

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС



119602, г. Москва  
ул. Никулинская, д. 27



+7 (495) 230-30-26



tvema@tvema.ru

Диагностика железнодорожной инфраструктуры  
для безопасности и комфорта



### Производство и учебный центр

109088, г. Москва, Россия  
Ул. Угрешская 24  
Тел.: +7 (495) 789-86-54  
tvema@tvema.ru

### Представитель в Китае

19/F, Tien Chu Commercial Building  
173-174 Gloucester Road  
Wanchai Hong Kong  
Тел.: +852 684 04 465  
tvemasia@gmail.com

### Представитель в Индии

ADJ Engineering Pvt. Ltd.  
Work & Office – C-23, Sector 88, Noida  
U.P 201305 (India)  
Тел.: +91 (120) 4911681  
marketing@adjengineering.in

### Представитель в Украине

ООО «Галактика-Тест»  
01042, г. Киев, Украина  
ул. Чигорина 12  
Тел.: +38 (044) 3615041  
galactica-test@ukr.net

### Филиал в Иркутске

664020, г. Иркутск, Россия  
ул. Тракторная 1  
Тел.: +7 (952) 634-02-67  
petrikovec@tvema.ru



# ДИАГНОСТИКА МЕТРОПОЛИТЕНОВ И ГОРОДСКОГО РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА



Генеральный директор  
Тарабрин Владимир Федорович

АО «Фирма ТВЕМА», частная компания, основанная в 1989 году, является мировым лидером в области разработки, производства и внедрения систем для диагностики железнодорожной инфраструктуры. Компания является единственным в мире производителем, имеющим в линейке продукции все виды средств для диагностики верхнего строения пути и контактной сети и выполняющим полный объем работ по созданию, производству и обслуживанию этих средств.

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОМПАНИИ

Компания ТВЕМА является одним из мировых лидеров в области разработки и внедрения систем для диагностики объектов железнодорожной инфраструктуры на сети железных дорог, метрополитенов, промпредприятий и городского рельсового транспорта.

Десятки железнодорожных компаний и метрополитенов эксплуатируют по всему миру около 400 мобильных и более 4 тысяч ручных и съемных средств диагностики производства компании ТВЕМА. За три десятилетия наши инновационные продукты и технологии нашли свое применение в более чем 30 странах мира на 4 континентах. Сегодня наша продукция пользуется большим спросом в Московском, Санкт-Петербургском, Новосибирском, Екатеринбургском, Нижегородском, Минском, Алма-Атинском, Бакинском и Пекинском метрополитенах, осуществляя там широкий спектр контрольно-измерительных и диагностических операций по дефектоскопии рельсов и измерению их геометрических параметров, видеоконтролю и пространственному сканированию инфраструктуры, измерению параметров и температуры контактного рельса, тепловизионному контролю и гиперспектральной диагностике, определению местоположения подвижного состава и многое другое.

Все наши разработки универсальны в применении и позволяют вести скоростной контроль объектов инфраструктуры сети железных дорог, метрополитенов, промпредприятий и городского рельсового транспорта. Благодаря интегрированности и взаимозаменяемости они могут использоваться по отдельности и в комплексе друг с другом, для одного или сразу нескольких видов контроля разных объектов. Модульность систем и комплексов позволяет монтировать их в любом сочетании и комплектности на различных носителях. Кроме того, все изделия объединяет всепогодность и всесезонность эксплуатации, а получаемые с их помощью данные синхронизируются в рамках синтезированного программного обеспечения с комбинаторным анализом и обработкой.

