

Применение систем машинного зрения на подвижном составе АО "Трансмашхолдинг"



Мащенко П.Е. – заместитель генерального директора, к.т.н.



МЫ – ЧАСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ ТМХ



ГК ТМХ-Интеллектуальные системы

с 2020 года является структурным подразделением АО «Трансмашхолдинг» - крупнейшей в России и мире частной машиностроительной корпорации



ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

Грузовой и пассажирский рельсовый транспорт



СЕРВИС

Управление и оптимизация жизненного цикла продукции



УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ

Цифровые системы и технологии управления движением рельсового транспорта



РАБОТАЕМ ВО ВСЕХ СЕГМЕНТАХ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ



**ПРИГОРОДНЫЙ
ТРАНСПОРТ**



**МАНЕВРОВЫЙ И
ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ
ТРАНСПОРТ**



**МАГИСТРАЛЬНЫЙ
ТРАНСПОРТ**



**ГОРОДСКОЙ
ТРАНСПОРТ**

ТМХ-ИС НАКОПЛЕН ОПЫТ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



ТМХ

Система обнаружения препятствий для маневрового тепловоза ТЭМ23



ТМХ-Иволга

Система контроля посадки-высадки пассажиров CTRL@BOARD



НЛМК

Система обнаружения препятствий CTRL@VISION 100



РЖД-Трансэнерго

Система предотвращения столкновений CTRL@VISION 100 для ССПС (для путей общего пользования)



КТЖ

Система дистанционного видеоконтроля при движении вагонами вперёд CTRL@VISION 100 WE



Метро

Система мониторинга и диагностики инфраструктуры метрополитена

ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ

предотвращение столкновений ПС с различными объектами



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Обнаружение и классификация объектов и препятствий
- Определение расстояния до объектов и препятствий
- Определение показаний светофора (цвет и номер)
- Определение положения стрелочного перевода
- Точное позиционирование на карте
- Обучение нейросетей для электропоезда «Иволга» для работы на расстоянии до 600 м

Вид снаружи



Вид из кабины



Заказчик:



ПРИГОРОДНЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВЫСАДКИ-ПОСАДКИ

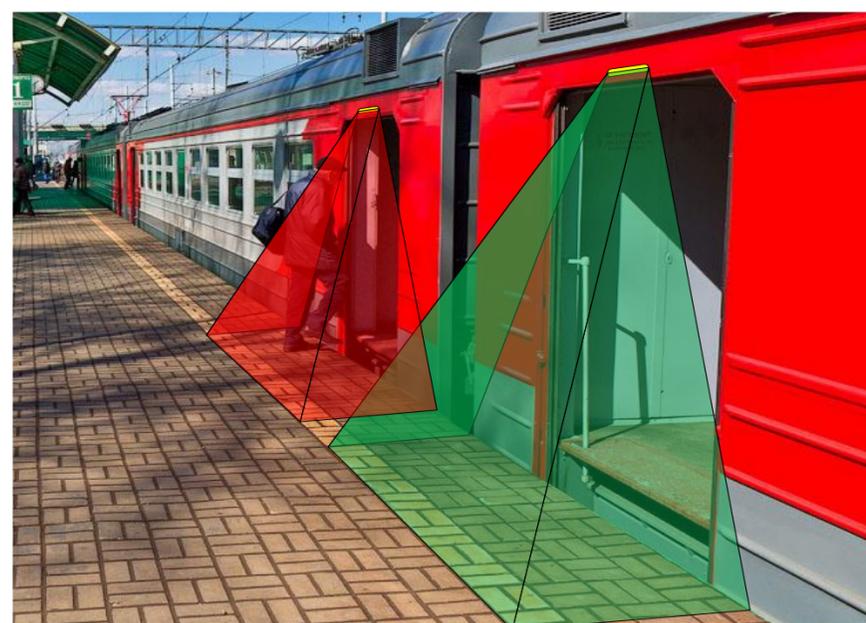
выявление людей в зоне посадки\высадки пассажиров, а также между платформой и вагонами поезда



