

Цифровые решения ТМХ для повышения эффективности транспортного комплекса



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

8 февраля 2023 г.



ОПЫТ ТМХ ГОВОРИТ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОСТРЕБОВАННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Примеры	До автоматизации	После автоматизации
Вероятность аварийной ситуации	10(-2) (без Бортовой системы безопасности)	10 (-9) (с Бортовой системой безопасности)
Макс. время реакции на свет, звук	до 0,2 сек. (реакция человека)	до 0,05 сек. (машинное зрение)
Дистанция между поездами	8-12 мин. (АБ с применением светофоров)	6-8 мин. (виртуальная сцепка с радиосвязью)
Расход топлива	100% (ручное управление локомотивом)	92% (автоведение)



3 ключевых технологии будущего на транспорте

I. Машинное зрение



II. Предиктивная диагностика



III. Передача данных





В основе технологии – обучение нейронных сетей Yolo7 и Efficientdet



Лидары



Тепловизоры



Радары



Камеры
глубины



УЗ
датчики



CV
камеры



Цель технологии

Существенное повышение
**безопасности движения
и работы персонала**



Наши продукты для ж/д и города

- Система обнаружения препятствий
- Система контроля посадки-высадки
- Система помощи машинисту при движении вагонами вперед
- Система диагностики инфраструктуры метро



Пилотные проекты

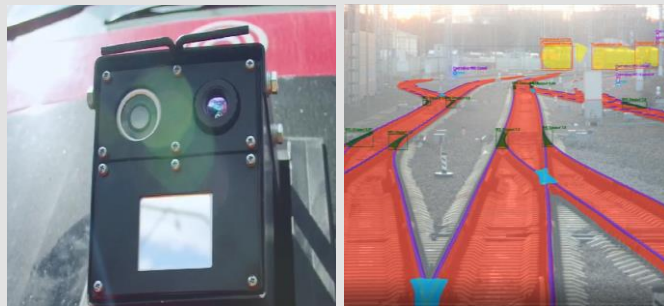


ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Пример 1 – Испытания системы помощи при движении вагонами вперед



Пример 2 – Испытания системы обнаружения препятствий на «Иволге»



Пример 3 – Испытания системы обнаружения препятствий на ССПС



Распознавание объектов **до 600 м**
на скорости **до 120 км/ч**
у МВПС



Распознавание объектов **до 100 м**
на скорости **до 25 км/ч**
у маневрового транспорта

Система дистанционного управления (СДУ)

