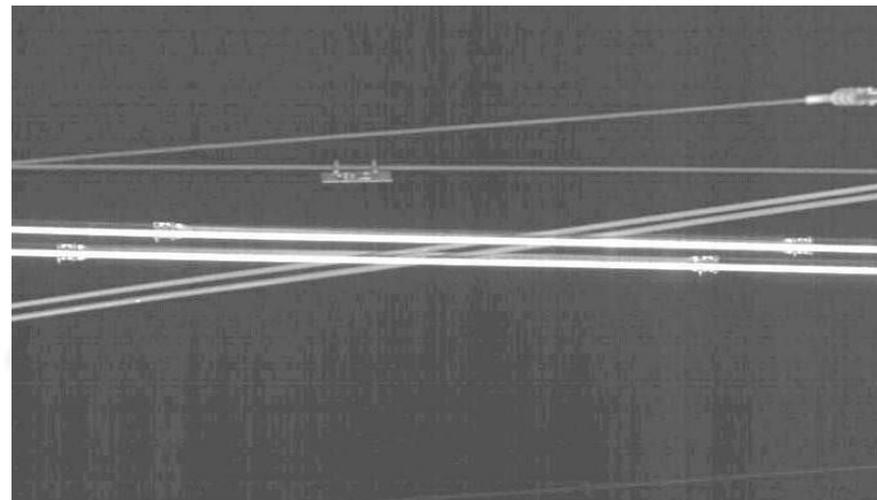




СИСТЕМА ВИДЕОКОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ «СТРЕЛКА В»



Директор по Инновационным
Технологиям ООО «МСД Холдинг»
Воронин Александр Викторович



Назначение

Система видеоконтроля за состоянием конструктивных элементов контактной подвески «СТРЕЛКА В» предназначена для получения видеоинформации высокого разрешения о состоянии элементов контактной сети и контроля их текущего содержания для обеспечения безопасности движения поездов на электрифицированных железных дорогах постоянного и переменного токов.

Система предназначена для установки и эксплуатации на вагонах специального назначения типа ВИКС ЦЭ, выпускаемых ООО «МСД Холдинг», или на других железнодорожных носителях специального назначения, адаптированных для работы с настоящим изделием.



Для решения поставленной задачи осуществляется синхронная запись видеоинформации высокого разрешения состояния КЭКП (КП, основные и дополнительные фиксаторы, спецэлементы КЭКП: секционные изоляторы, элементы средних анкеровок КП, компоненты воздушных стрелок, зоны подсоединения питающих шлейфов к КП, и т.д.) и верхнего строения пути для выявления и распознавания типов крестовин СП;

Производится видеоанализ исправности спецчастей КЭКП в зоне видимости системы (секционные изоляторы, продольные изоляторы, шлейфы и т.д.);

Измерение и контроль параметров обеспечивается при движении вагона со скоростями в диапазоне 0 – 160 км/час и выполняются синхронно с другими измерительными системами и комплексами вагона ВИКС с привязкой к глобальной навигационной спутниковой системе ГЛОНАСС/GPS и железнодорожной системе координат (при наличии базы данных объектов инфраструктуры) с точностью не хуже ± 3 м.



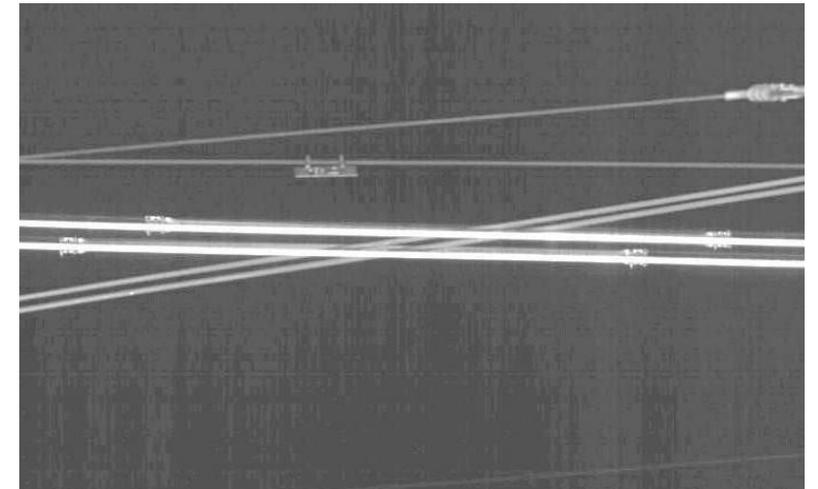
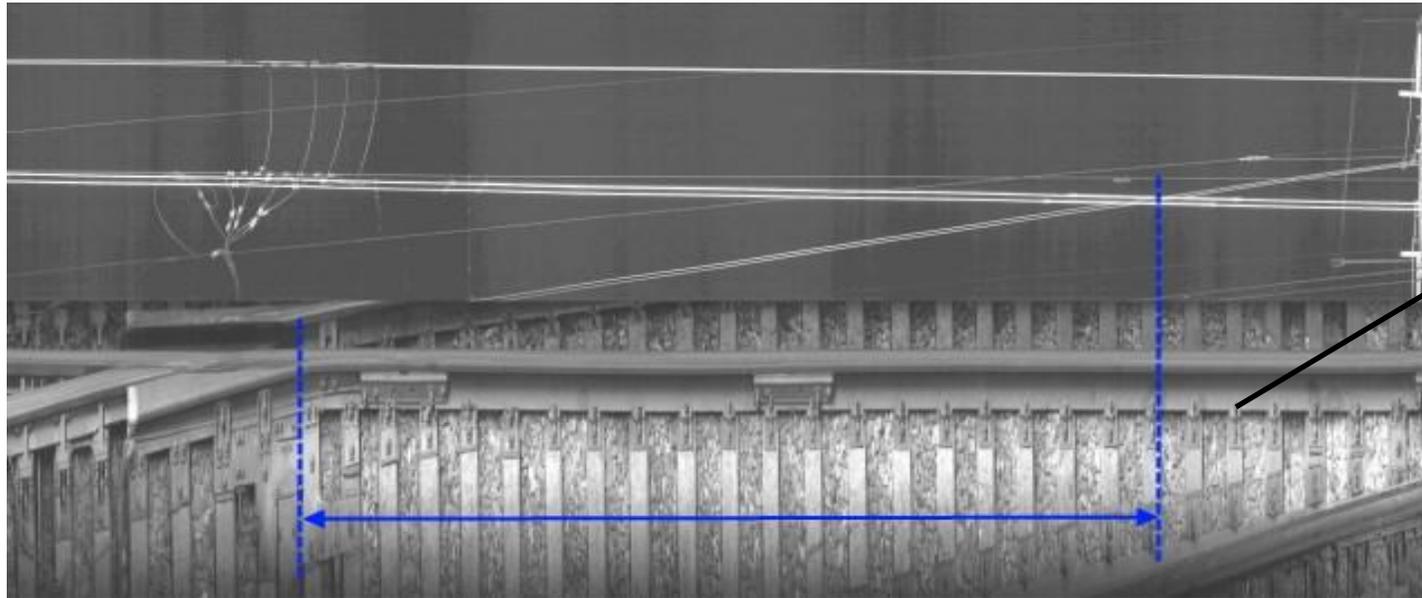
Контроль стрелочных переводов. Характеристики.

Характеристики	Значение
Тип сенсора	линейный
Разрешение сенсора	2048 x 1
Дискретность взятия кадров вдоль пути	1мм (при скорости до 160 км/ч)
Управление диафрагмой	P-iris

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Точность измерений
Расстояние между проекцией точки пересечения КП на путь и крестовины СП, м	от 3 до 20	70 мм
Расстояние между точкой пересечения КП и концом ограничительной накладки, м	от -2 до 2	50 мм
Отклонения от перпендикуляра основного фиксатора относительно оси пути, рад	от -0.7 до 0.7	0.03 рад
Отклонения от перпендикуляра дополнительного фиксатора относительно оси пути, рад	от -0.7 до 0.7	0.03 рад
Дополнительные параметры		
Определение отсутствия или наличия зажимов в зоне подхвата КП на воздушных стрелках		
Определения номера пути при проследовании путевой стрелки		
Фиксацию воздушной стрелки, находящейся ближе, чем за два пролета до компенсированной анкеровки		



Контроль стрелочных переводов



Воздушная стрелка

Осуществляется синхронная запись изображения
контактного провода и пути



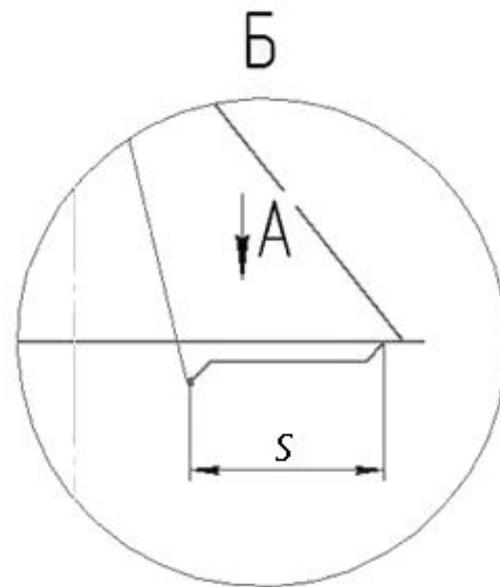
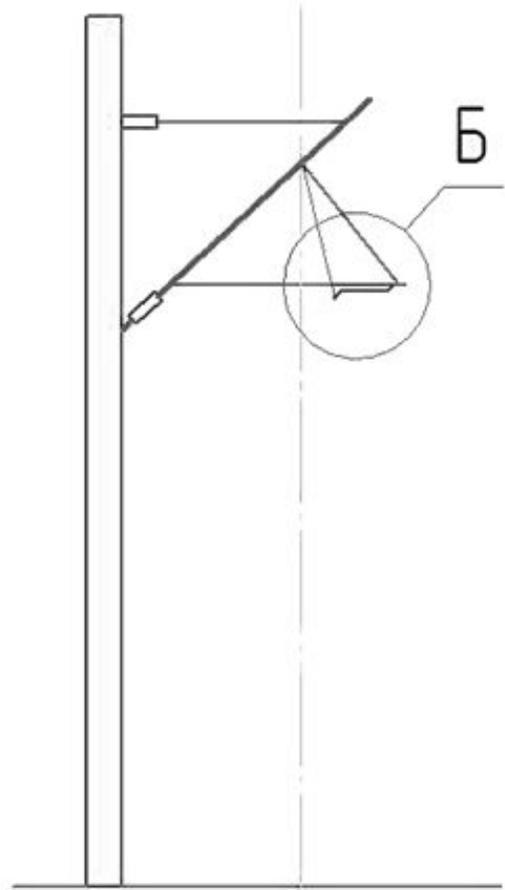
Крестовина путевой стрелки