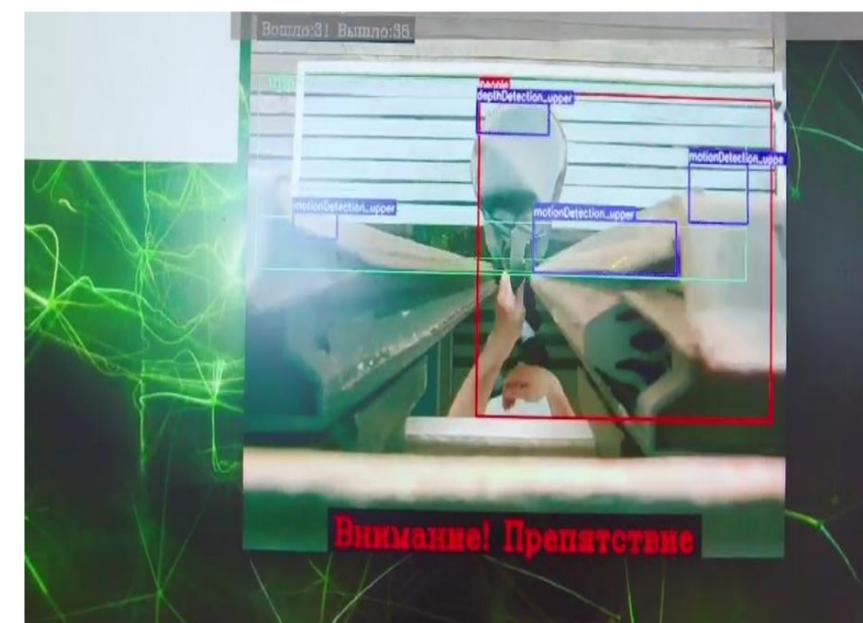
ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Система предотвращает травмирование пассажиров автоматическими дверьми – не останавливает зажатие, а предупреждает его
- Изображение от среагировавших сенсоров выводится на монитор машиниста
- Возможность использования системы на автоматических дверях с различным приводом, включая модернизацию уже используемого
- Невозможность закрытия дверей при обнаружении препятствия

Вид снаружи



Вид из кабины



Заказчик:



МАНЕВРОВЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ

предотвращение столкновений ПС с различными объектами



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Обнаружение и классификация объектов и препятствий
- Определение расстояния до объектов и препятствий
- Определение показаний светофора (цвет и номер)
- Определение положения стрелочного перевода
- Точное позиционирование на карте
- Работа системы на расстояние до 100 м

Вид снаружи



Вид из кабины



Заказчик:



МАНЕВРОВЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ ЦЕХОВ

предотвращение столкновений ПС с различными объектами



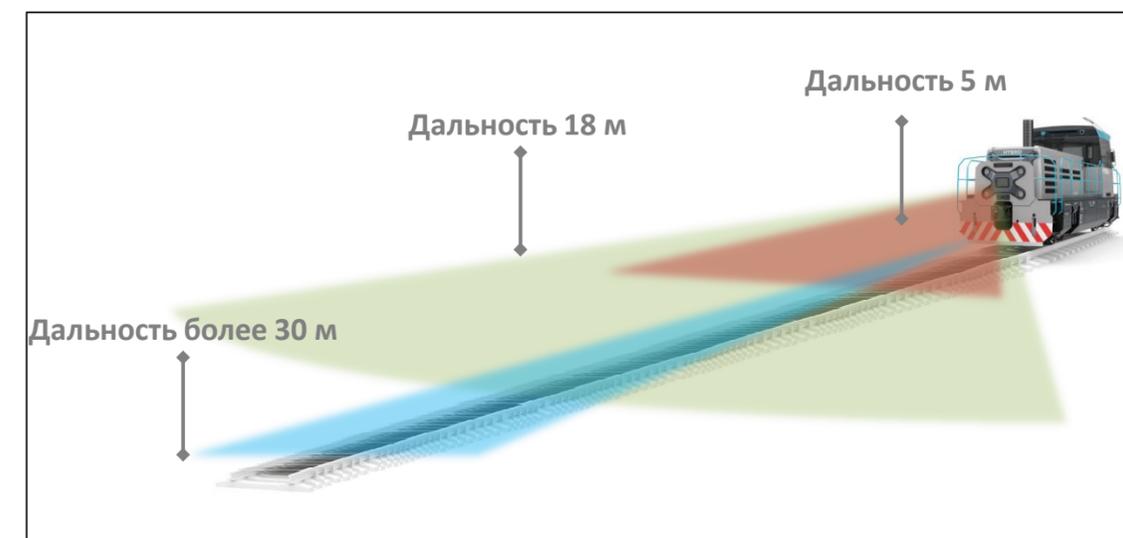
ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Идентификация объектов, способных препятствовать движению на пути
- Формирование команды о наличии препятствия с указанием расстояния до него
- Формирование команды о торможении тепловоза происходит при наличии запрещающего сигнала на въездном (выездом) цеховом светофоре
- Автоматическое переключение на сенсоры в соответствии с выбранным направлением движения
- Вывод визуальной информации на монитор машиниста
- Реализация двух режимов работы СОП: активный \ пассивный

