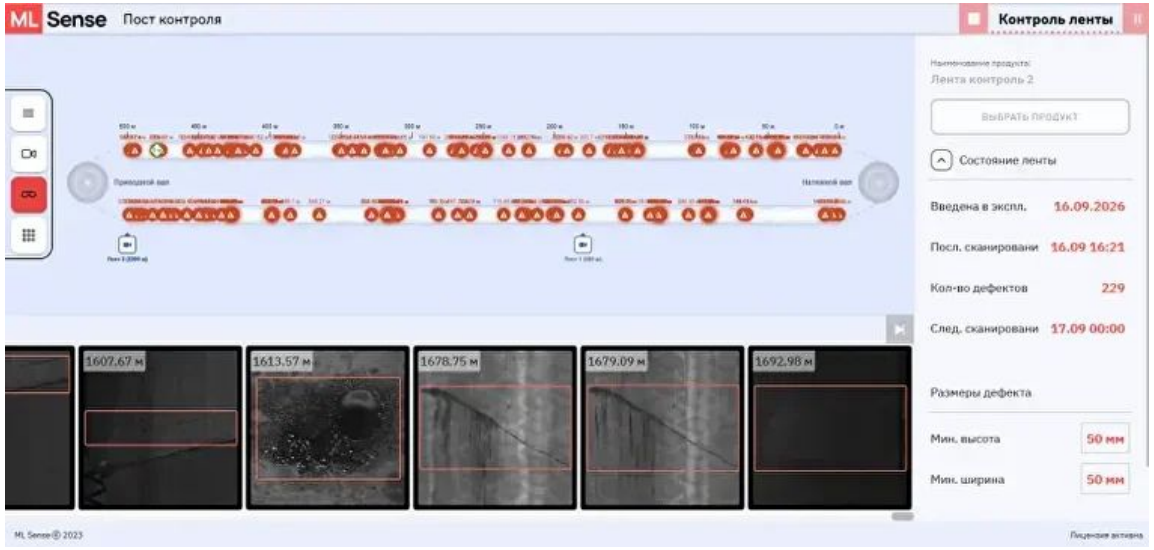
welcome@nordclan.com

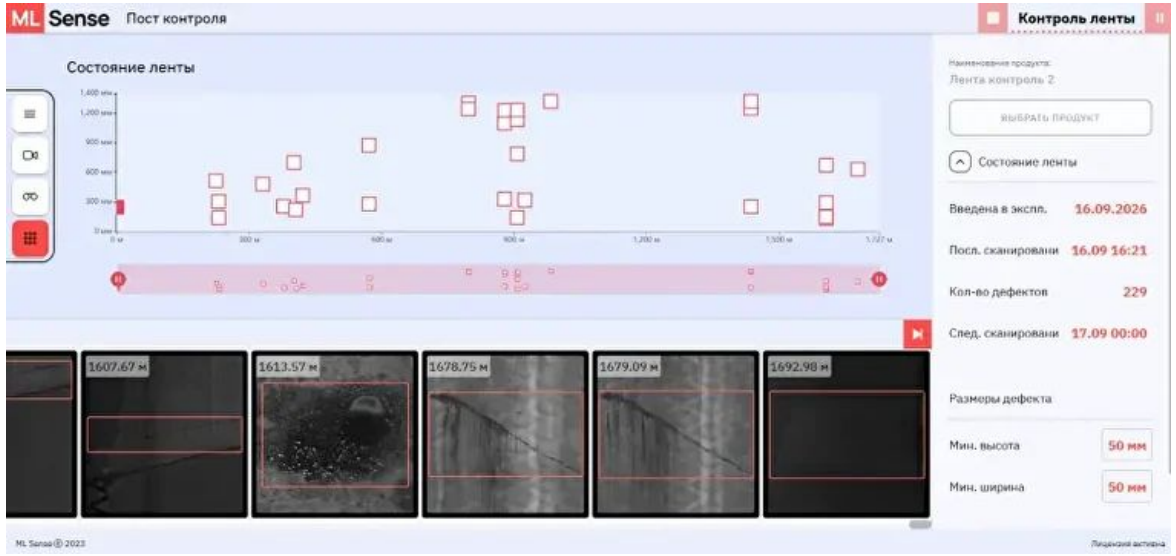
+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

АНАЛИТИКА

Мнемосхема ленты и история повреждений





Реальный интерфейс ML Sense: мнемосхема, координаты, снимки и история изменений.

welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Снижение трудозатрат

Непрерывный контроль снижает необходимость регулярных обходов и ручных осмотров конвейерной ленты.

Сокращение времени поиска дефектов

Система определяет координаты повреждений и показывает их расположение на мнемосхеме ленты.

Точное планирование ремонтных работ

Повторные обнаружения объединяются: оператор видит изменение размеров дефекта во времени. Данные о состоянии ленты помогают выбрать время ремонта.

Сокращение внеплановых простоев

Данные о состоянии ленты помогают снизить риск внеплановых остановок.

welcome@nordclan.com

+7 499 40-40-943

NORD CLAN ML Sense

ТИРАЖИРУЕМОСТЬ И МАСШТАБИРОВАНИЕ

Архитектура ML Sense предусматривает масштабирование от одного поста до сети конвейеров и предприятий.

Пост контроля → Конвейерная линия → Несколько линий → Единый центр управления

01 Готовая платформа

Сбор кадров, анализ повреждений, привязка координат, история дефектов и мнемосхема повторно используются на новых конвейерах. Базовую архитектуру не нужно создавать заново.

02 Адаптация и дообучение

Для новых линий можно адаптировать условия съемки и дообучать модель на дополнительных примерах повреждений без изменения ядра платформы.

03 Интеграция с внешними системами

Данные о координатах, размерах и динамике повреждений можно передавать внешним системам для оповещений и планирования ремонтов.

04 Единый центр мониторинга

При тиражировании можно объединить данные нескольких постов в одном интерфейсе для мониторинга и планирования обслуживания.