Контроль дополнительных параметров

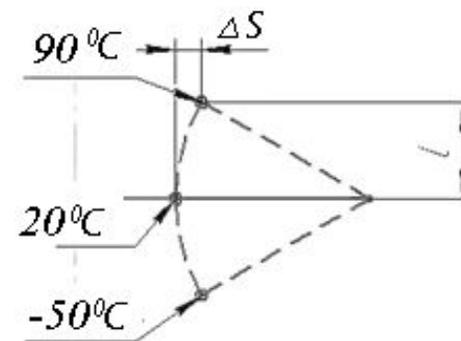
- ✓ Соответствие угла поворота основного и дополнительного фиксаторов вдоль пути температуре окружающей среды;
- ✓ Контроль смещения конца консоли и/или основного фиксатора относительно перпендикуляра (для кривых участков – относительно нормали к оси железнодорожного пути) и сравнение с предельно допустимыми
- ✓ контроль положения точки пересечения контактных проводов относительно ограничительной накладки;
- ✓ контроль отсутствия зажимов в зоне подхвата;
- ✓ контроль крепления нерабочей ветви КП на двойной струне;
- ✓ контроль расположения воздушной стрелки относительно компенсированной анкеровки.

Температурное изменение смещения КП в зависимости от регулировки дополнительного фиксатора

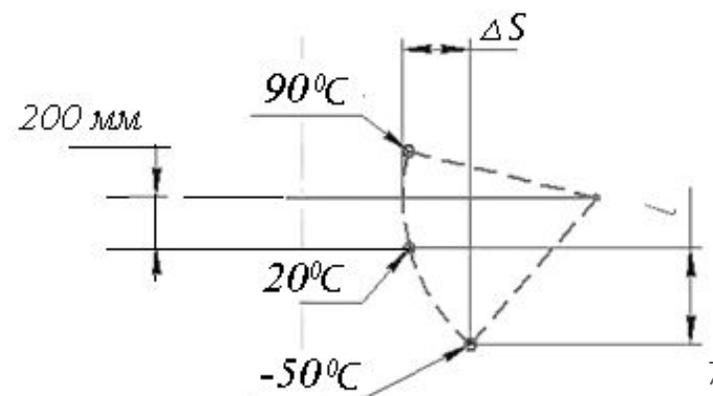


A

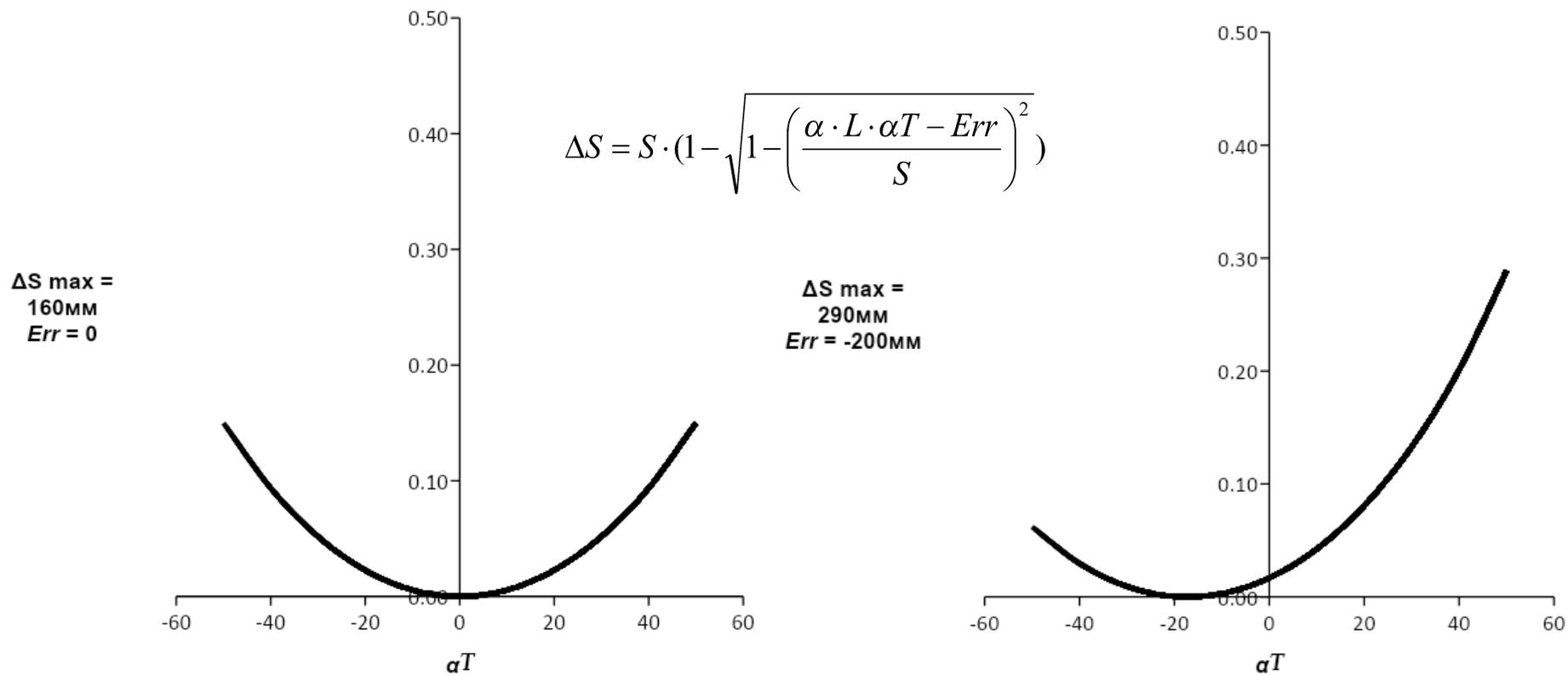
Правильная регулировка



Неправильная регулировка



Зависимость изменения величины зигзага ΔS от удлинения КП при изменении температуры на αT градусов

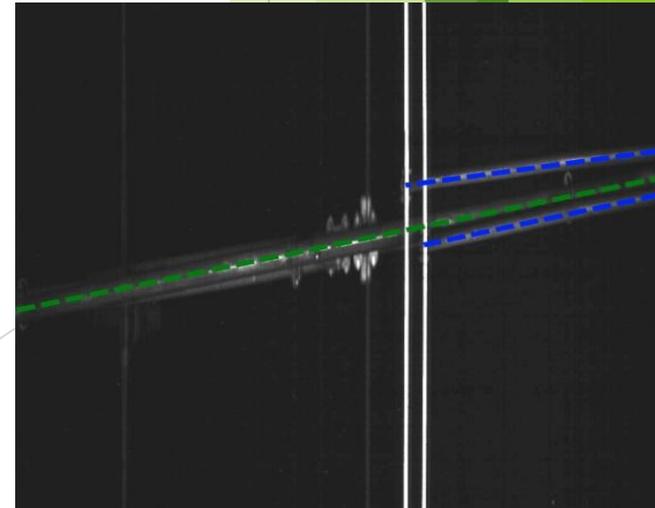
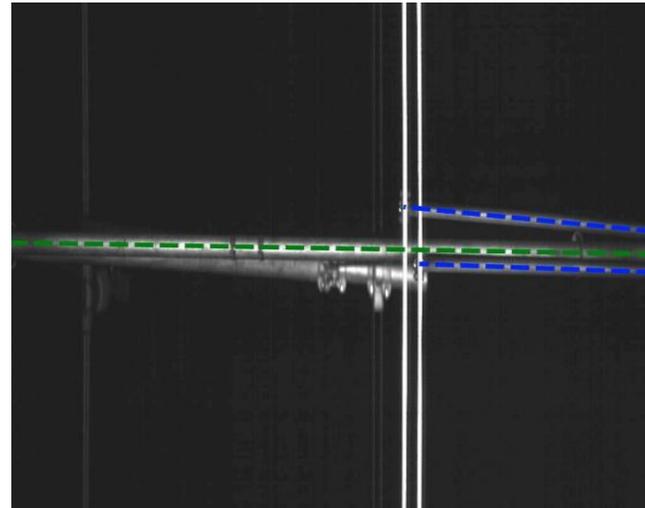
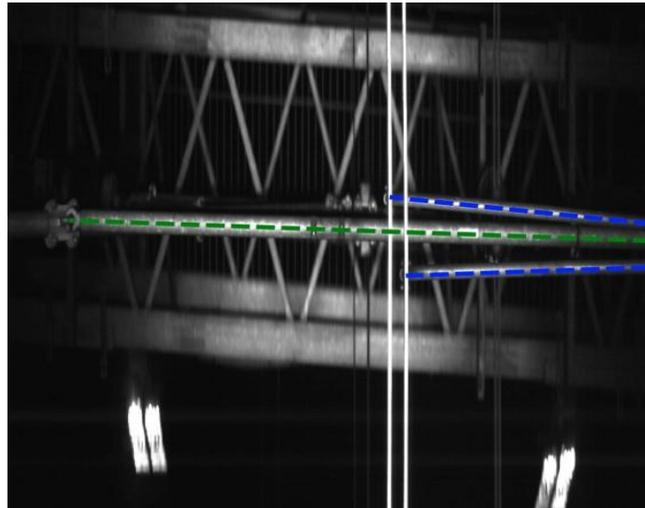
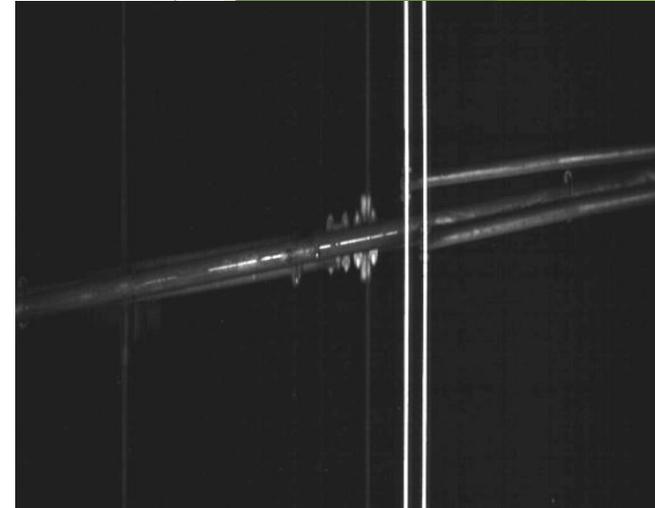
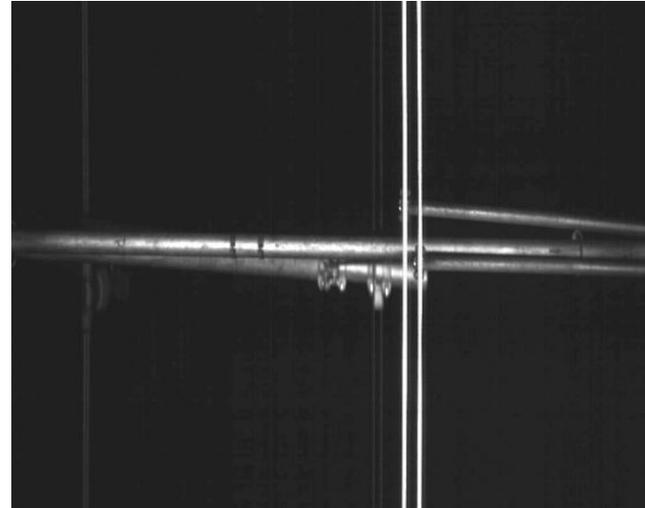