*ТВЕМА активно участвует в реализации совместных международных проектов. Так, в партнерстве с китайской железнодорожной корпорацией CRRС, была создана уникальная диагностическая автомотриса «Railway LAB Ultrasonic Test TVEMA 70», которая сегодня контролирует 80% железнодорожной инфраструктуры Пекинской «подземки».*





# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ДЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНОВ. СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ</b> .....	<b>5</b>
Высокоскоростная ультразвуковая дефектоскопия.....	6
Автоматизированная система контроля и оценки геометрических параметров пути «СОКОЛ».....	8
Высокоскоростная система измерения профиля рельсов и геометрии рельсовой колеи «СОКОЛ-2.3».....	10
Система измерения волнообразного износа рельсов «СОВИР».....	12
Система обзорного видеонаблюдения «СВОД».....	14
Система визуального обнаружения дефектов «СВОД-2».....	16
Система высокоскоростного пространственного сканирования объектов железнодорожной инфраструктуры «ГАБАРИТ-М».....	18
Система контроля положения и температуры контактного рельса.....	20
Система бесконтактной коррекции координаты пути и определения местоположения железнодорожных подвижных единиц «ЯНТАРЬ».....	22
Система тепловизионного контроля.....	24
Система гиперспектральной диагностики.....	26
Система мониторинга состояния путевой инфраструктуры и комфортабельности езды пассажиров «АКСИОМА».....	28
<b>МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ</b> .....	<b>31</b>
Вагоны-дефектоскопы.....	32
Вагоны-путеизмерители.....	34
Вагоны-лаборатории для технического диагностирования устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.....	36
Скоростные диагностические комплексы для контроля инфраструктуры метрополитенов проекта «СИНЕРГИЯ».....	38
Программное и технологическое обеспечение диагностики.....	40
Системы оповещения и жизнеобеспечения. Комплексы оповещения серии «КРИК».....	42
Специализированные тележки для эвакуации маломобильных граждан из поездов при их авариях.....	44
<b>ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ДЛЯ НАЗЕМНОГО ГОРОДСКОГО РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ</b> .....	<b>47</b>
Комплексы для диагностики и обслуживания инфраструктуры на базе машин на комбинированном ходу.....	48
Дефектоскопные тележки «СПРУТ-2».....	54
Однорельсовые дефектоскопы «СКАТ-2» и «СОМ».....	56
Путеизмерительные тележки «ПТ-10».....	58
Ручные диагностические комплексы «РДК ПТ-12М» и «РДК ПТ-12-01».....	60
Шаблон электронный путевой «ШЭП».....	62
Самоходные электродрезины серии «ДРЭД».....	64
Метрологическое обеспечение систем диагностики.....	66
Технические характеристики продукции, выпускаемой АО «Фирма ТВЕМА».....	70





## ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ДЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНОВ. СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Метрополитен является внеуличным электрическим транспортом, отличающимся высокой провозной способностью и обеспечивающим быстрое, безопасное и комфортабельное сообщение. Провозная способность метрополитена порой достигает 40–50 тысяч пассажиров в час в одном направлении. Метрополитены подразделяют на подземные, наземные и надземные. По капиталовложениям метрополитен является самым дорогостоящим видом транспорта, и поэтому его строят только в крупнейших городах с населением более 1 млн. жителей на направлениях с мощными и устойчивыми пассажиропотоками. Сегодня метрополитен функционирует во многих городах России: Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Самаре, Екатеринбурге, Казани. Строится метро в Челябинске и Омске. Благодаря метрополитену решается проблема массовых скоростных перевозок пассажиров, которая не по силам уличному рельсовому транспорту.*

*Обеспечение безопасности движения на метрополитене имеет исключительное значение. Мало того, что метро ежедневно перевозит миллионы пассажиров, так ещё и подземное расположение рельсовых путей повышает степень риска. Для своевременного выявления, предотвращения и устранения различных дефектов и расстройств «проезжей части» подземки применяется разнообразное измерительное и диагностическое оборудование, задачи и функции которого усложняются по мере развития метро.*



## ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ

*С ростом скоростей движения и количества пар поездов возрастает и фактор занятости пути, что вынуждает повышать скорость ультразвукового контроля и ведет к снижению его достоверности. Опираясь на богатейший опыт разработки, нами был создан уникальный комплекс высокоскоростного ультразвукового контроля рельсов.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Комплекс обеспечивает выявление и регистрацию дефектов в рельсах ультразвуковым методом неразрушающего контроля в диапазоне скоростей от 0 до 140 км/ч без снижения достоверности контроля.