Вид снаружи



Три зоны контроля для выдачи команд



Заказчик:



МАНЕВРОВЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА ВИДЕОКОНТРОЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВАГОНАМИ ВПЕРЕД

обзор при движении вагонами вперед за счет установки на хвостовой вагон мобильного блока видеоконтроля и передает картинку на монитор машинисту



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Изображение выводится на монитор машиниста с наложением сетки расстояний
- Возможность работы при вибрационных и ударных нагрузках, любой погоде
- Подключение нескольких пользователей к камере одновременно
- Простота установки, конфигурирования и обслуживания (крепления не требуются)
- Имеет несколько вариантов исполнения:
 - с автономным питанием или от внешней сети
 - несколько типов видеокамер (выбирается под объект эксплуатации)

Вид снаружи



Вид снаружи



Заказчик:

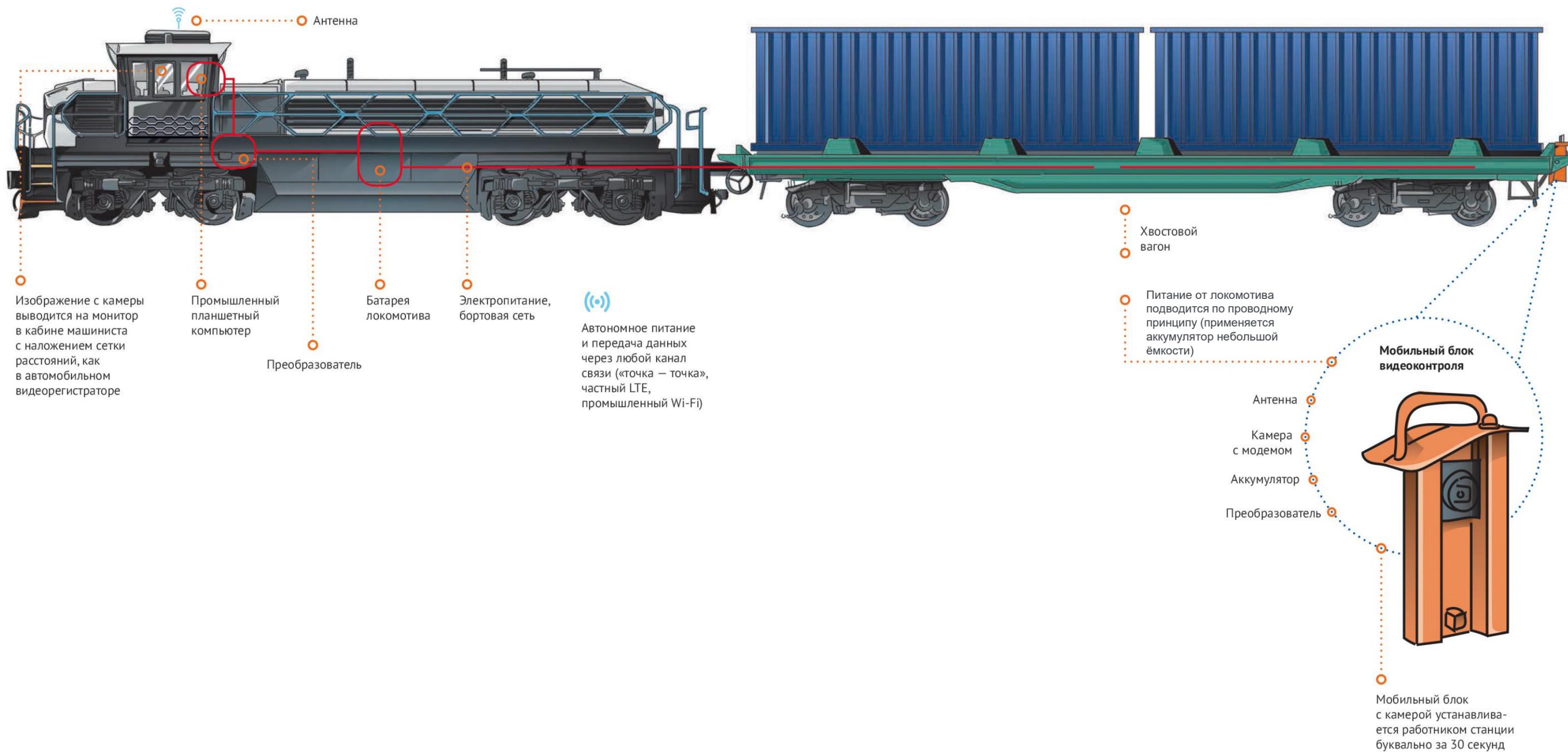
ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ



СИСТЕМА ВИДЕОКОНТРОЛЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВАГОНАМИ ВПЕРЕД (ДЛЯ СОСТАВОВ ПОСТОЯННОГО ФОРМИРОВАНИЯ)



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



МАНЕВРОВЫЙ САМОДНЫЙ ТРАНСПОРТ: СИСТЕМА БЛОКИРОВКИ ДВИЖЕНИЯ

исключение случаев наезда подвижного состава на людей
или препятствия



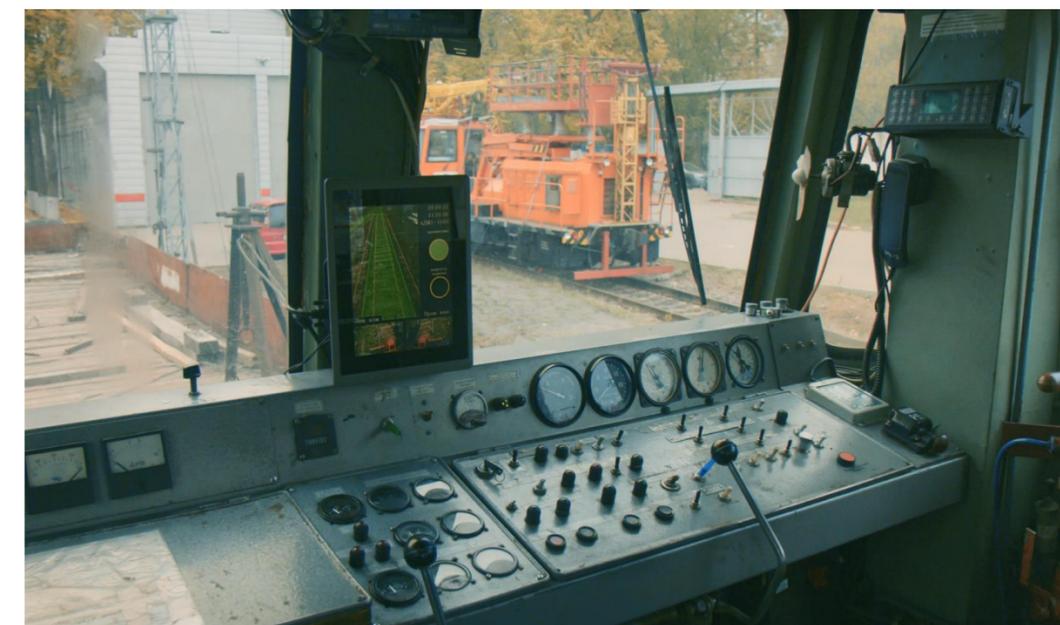
ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Обзор машинистом инфраструктуры с двух сторон ССПС
- Обнаружение человека и любой другой объект, а также расстояние до него
- Автоматический обрыв тяги при начале движения в случае детектирования препятствия
- Определение направления движения подвижного состава и автоматический переход на камеры, установленные по ходу движения