где $S = 1,2 \text{ м}$ – длина дополнительного фиксатора,
 $\alpha = 16,6 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ – температурный коэффициент линейного расширения меди,
 $L = 500 \text{ м}$ – половина длины анкерного участка,
 Err – ошибка регулировки, l – смещение фиксатора



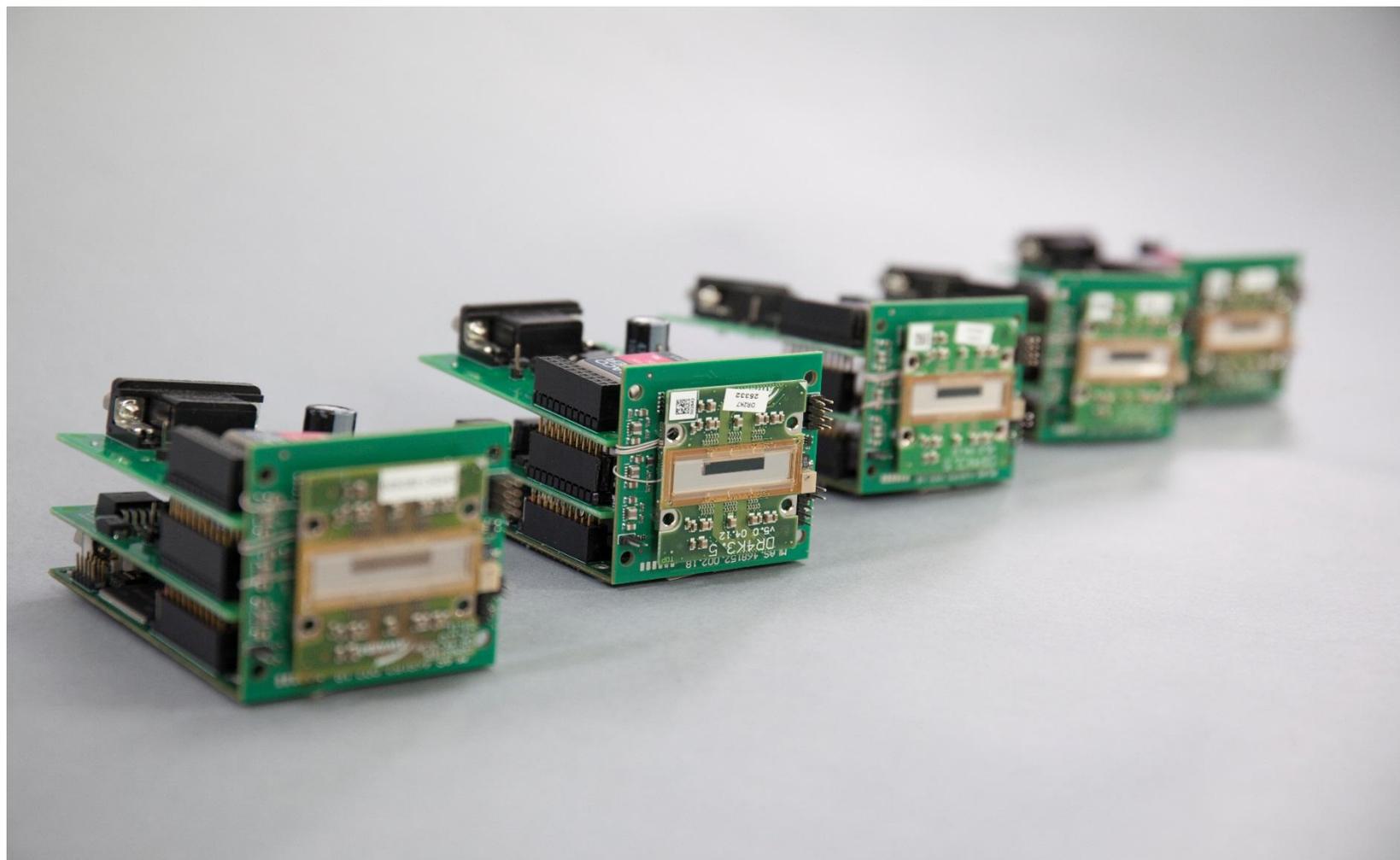
Контроль дополнительных параметров

- Отклонение от перпендикуляра основного / дополнительного фиксатора относительно оси пути
- Определение положения опор (фиксатор)
- Поиск зажимов на контактных проводах (струновые, питающие, соединительные, фиксаторные)



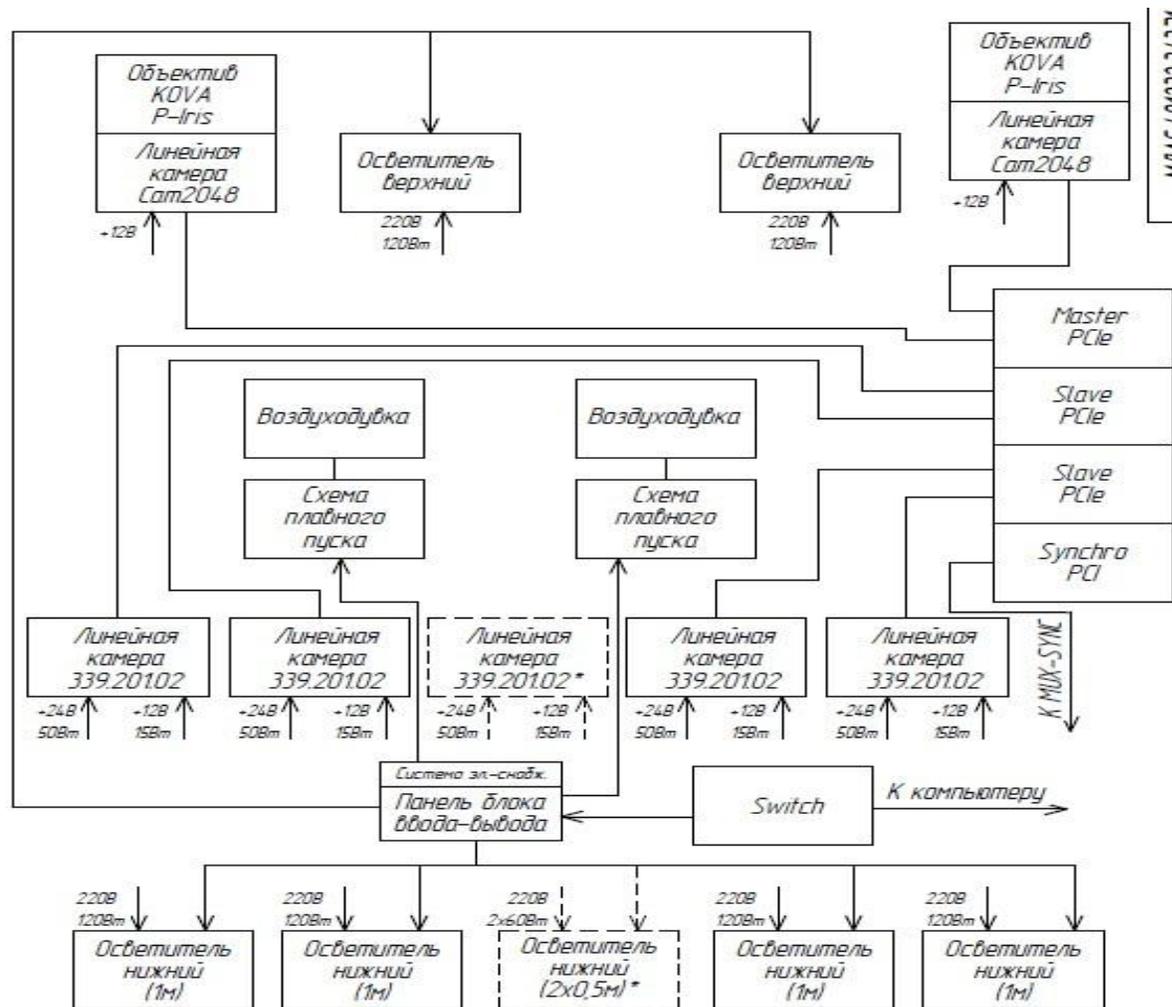


Сканирующие камеры производства «МСД Холдинг»