Механическая составляющая комплекса размещается непосредственно на ходовой тележке большинства типов вагонов между колесными парами и состоит из бесконтактной магнитной центрирующей системы; искательной системы; пневматической системы и системы подачи контактирующей жидкости. В основе устройства лежит принцип модульности, упрощающий монтаж оборудования на подвижной единице и замену его компонентов в процессе их модернизации.

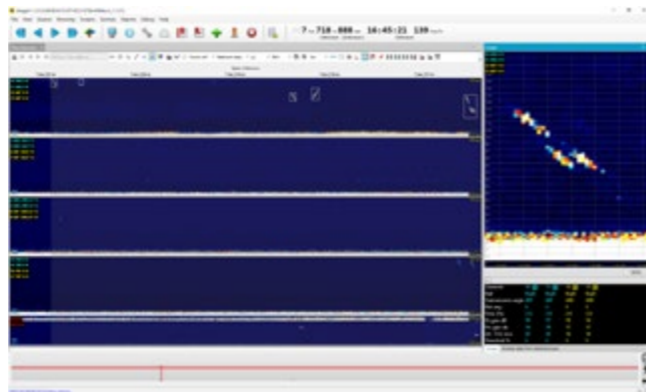
Бесконтактная центрирующая система обеспечивает точное позиционирование искательных систем относительно оси рельса за счет взаимодействия магнитных полей входящих в ее состав постоянных магнитов с полем рельса.

Скользкая искательная система состоит из акустических блоков, конструкция которых позволяет реализовать любую схему прозвучивания. Преобразователи, входящие в блоки, излучают ультразвуковые волны с различными углами разворота в рабочую и нерабочую грани головки рельса, что позволяет реализовать контроль без «мертвых» зон.



Система подачи контактирующей жидкости обеспечивает бесперебойную подачу воды в том числе с подогревом, для проведения контроля даже в условиях низких температур.

Дефектоскоп многоканальный «ЭХО-КОМПЛЕКС-3». Отличительной особенностью комплекса является: увеличенное количество УЗ каналов, применение новейших решений в области схемотехники и расширенный спектр функций управляющего программного обеспечения. Все вышеперечисленное дает возможность применять новую технологию контроля, позволяющей преодолеть ранее недостижимый для ультразвука скоростной барьер.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение реализует представление данных контроля в соответствии с требованиями заказчика. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