Вид снаружи



Вид из кабины



Заказчик:



МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ: ДИАГНОСТИКА ПАНТОГРАФА И ЛОКОМОТИВА

определение дефектов и неисправностей



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

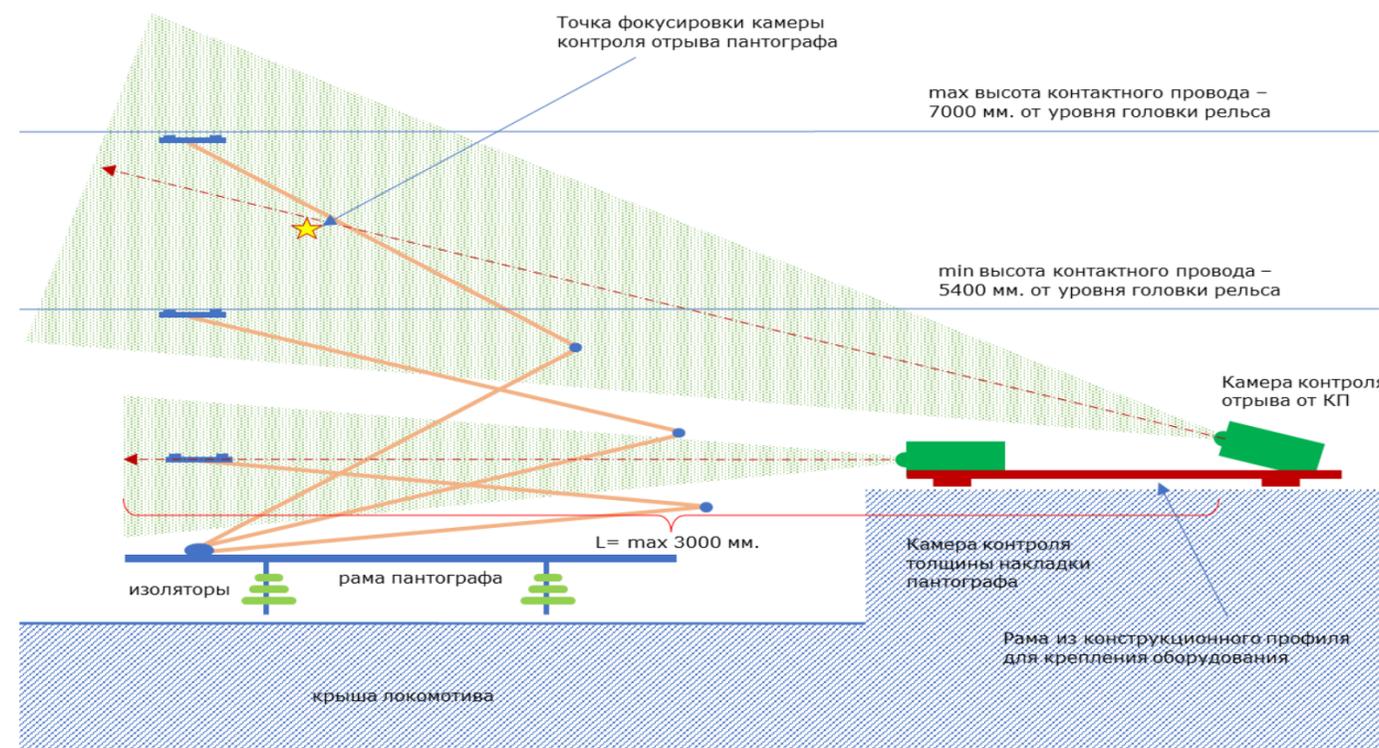
- Определение толщины графитовой накладки с погрешностью не более 1 мм
- Выявление дефектов на поверхности графитовой накладки
- Определение геометрических параметров частей токоприемника
- Фиксация возникновения искры
- Сохранение видеопотока и результатов аналитики

 - Комплексный проект для Куйбышевской ж.д. Установлена первая система на электровоз 2ЭС5К № 405

Заказчик:



Вид снаружи



МЕТРОПОЛИТЕН: ДИАГНОСТИКА ИНФРАСТРУКТУРЫ

обнаружение неисправностей внутри туннеля

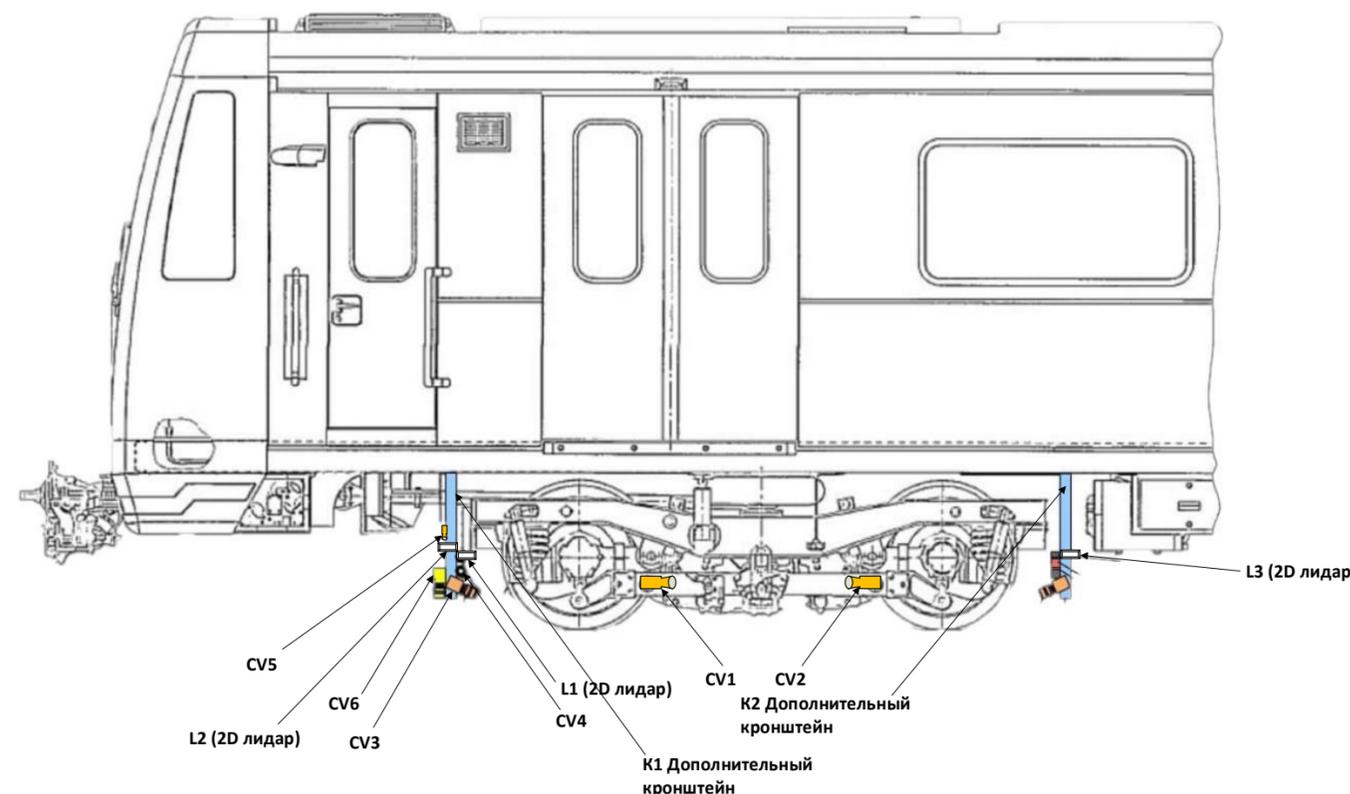


ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ



ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Диагностирование зоны размещения токоприёмника (CV1, CV2)
- Диагностирование взаимодействия колеса с рельсом (CV3, L1)
- Диагностирование положения нижней кромки защитного короба контактного рельса (CV4)
- Диагностирование наличия инородных тел в зоне размещения токоприёмника (L2, L3)
- Диагностирование дефектов объектов пути (CV5, CV6)
- Диагностирование негабаритных мест туннеля (L4, L5, L6, L7)
- Определение препятствий на пути движения подвижного состава (L4, IP1, CV7, CV8, CV9)



