



## **Видеоаналитика в модернизации производства**

- **Видеоаналитика в управлении технологическими процессами**
- **Инструменты видеоанализа в организации культуры производства**

## Видеоаналитика на предприятии

Совокупность продуктов организации мониторинга технологических процессов, контроля действия, контроля доступа и соблюдения правил ТБ

Технологическое  
видеонаблюдение

Контроль  
производственных  
процессов

Контроль  
нахождения

Безопасность  
жизнедеятельности

СИЗ

Безопасный  
транспорт

ПО ПАК ТВН

ПО ПАК КПП

ПО ПАК КН

ПО ПАК БЖД

ПО ПАК СИЗ

ПО ПАК БТ

Моноспектральные  
системы наблюдения

Выявление нарушений

Внутриобъектовое  
видеонаблюдение

Аналитика положения  
тела

Контроль ношения СИЗ

Контроль водителя

Биспектральные  
системы наблюдения

Контроль аварий

Периметральное  
видеонаблюдение

Аналитика поведения

Контроль применения  
СИЗ

Контроль груза

Мониторинг огня/дыма

Подсчет и сортировка

Контроль доступа

Соблюдение ПДД

Мониторинг  
тех.оборудования

Контроль санитарных  
мер

Аналитика нахождения  
в зоне



# Принципы бережливого производства

Модернизация производства – вопрос наиболее актуальный в последнее время и в первую очередь он касается тех производств, модернизация которых обошла стороной на протяжении нескольких десятков лет

Нормативные документы

ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования»

ГОСТ Р 56020-2020 «Бережливое производство. Основные положения и словарь»

ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья»

При оценке инструментов видеонализа в организации культуры производства следует руководствоваться как стандартами, так и нормативно-методической документацией (НМД) в области охраны труда и промышленной безопасности (ОТиПБ) каждого производственного предприятия в отдельности

Возможная иерархия организации производства

Методы LEAN

Стандарты (ГОСТ)

СП, СНиП, НМД, ОТиПБ и т.д.

Элементы процесса

Обработка

Контроль

Транспортировка

Хранение



## Основные инструменты БП

- стандартизация работы;
- организация рабочего пространства (5S);
- картирование потока создания ценности (VSM);
- визуализация;
- быстрая переналадка (SMED);
- защита от непреднамеренных ошибок (рока-йоке);
- канбан;
- всеобщее обслуживание оборудования (TPM).

## Инструменты, где наиболее востребован видеонализ

- сокращение потерь (муды)
- защита от непреднамеренных ошибок (рока-йоке);
- сокращение временных затрат на пересмены
- использование метода Андон или визуальной сигнальной системы состояния оборудования

## Andon System



Kaizen

Just in time

Total Productive Maintenance (TPM)

Single Piece Flow

Takt time

Total Quality Management (TQM)

Jidoka

Bottleneck Analysis

Value Stream Study (VSM Study)

Poka Yoke

Andon

Single Minute Exchange of Dies (SMED)

Visual Management

Gemba

Key Performance Indicators (KPIs)

Six Big Losses

Hoshin Kanri

5S Methodology

Smart Goals

Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Standardize work

Heijunka

Cellular Manufacturing

PDCA cycle



**Принцип бережливого производства – сокращение потерь**

Для типового процесса, потери занимают 50-90% производственного цикла

### 5 основных групп причин брака:

- Некачественное сырье
- Нестабильная работа оборудования
- Технология производства
- Условия работы персонала
- Непрофессионализм и безответственность рабочих





Процент брака в России по разным оценкам составляет от 5–10 до 40–50 % в зависимости от отраслевой принадлежности предприятий, применяемого оборудования и технологий

Классификация брака устанавливает следующие его виды:

- Исправимый. Изделия в этом случае можно использовать после устранения недостатков
- Окончательный. Изделие исправить нельзя или устранение дефектов экономически нецелесообразно
- Внутренний. Такой производственный брак выявляется до отправки продукции на реализацию
- Внешний. Этот производственный брак обнаруживается потребителями



На примере одного металлургического производства, объем брака по основным причинам, %

Причина	Объем (средний за 3 года), %
Действия сотрудника	6,7
Оборудование	39,5
Качество материалов	34
Технология производства	10,7
Контроль продукции	9,0