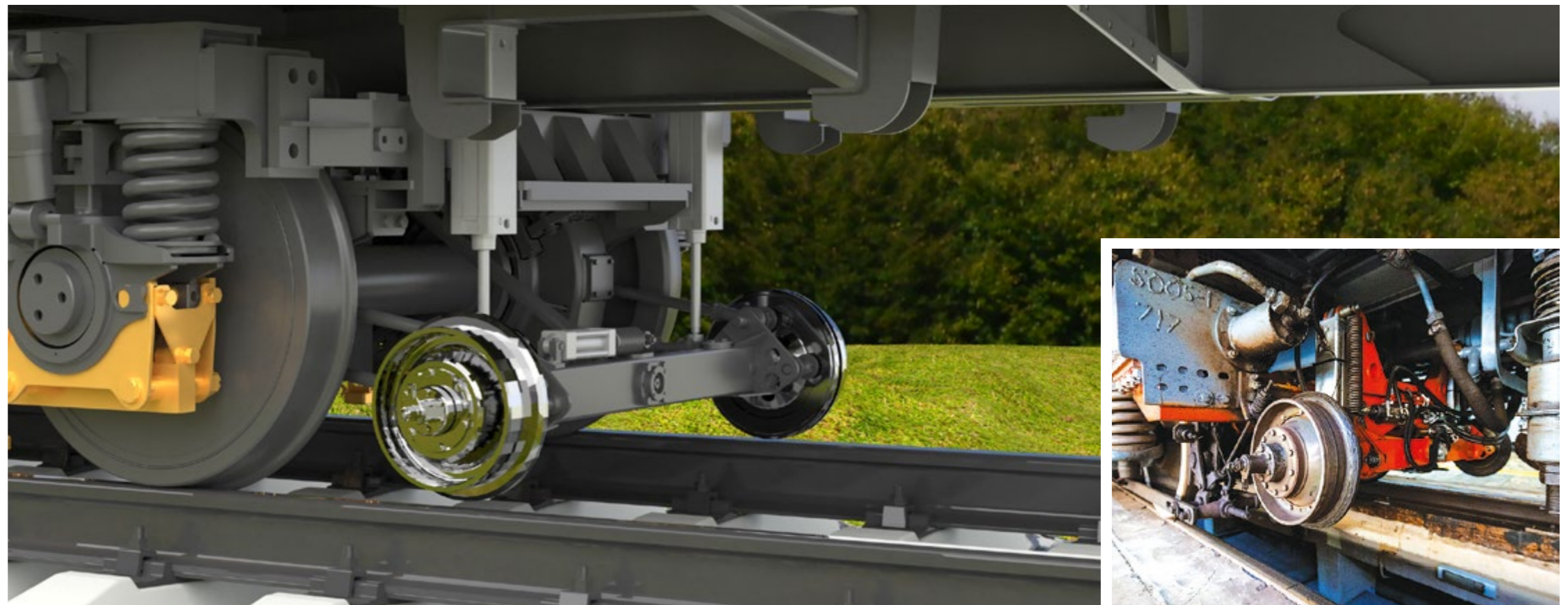
### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Скорость контроля до 140 км/ч.
- Применение искательных систем скольжения.
- Простота конструкции.
- Высокий уровень достоверности, превышающий 95%.
- Беспрепятственное прохождение стрелочных переводов любых проектов.



## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПУТИ «СОКОЛ»

*Система использует механическую хордовую схему, позволяющую проводить измерения в любое время суток при любой погоде в любых климатических условиях. «СОКОЛ» отличают: высокая точность, надежность, высокая ремонтпригодность, простота в обслуживании и эксплуатации, отсутствие высоких требований к квалификации обслуживающего персонала.*



### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

«СОКОЛ» позволяет контролировать и оценивать параметры геометрии рельсовой колеи главных и второстепенных участков железнодорожного пути и выявлять отступления от норм их содержания. Одновременно фиксируется состояние объектов исследуемых участков: искусственных сооружений, переездов, стрелочных переводов и др.

Путеизмерительное оборудование системы представляет собой комплекс датчиков, размещающихся на трех или четырех механических измерительных тележках, которые монтируются на кузов и рамы ходовых тележек вагона. Такая конструкция позволяет считывать данные и делать точные замеры на скоростях до 100 км/ч.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Данные, получаемые по ходу движения, поступают на бортовой контрольно-вычислительный комплекс, который преобразует перемещения измерительных механизмов в электрические сигналы и на основе их анализа выявляет основные и дополнительные геометрические параметры рельсовой колеи. Параллельно собирается дополнительная информация о скорости и времени движения, о стрелочных переводах и т.п. Обрабатывая основную и дополнительную информацию, контрольно-вычислительный комплекс выявляет отступления параметров геометрии рельсовой колеи от норм содержания. При этом любое отступление получает как количественную, так и качественную оценку и привязывается к конкретным координатам. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Скорость контроля до 100 км/ч.
- Низкая стоимость.
- Высокий уровень достоверности.