Структурная схема «Стрелка-В»





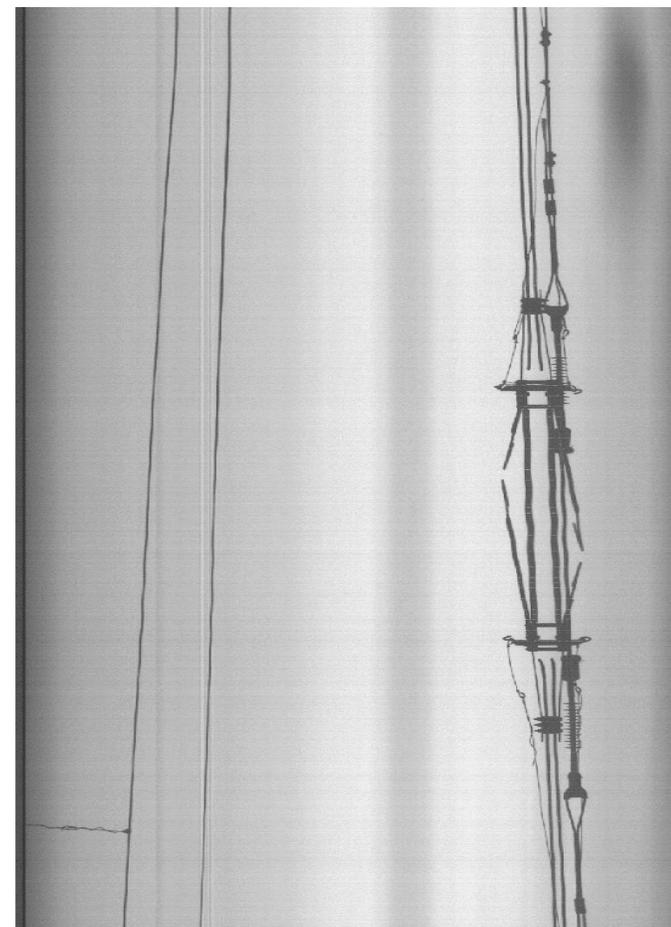
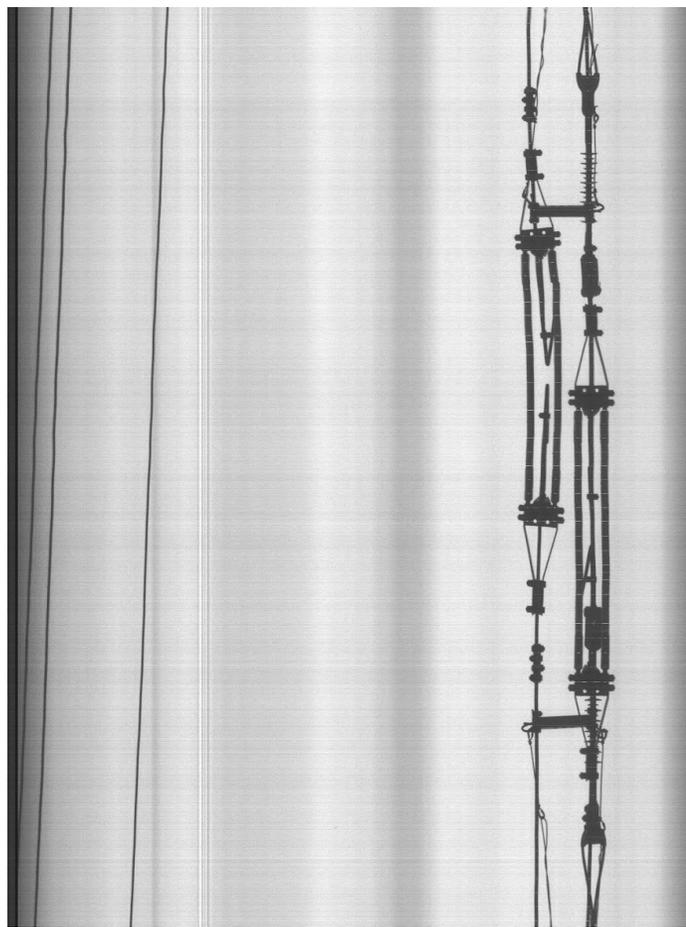
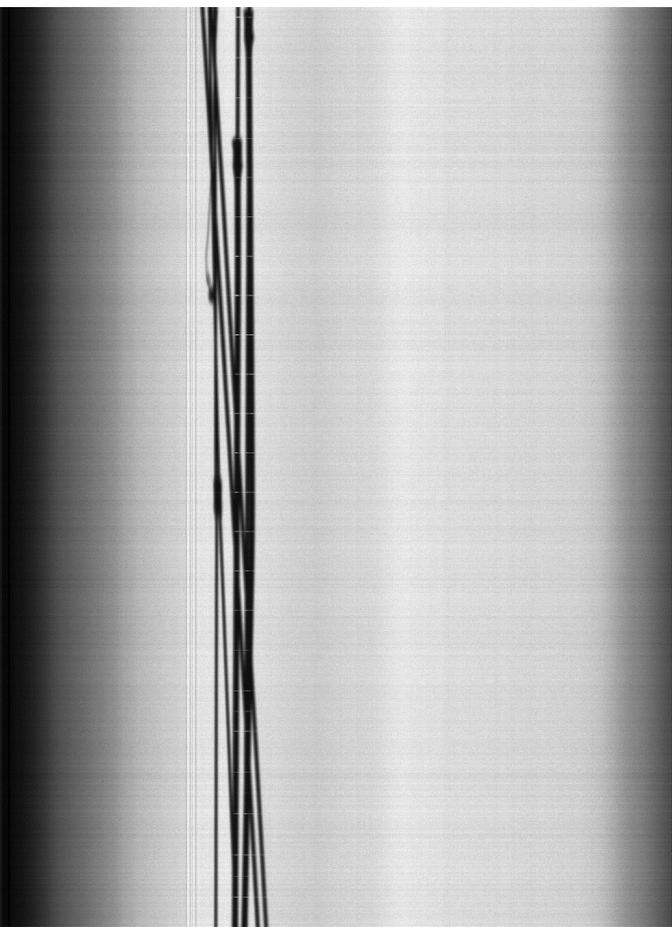
Изображение пути



МСД
ХОЛДИНГ
мобильные
системы
диагностики



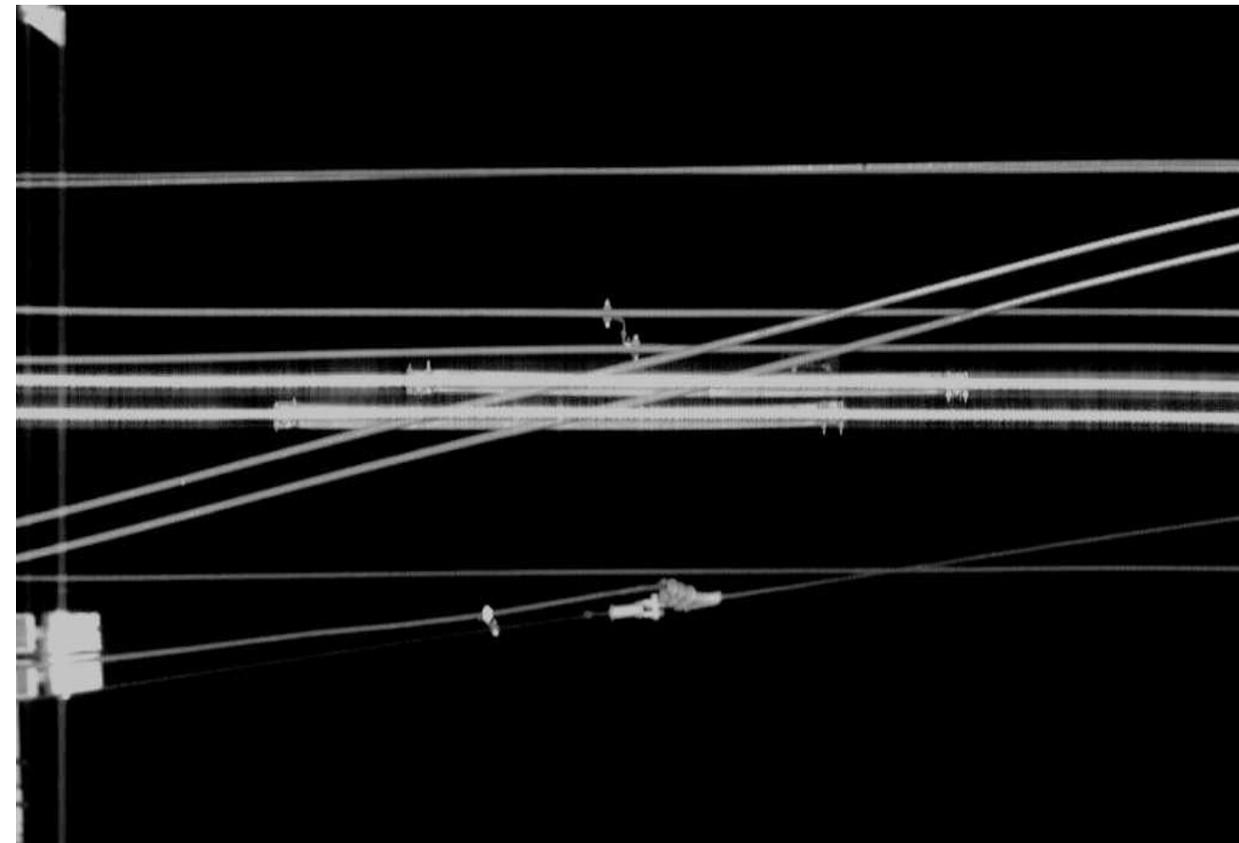
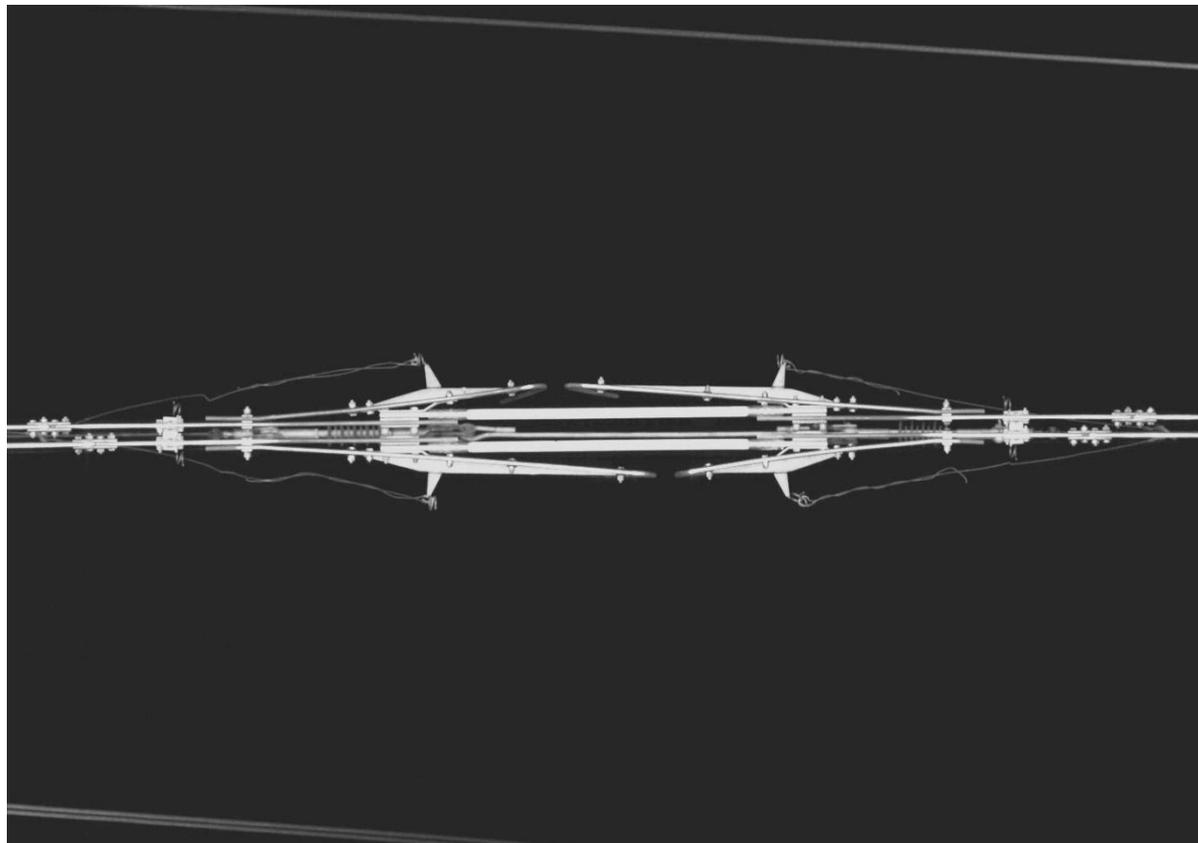
Изображения КЭКП