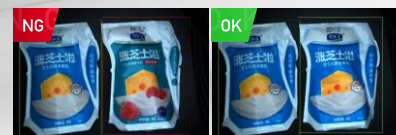
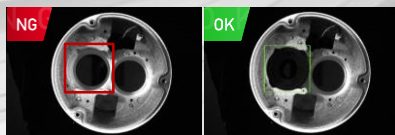
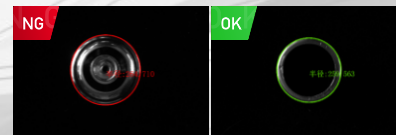
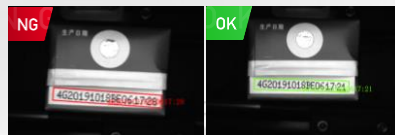


## Продукты

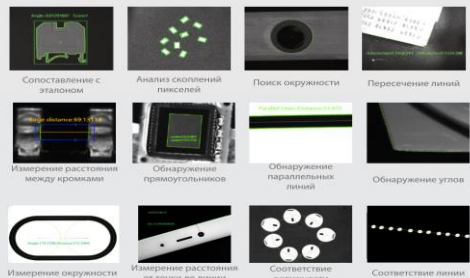
- **Контроль производственных процессов**
- **Технологическое видеонаблюдение**
- **Контроль нахождения**
- **Безопасность жизнедеятельности**
- **СИЗ**

# СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ – ИНСТРУМЕНТЫ MV

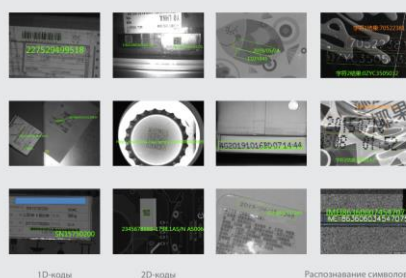
Измерение размера	Распознавание кода
Распознавание символов	Распознавание цвета
Сравнение	Контроль упаковки
Подсчет	Контроль сборки
Сортировка	DL инструменты



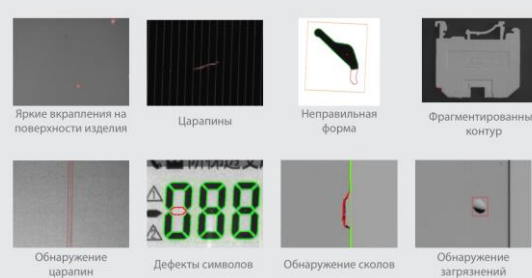
## Инструменты контроля и подсчета



## Инструменты считывания



## Инструменты дефектовки





### Задача

Автоматизированный видеоконтроль работы установки. Контроль времени простоя оборудования.

### Решение

В решении применяется smart камеры. Система интегрирована в платформу 1С



### Задача

Контроль образования узлов волокна.

### Решение

В решении применяется высокоскоростные линейные камеры и сервер видеоанализа. Информация выводится на монитор оператора и на светофор.



### Задача

Контроль выпускаемой продукции. Подсчет, контроль правильности маркировки

### Решение

В решении применяется считывание штрих кода. Также осуществляется контроль нанесения маркировки.



### Задача

Контроль выпускаемой продукции. Подсчет, контроль сортировки.

### Решение

В решении используется сервер видеоанализа для распознавания типов продукции (по шаблону), подсчет продукции по типам за смену.



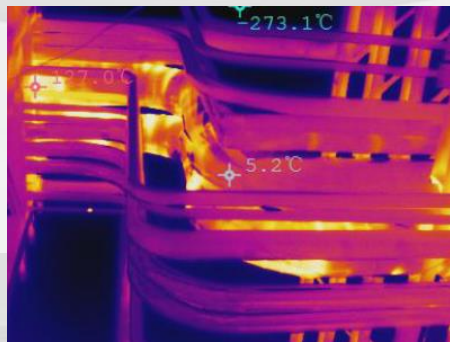
## Продукты

- **Контроль производственных процессов**
- **Технологическое видеонаблюдение**
- **Контроль нахождения**
- **Безопасность жизнедеятельности**
- **СИЗ**