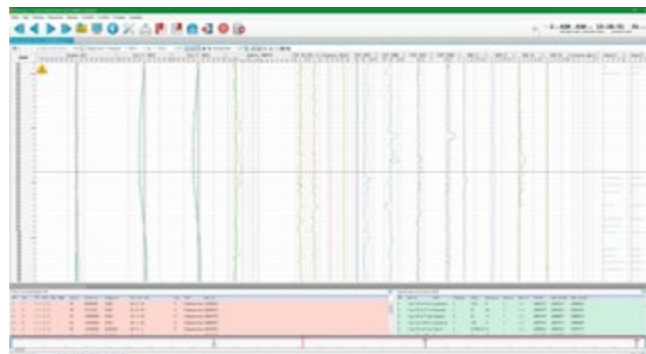
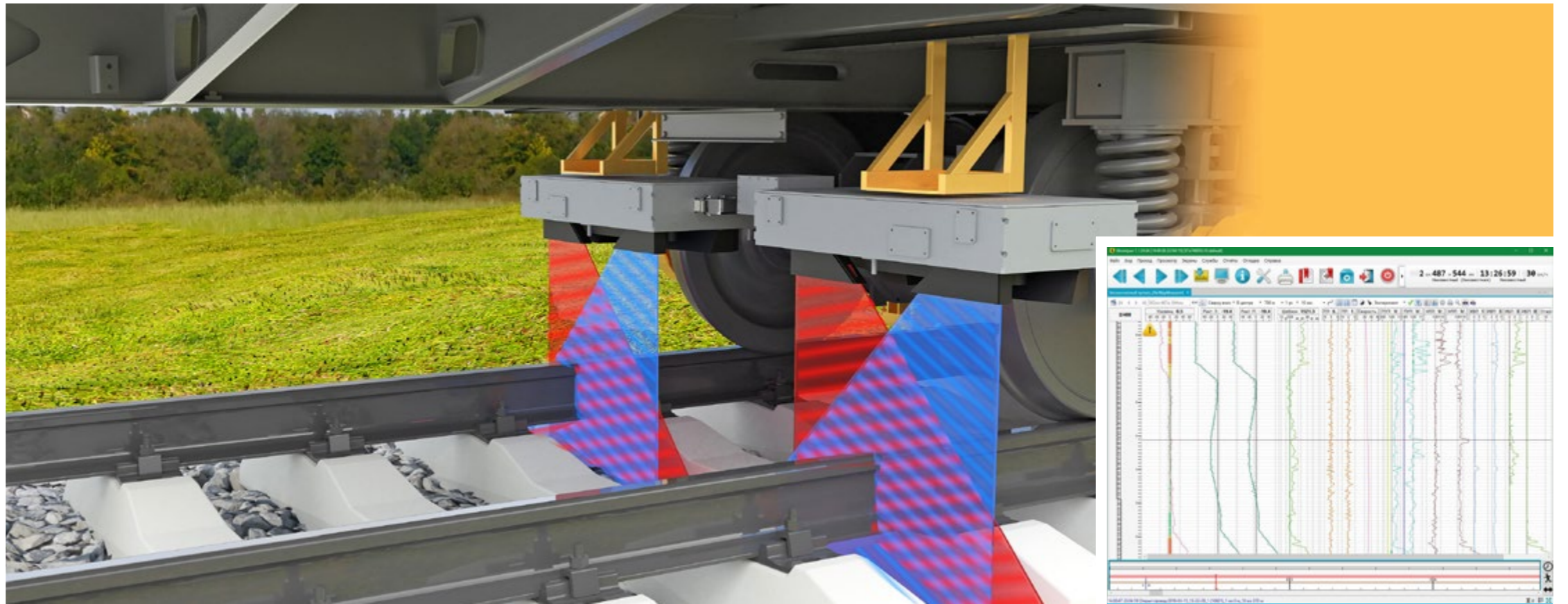
## ВЫСОКОСКОРОСТНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПРОФИЛЯ РЕЛЬСОВ И ГЕОМЕТРИИ РЕЛЬСОВОЙ КОЛЕИ «СОКОЛ-2.3»

Система измерения основных и дополнительных параметров геометрии рельсовой колеи "СОКОЛ-2.3" использует оптические триангуляционные датчики совместно с бесплатформенной инерциальной навигационной системой (БИНС, IMU). Такая комбинация измерительного оборудования позволила построить систему, которая может быть установлена практически на любом средстве диагностики, включая машины на комбинированном ходу и даже тележки, и способна работать в одном сечении, в отличие от хордовых систем, а также производить высокоточные измерения на скорости до 250 км/ч, так как в ней отсутствует контакт с измеряемым объектом — рельсом.