МСД
холдинг
мобильные
системы
диагностики

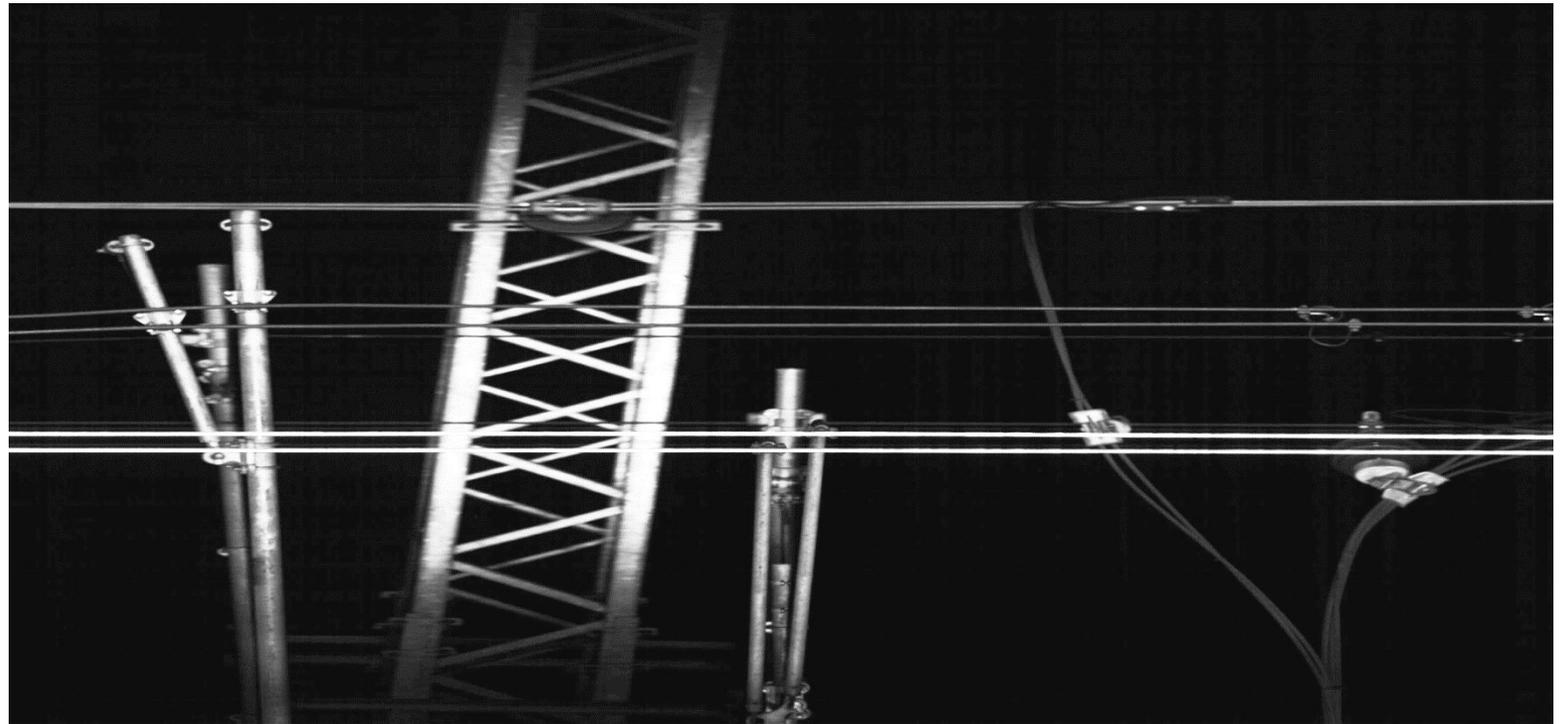
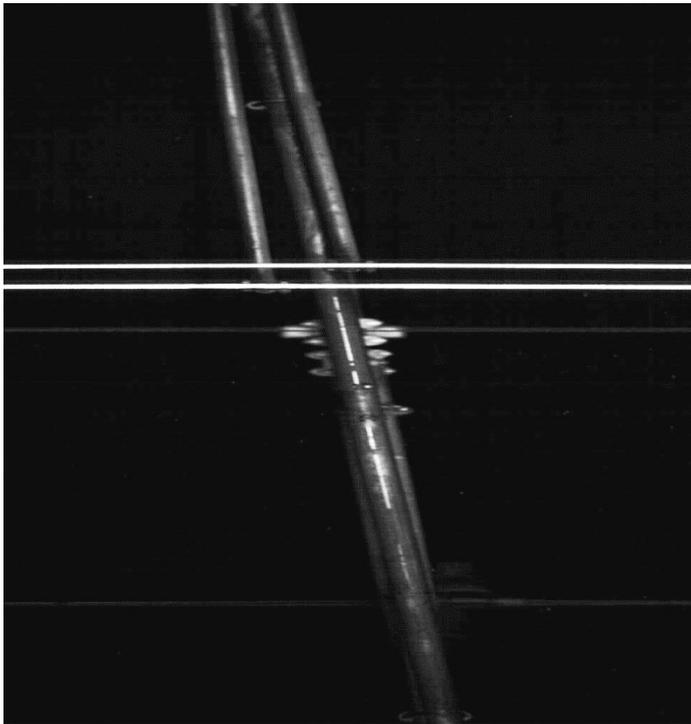