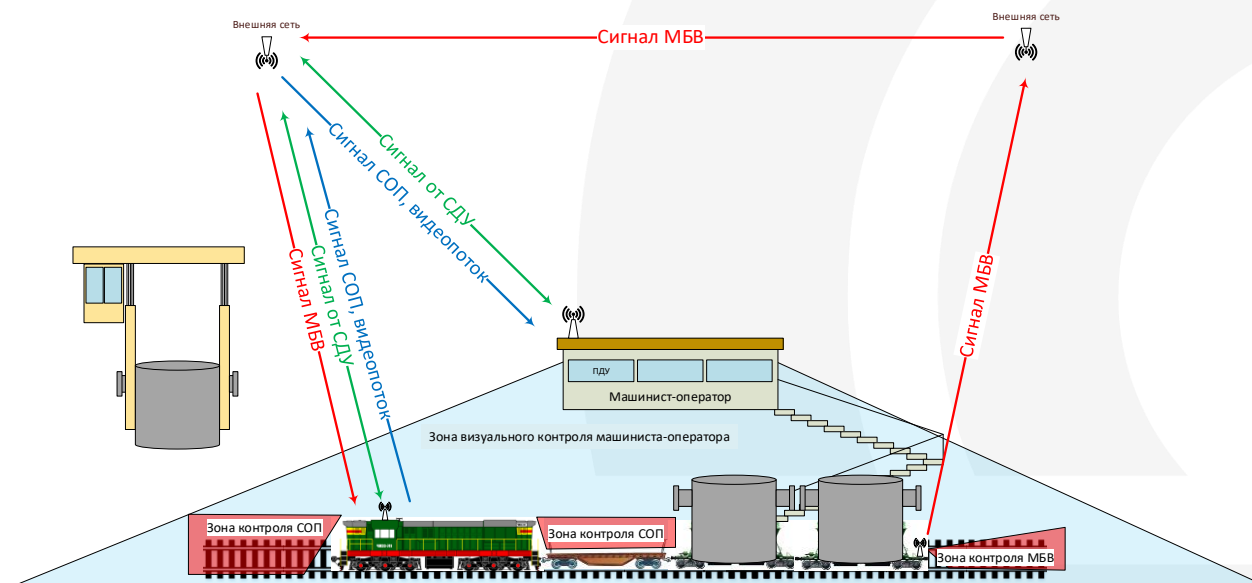


Система обнаружения препятствий (СОП)



Мобильный блок видеонаблюдения (МБВ)

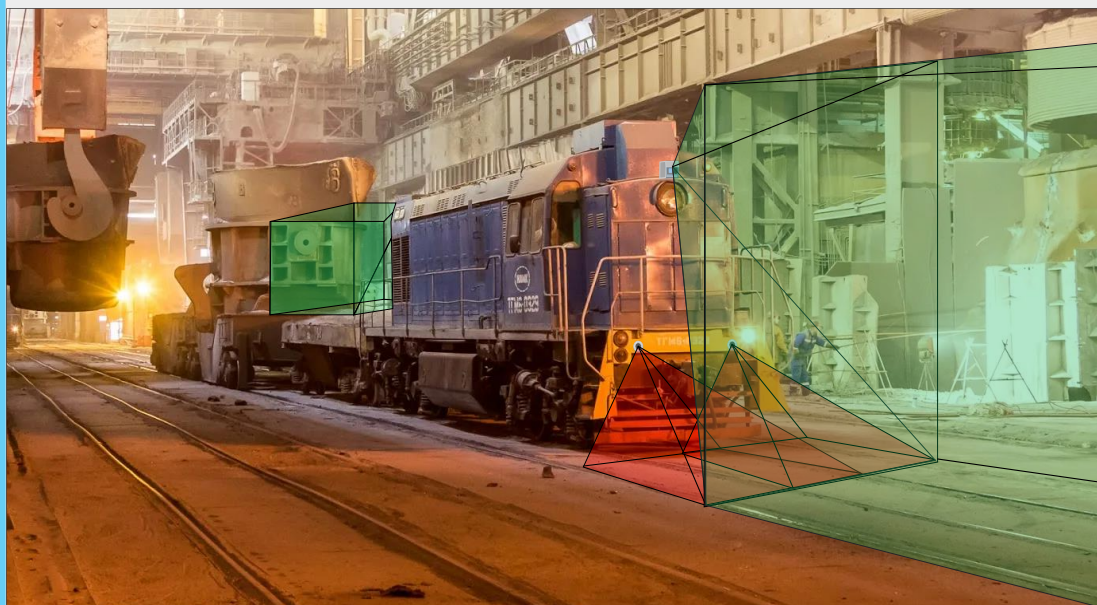
В 2022 ГОДУ ПРИСТУПИЛИ К РАЗРАБОТКЕ КОМПЛЕКСНОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОМ. ПРЕДПРИЯТИЙ



Безопасная система дистанционного управления подвижным составом позволяет вывести локомотивную бригаду из опасных зон промышленных предприятий



**Подсистема 1:
Система обнаружения препятствий (СОП)**



- 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 (выездном) 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