Заказчик:



СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ДИАГНОСТИКА ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Направления диагностики:

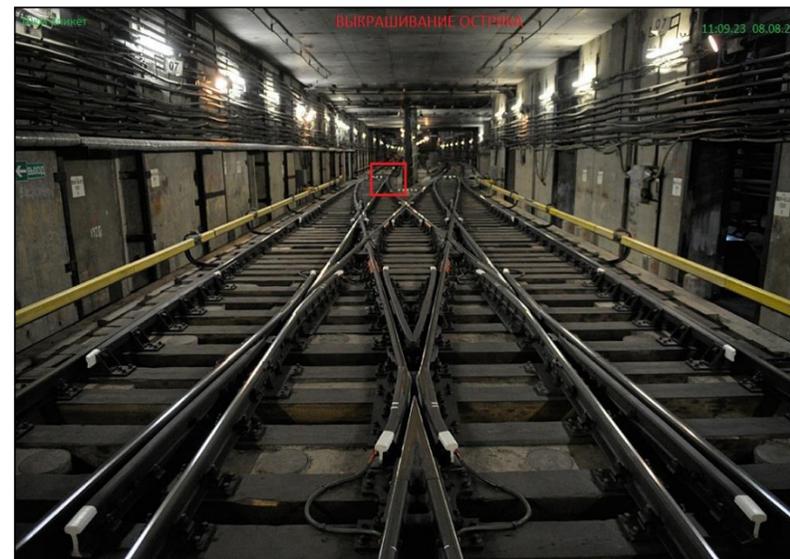
- Положение нижней кромки защитного короба контактного рельса
- Наличие инородных тел в зоне размещения токоприёмника
- Состояния узлов крепления контактного рельса
- Дефекты объектов пути
- Негабаритные места тоннеля
- Определений препятствий на пути движения поезда



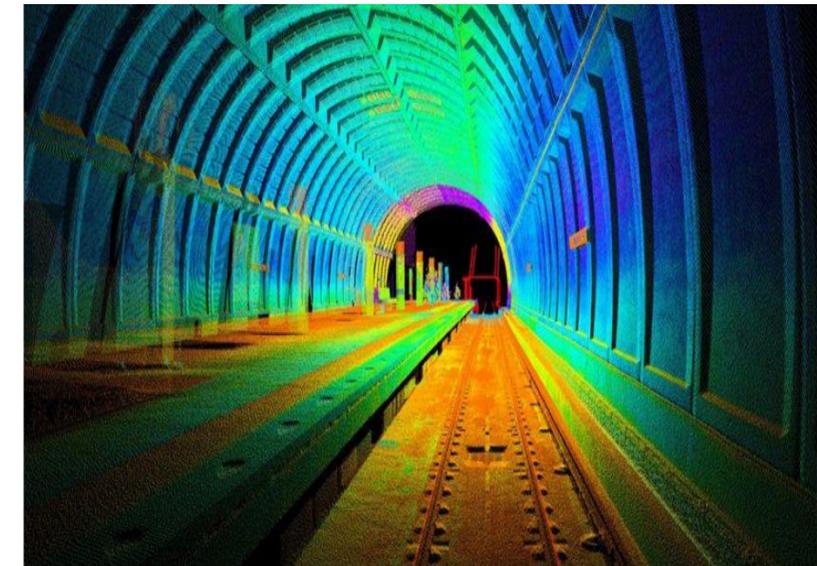
ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Подвижной состав, курсирующий по линии метрополитена, собирает данные с сенсоров, для последующей их передачи на АРМ
- Постепенное накопление данных даст возможность перейти к предиктивному обслуживанию инфраструктуры
- Снижение потребности в обслуживающем персонале до 50%
- Исключение человеческого фактора (невнимательность, сонливость, некомпетентность)
- Оцениваются параметры, недоступные человеку без специального оборудования
- Оперативная передача данных диспетчеру по WI-FI

Диагностика внутри туннеля



Построение 3d карты линий метрополитена



Заказчик:





ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!