Изображения КЭКП



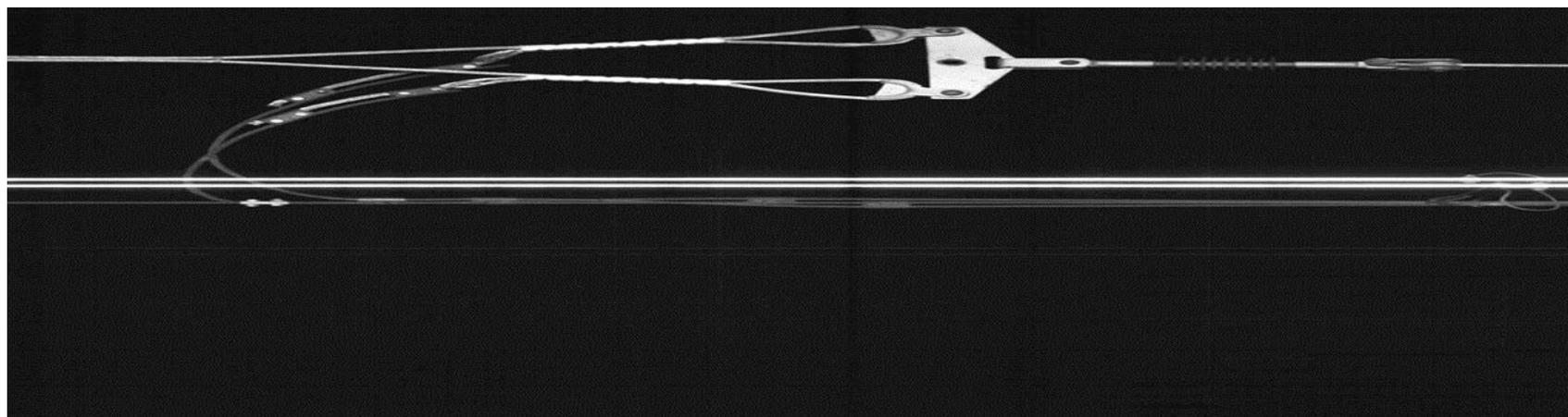
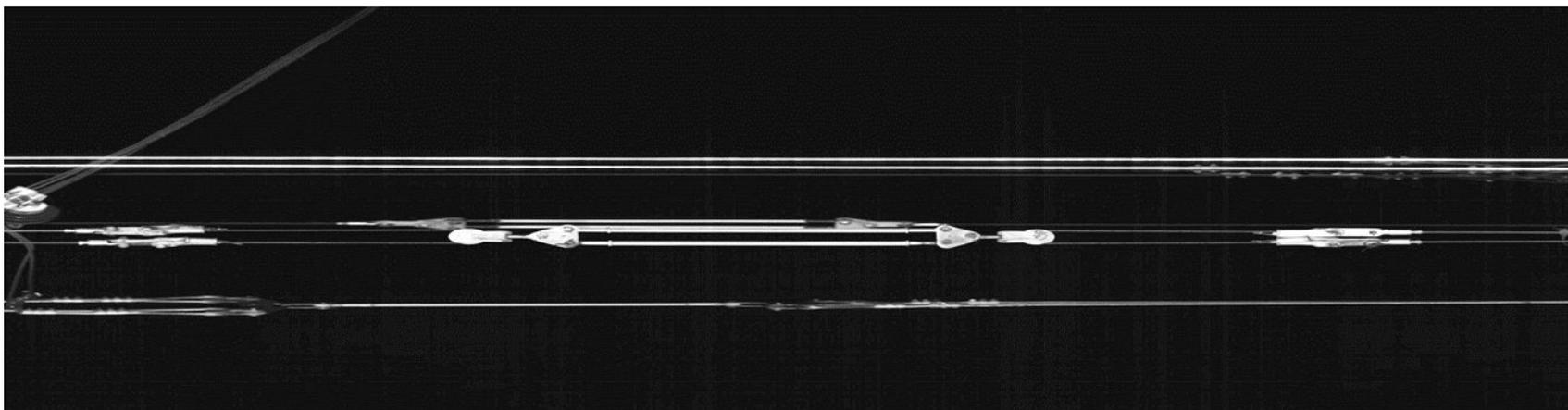


Изображения КЭКП





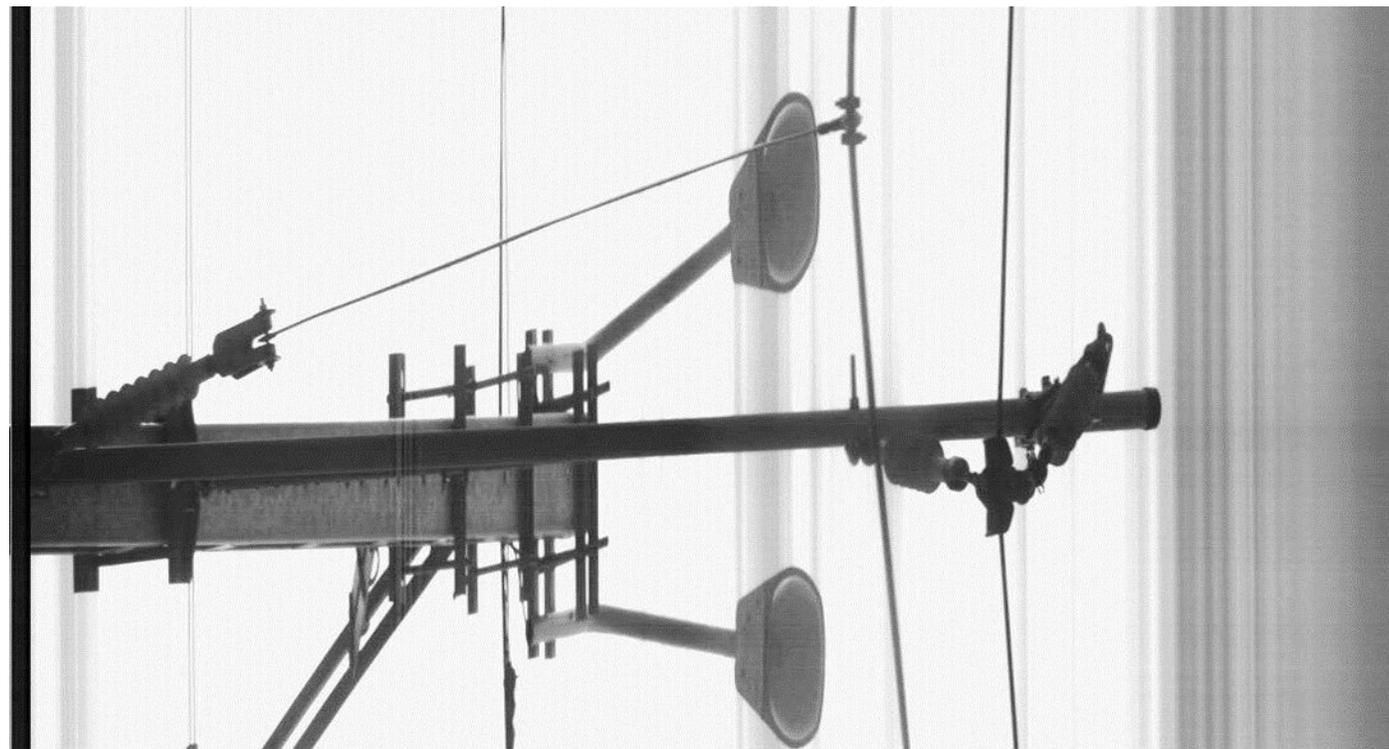
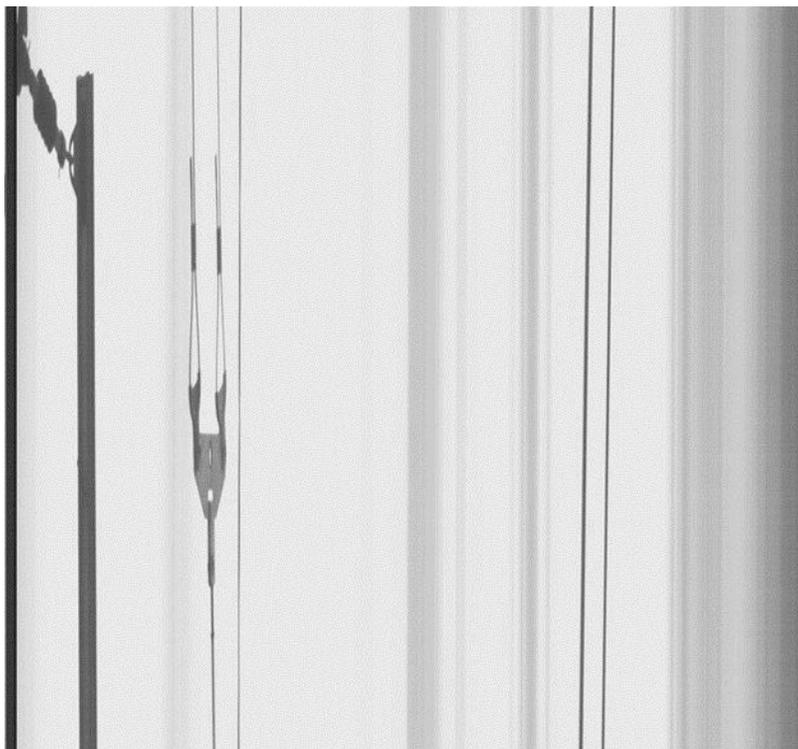
Изображения КЭКП



МСД
холдинг
мобильные
системы
диагностики

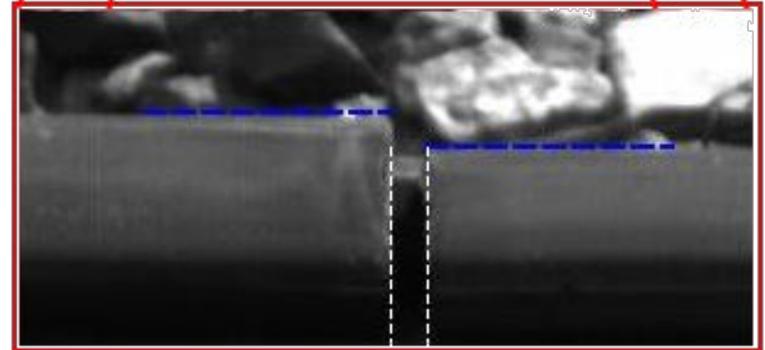
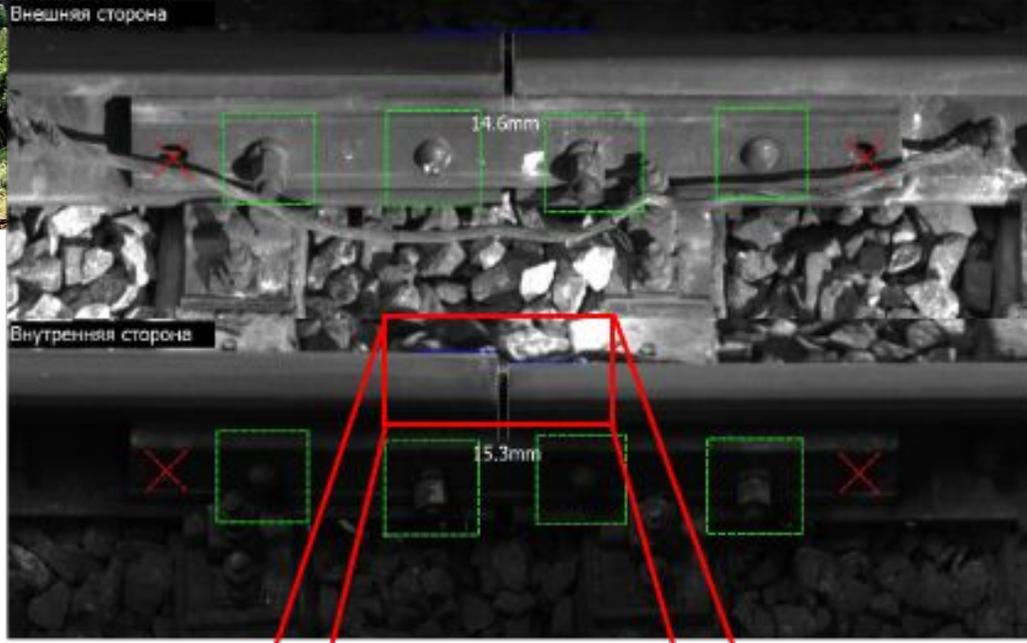