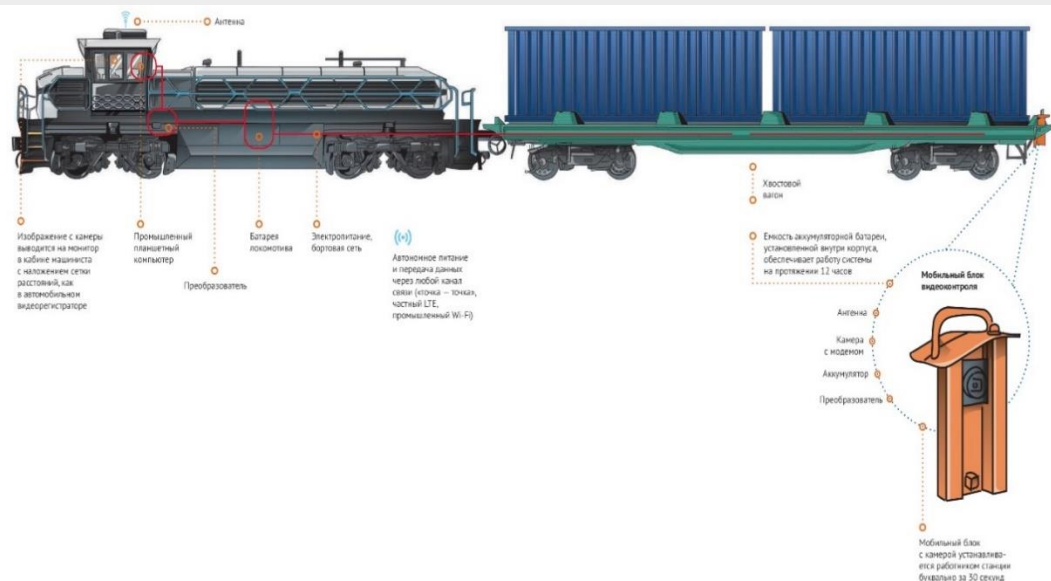
**Подсистема 2:
Система дистанционного управления (СДУ)**

- Дистанционный набор и сброс скорости в заданном направлении (дальность управления – до 1 км)
- Дистанционное управление тормозами
- Передача диагностической информации с борта на пульт
- Обеспечение автоматической остановки
- Возможность применения СДУ с системой обнаружения препятствий
- Дополнительные функции по желанию заказчика
- Визуализация телеметрии и препятствий на пульт
- Управление ведется оператором





**Подсистема 3:
Мобильный блок видеоконтроля (МБВ)**

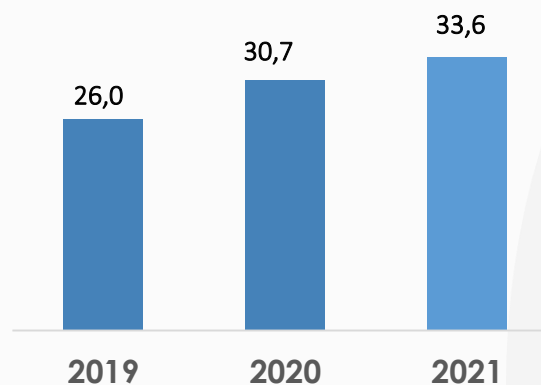


- Изображение выводится на монитор машиниста с наложением сетки расстояний
- Возможность работы при вибрационных и ударных нагрузках, любой погоде
- Подключение нескольких пользователей к камере одновременно
- Простота установки, конфигурирования и обслуживания (крепления не требуются)
- Имеет несколько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



Актуальность внедрения диагностики

ЭС5К (отказов на 1 локомотив в год)*



Несмотря на регулярность проведения регламентных ТОиР уровень надежности магистрального подвижного состава ОАО «РЖД» **снижается ежегодно**



Цель технологии

Прогнозирование выхода из строя критических узлов на основе сбора и передачи данных



Что дает технология

Критический узел	Целевое снижение отказов
Колесная пара	71%
Тяговый двигатель (ТЭД)	64%
Токоприемник	57%
Электрооборудование	36%
Вспом. Машины	23%
Тормозное оборудования	8%