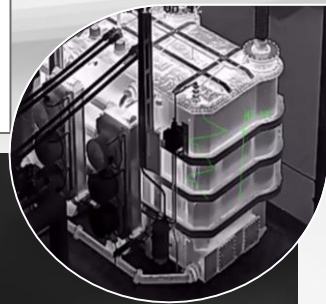


# Какие инструменты предоставляет тепловизионная техника

## НЕПРЕРЫВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ



Видеоаналитика измерения температуры в точках, линейное измерение, измерение в области (максимальная, минимальная средняя и т.д.), а также наличия предтревоги и тревоги по всем видам анализа, позволяют реализовать различные сложные сценарии автоматического мониторинга состояния технологического оборудования.





## Продукты

- **Контроль производственных процессов**
- **Технологическое видеонаблюдение**
- **Контроль нахождения**
- **Безопасность жизнедеятельности**
- **СИЗ**

# Возможности контроля нахождения

## ВН.ОБЪЕКТОВОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

Технология позволяет определять например такие события как:

- Нахождение сотрудника в зоне (запрет нахождения, ограничение количества специалистов в зоне, ограничение времени нахождения в зоне и т.д.)
- Детекция тела человека/детекция по лицу (распознавание лиц) и т.д.
- Присутствие персонала на рабочем месте
- Присутствие персонала в нерабочее время

## ПЕРИМЕТРАЛЬНОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

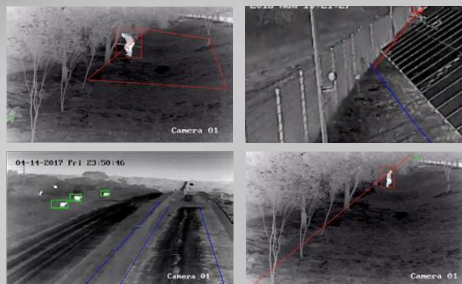
Технология позволяет определять например такие аварии как:

- Обнаружение человека
- Обнаружение автомобиля
- Детекция движения
- Интеграция с периметральной охраной

## КОНТРОЛЬ САНИТАРНЫХ МЕР

Организация контроля наличия маски и замер температуры тела:

- Ограничение доступа сотрудникам с температурой
- Контроль наличия маски/ограничение доступа без маски
- Контроль соблюдения социального дистанцирования







## Продукты

- **Контроль производственных процессов**
- **Технологическое видеонаблюдение**
- **Контроль нахождения**
- **Безопасность жизнедеятельности**
- **СИЗ**

# Возможности решений безопасности жизнедеятельности

## АНАЛИТИКА ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА

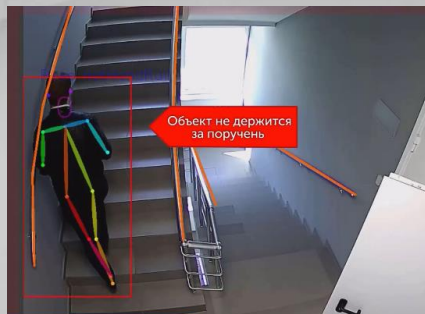
Технология позволяет определять например такие события как:

- Поза лежа
- Поза сидя
- Поза на четвереньках

## АНАЛИТИКА ПОВЕДЕНИЯ

Технология позволяет определять например такие модели поведения как:

- Курение
- Использование телефона
- Падение
- Движение по лестнице без держания за поручень
- Прием воды/пищи на рабочем месте
- Конфликтные ситуации (драка, агрессивное поведение)





## Продукты

- **Контроль производственных процессов**
- **Технологическое видеонаблюдение**
- **Контроль нахождения**
- **Безопасность жизнедеятельности**
- **СИЗ**

# Возможности решений контроля СИЗ

## КОНТРОЛЬ НОШЕНИЯ СИЗ

Технология позволяет определять например такие события как:

- Защитная каска
- Защитные очки
- Спецдежда
- Защитная куртка
- Специальный жилет
- Защитный фартук
- Противогаз
- Респиратор
- Перчатки
- Подсумок (страховочная сумка)



## КОНТРОЛЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИЗ

Технология позволяет определять например такие модели поведения как:

- Страховочный пояс
- Страховочный карабин
- Страховочный трос





**Спасибо!**