Изображения КЭКП



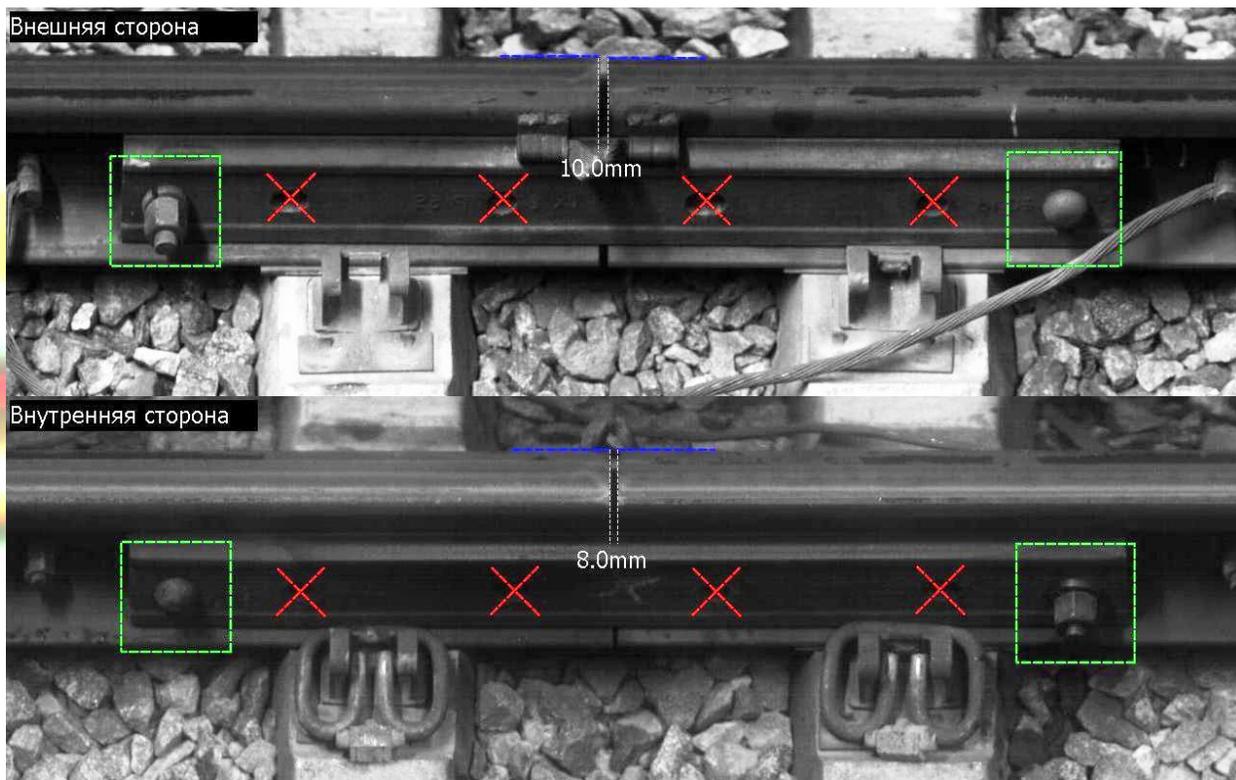


Алгоритм анализа ступеней

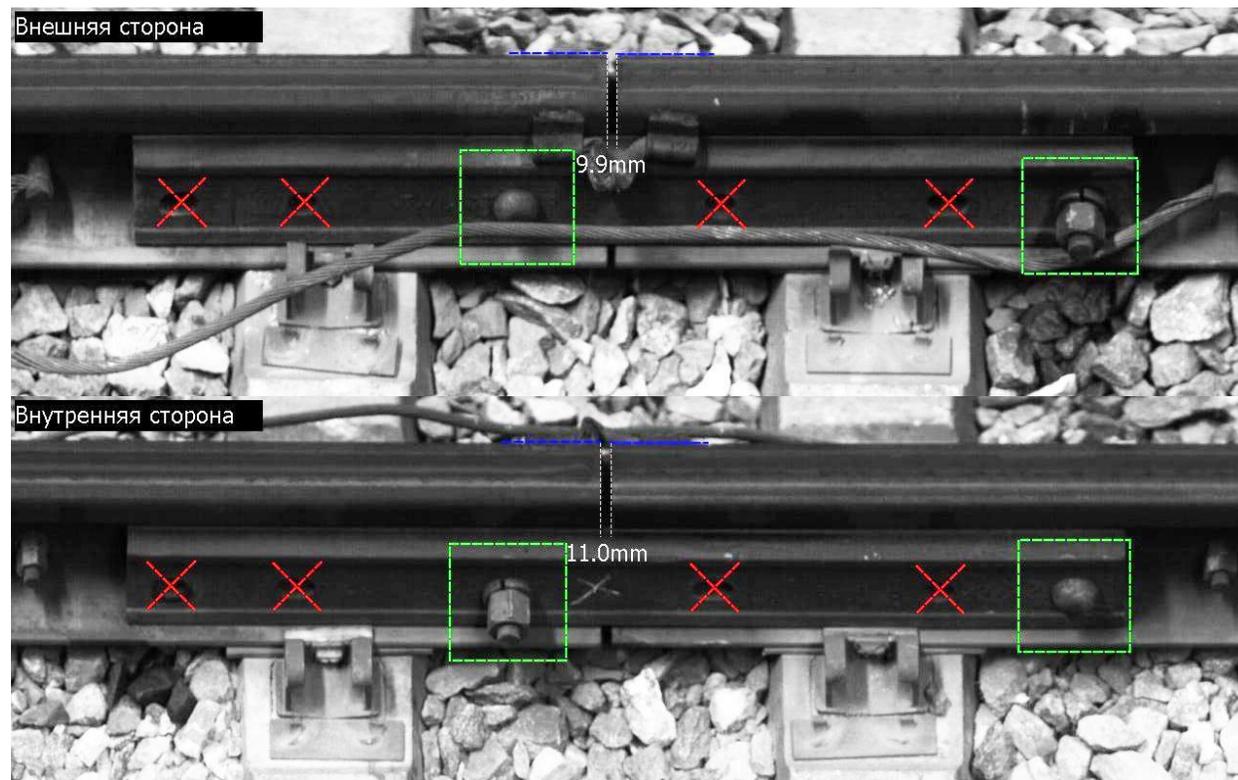




Анализ обнаруженных дефектов по ст. СПСМ ПАРК ОБУХОВО 1 ПУТЬ



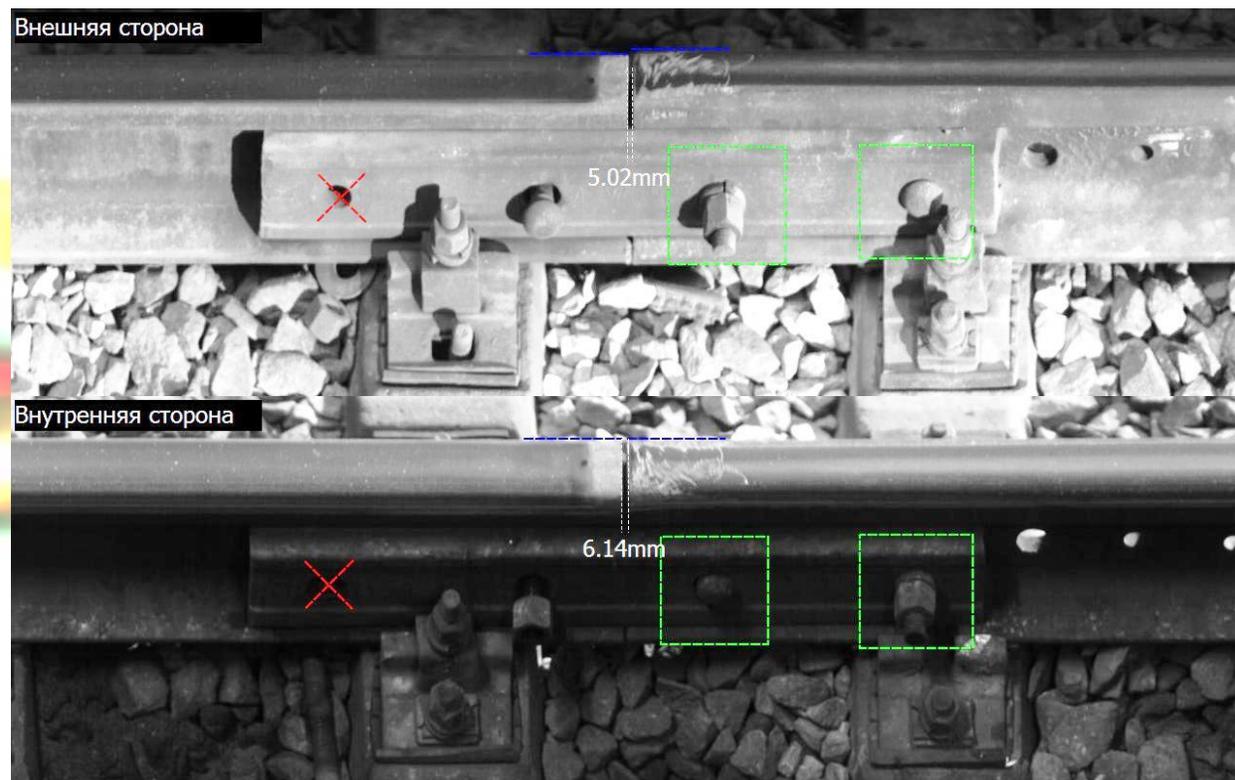
Отсутствует 4 болта на бд. накладке



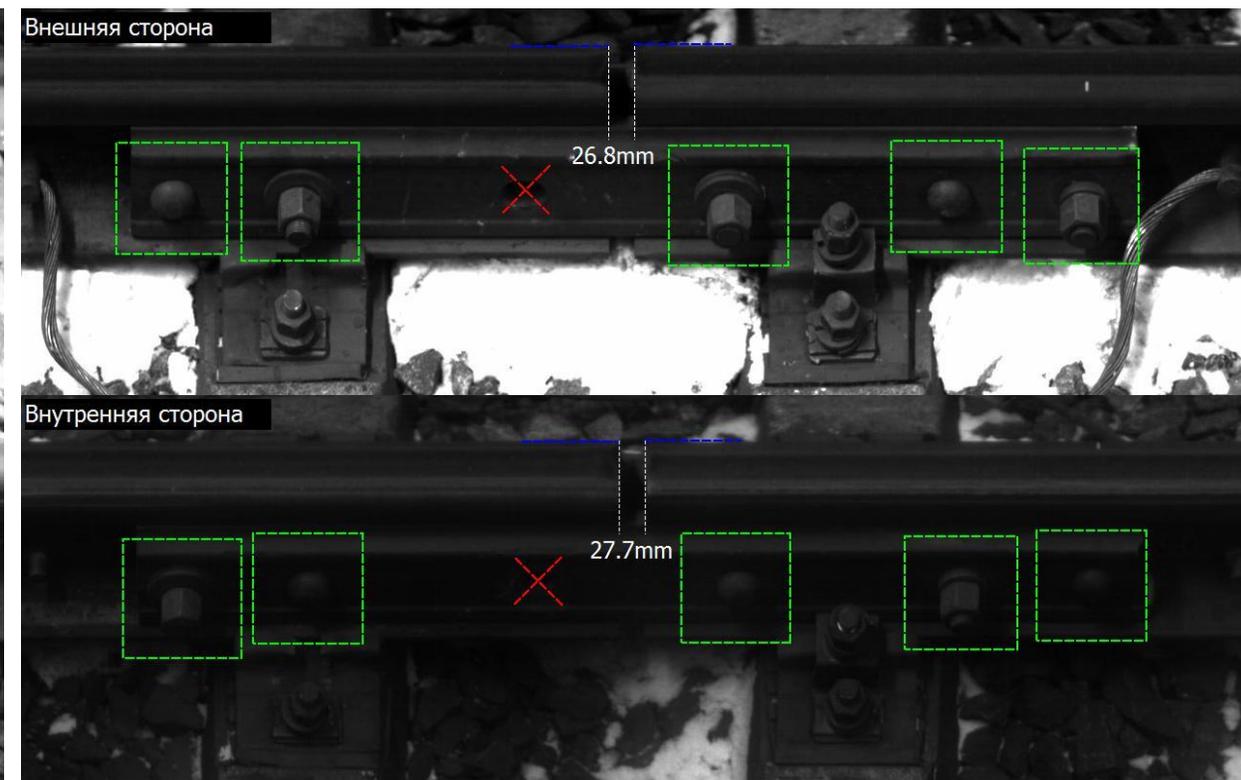
Отсутствует 4 болта на бд. накладке