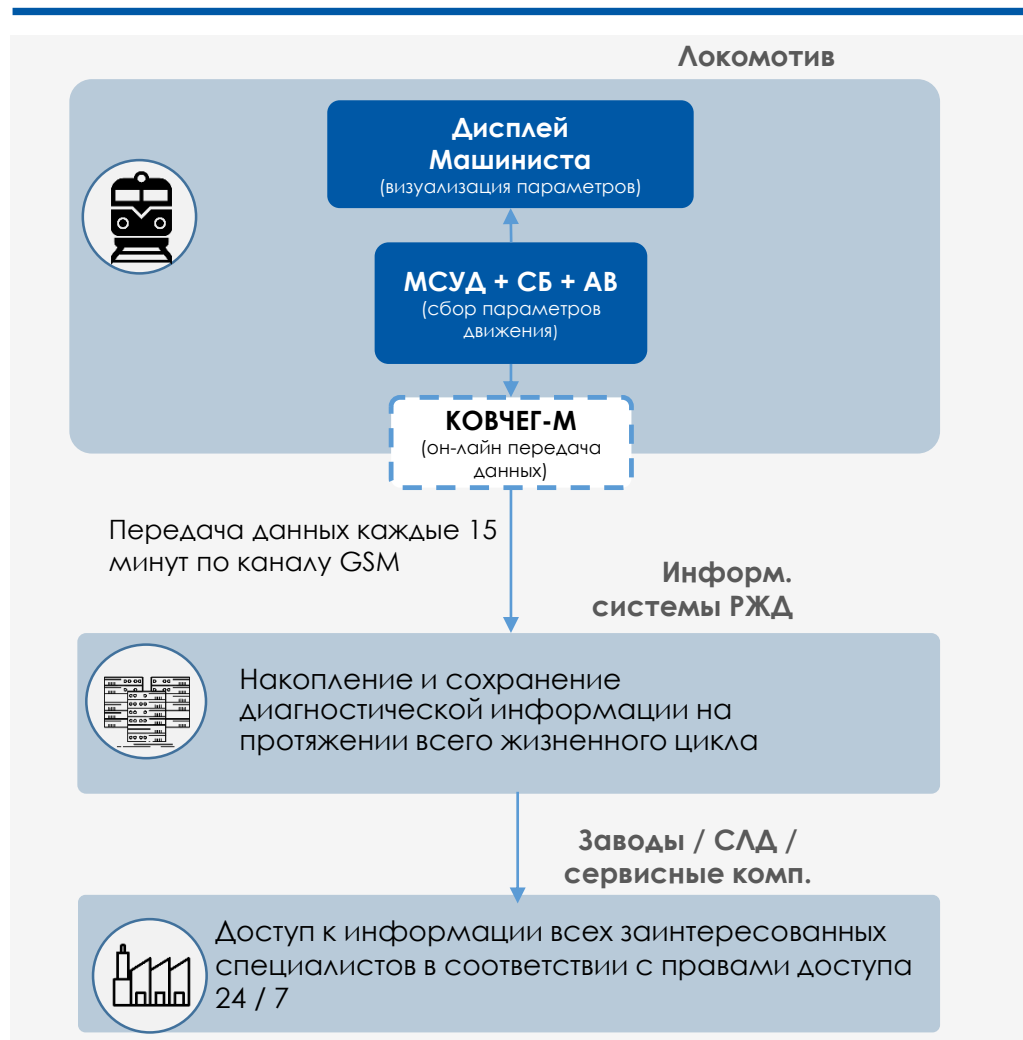


Что планируем делать

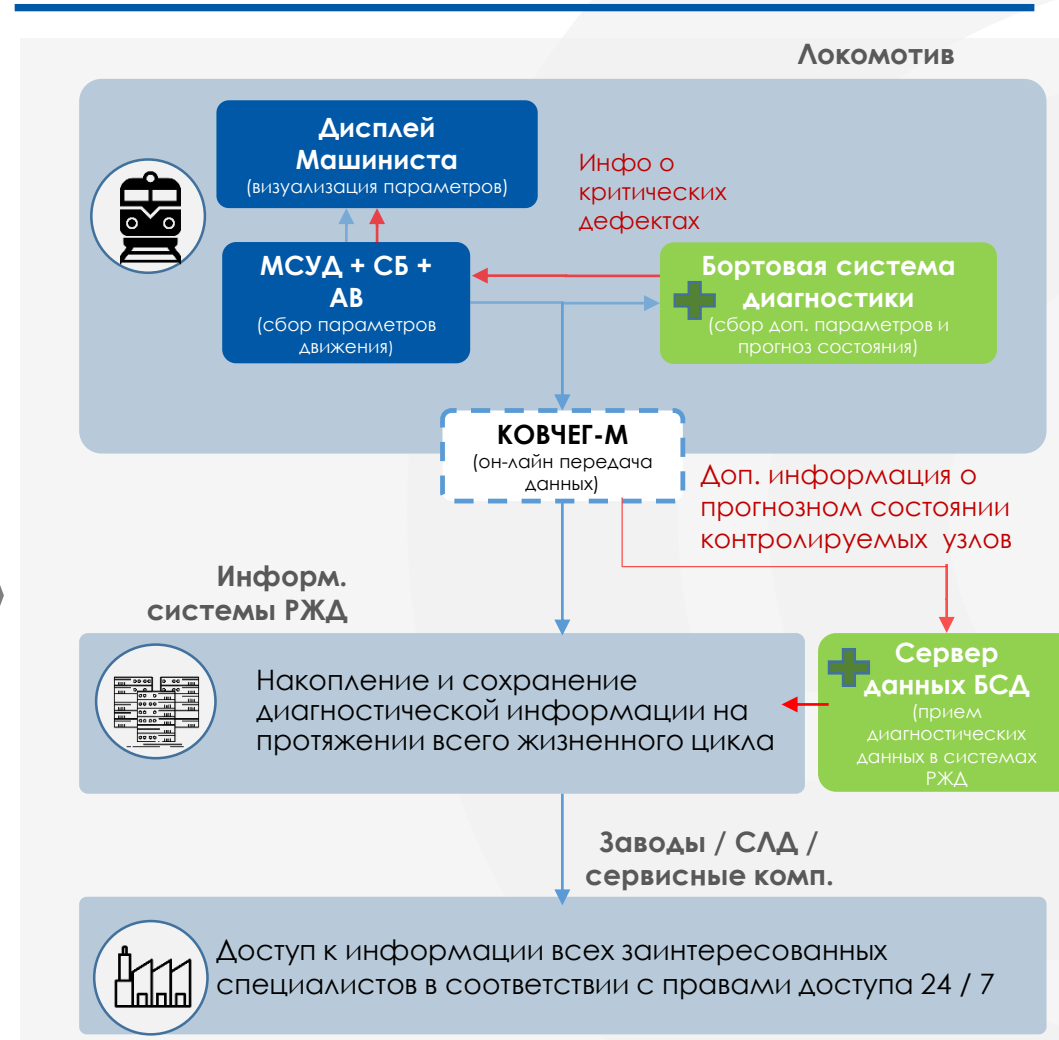
На текущем этапе будем собирать 51 параметр по наиболее критическим узлам электровозов, в т.ч. 12 параметров - за счет установки доп. датчиков

ВНЕДРЕНИЕ ПРЕДИКТИВНОЙ ДИАГНОСТИКИ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕХ. ПРОЦЕССА

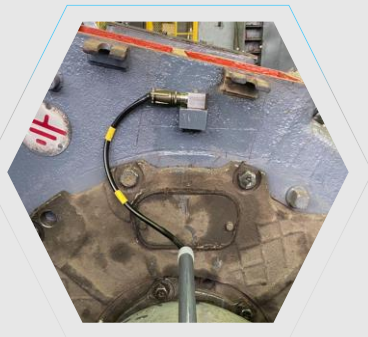
Сегодня



Завтра



Шкаф с
вычислителем в
задней части секции



Датчики
вибрации



Кабельная сеть на
специально наваренных
монтажных скобах

ПРИМЕР: РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

С 13 октября 2022 г. проводим апробацию и сбор данных на полигоне Октябрьской железной дороги, электровоз «Ермак»

32

ВИБРОДАТЧИКА
УСТАНОВЛЕНО НА
УЗЛАХ БУКС И ТЭД

8

ДАТЧИКОВ ТОКА
УСТАНОВЛЕНО НА
УЗЛАХ БУКС И ТЭД

5 000

КМ - ОБЩИЙ НАКАТ
СИСТЕМЫ НА
ПИЛОТНОМ ПОЛИГОНЕ



Система предупредит о возможном отказе узла КМБ* в зависимости от состояния и сформирует рекомендации

Состояние узла	Сколько можно проехать?	Рекомендация на экран машиниста
Критическое	< 150 км	Остановить эксплуатацию
Неудовлетворительное	< 3 000 км	Провести внеплановую диагностику
Удовлетворительное	< 3 000 км	Провести плановую диагностику
Хорошее	< 3 000 км	Диагностика не требуется

Спасибо за внимание!

TMX-ИС

Россия, Москва, 3-я Рыбинская 18, стр. 22
Телефон: +7 (495) 899-01-95
E-mail: info@tmhsmart.ru
www.tmhsmart.ru



TMX-ИС в TELEGRAM



Наш сайт