Анализ обнаруженных дефектов



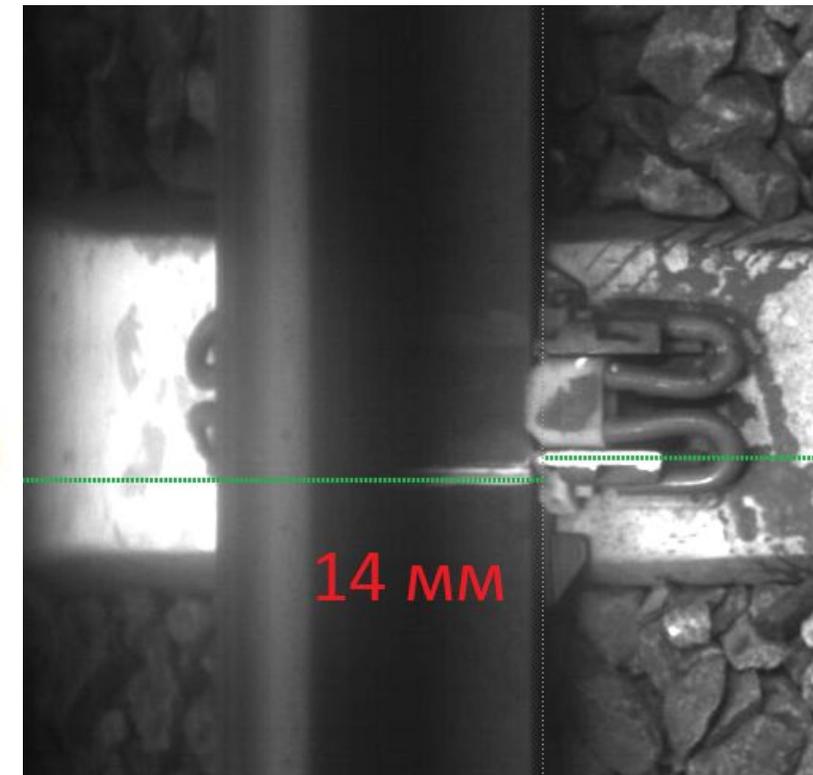
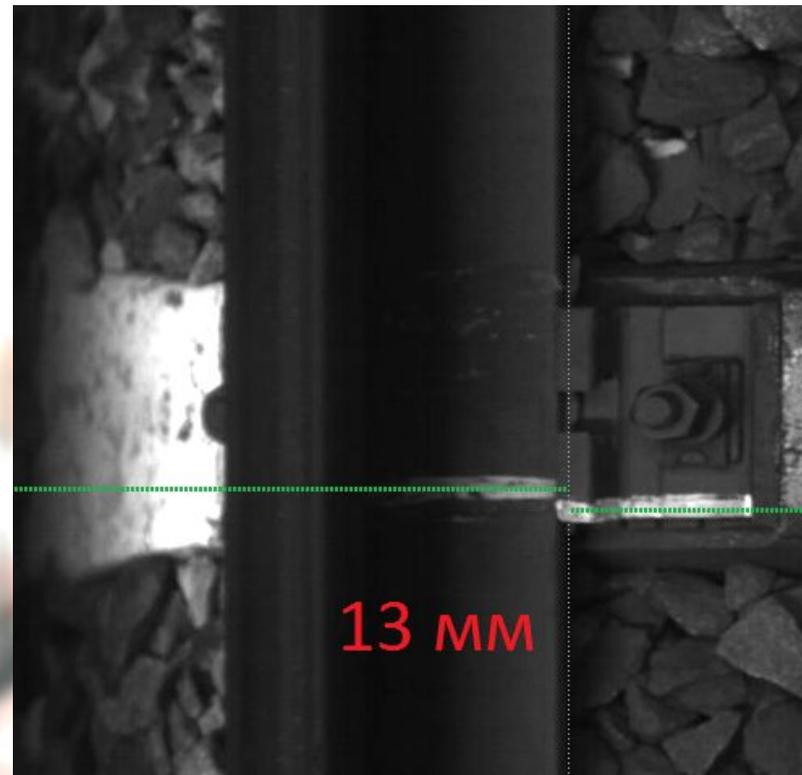
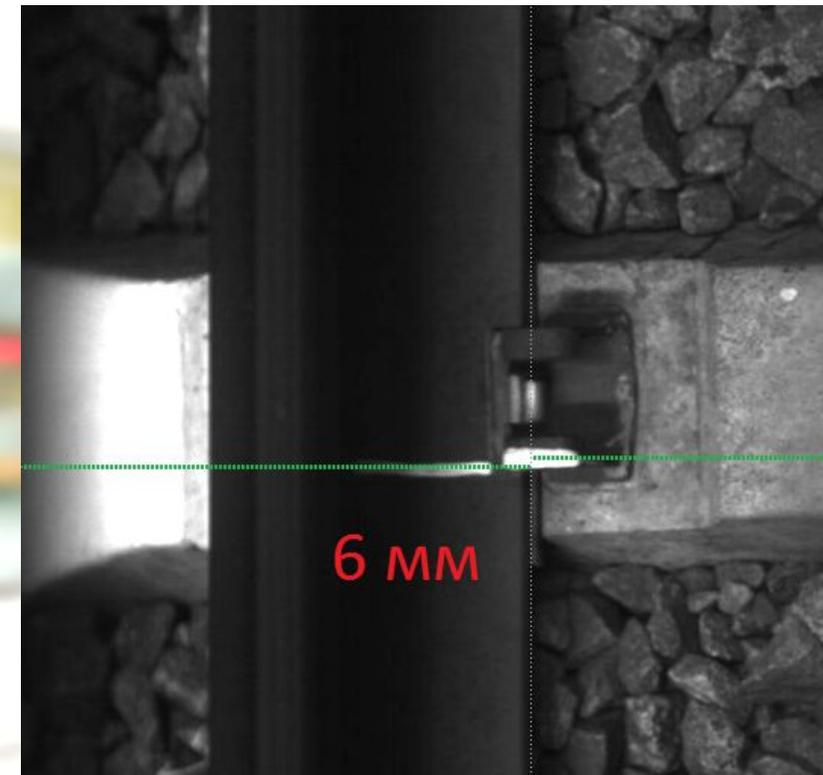
2 болта на 4-х дырной накладке



Зазор более 27мм



Обнаружение маячных меток





Автоматический поиск зажимов заземлений

Поиск вручную – долго, трудозатратно



Реализован алгоритм автоматического поиска зажимов заземлений