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Для получения полного профиля головок рельсов используется схема установки из сдвоенных триангуляционных блоков на каждую нитку пути. Благодаря трехмерным камерам, контролирующим внешнюю сторону рельса, можно оценить его износ и все необходимые дополнительные параметры с внешней нерабочей грани. Установка сдвоенных триангуляционных блоков обеспечивает единую линию засветки основными и дополнительными лазерами, что позволяет увеличить мощность, интенсивность и качество их излучения и обеспечивает автоматизированный анализ элементов верхнего строения пути с внутренней и внешней стороны рельса. Контроль эквивалентной конусности с помощью системы контроля полного профиля рельсов позволяет сохранять должный уровень безопасности движения на скоростных участках железных дорог.

В системе «СОКОЛ-2.3» используется двойная лазерная подсветка с двух сторон рельса, что позволяет увеличить интенсивность отраженного лазерного излучения в измерительную камеру. Для борьбы с дождем, снегом, пылью и т.д. перед стеклами оптических профилометров подается под давлением предварительно очищенный воздух.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сбором, отображением, анализом данных и формированием выходных ведомостей занимается модульное программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ». Оно имеет распределенную архитектуру, что позволяет физически и/или логически разделить клиентскую и серверную части, группировать измерительные системы в любой конфигурации и гибко настраивать автоматизированные рабочие места операторов в части отображаемых данных.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая скорость контроля (до 250 км/ч).
- Компактная, легкая и простая конструкция.



## СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛНООБРАЗНОГО ИЗНОСА РЕЛЬСОВ «СОВИР»

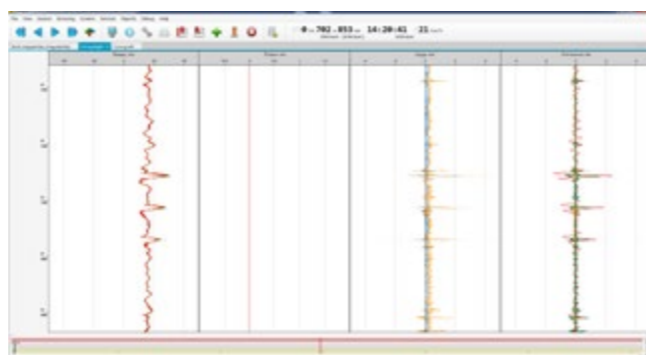
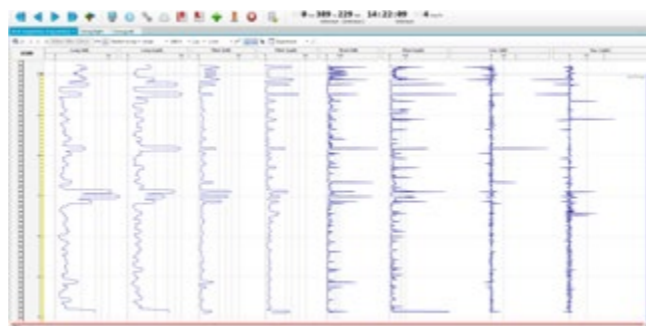
*Волнообразный износ рельсов (дефект 40), проявляемый в виде периодических неровностей на головке рельса, влечет интенсивный шум, ухудшает плавность движения поездов и сокращает срок службы элементов верхнего строения пути и ходовой части подвижного состава. Для определения этого дефекта в 2018 году нами была создана система определения волнообразного износа рельс (СОВИР). Имея несколько интерфейсов интеграции, она, при необходимости, может быть интегрирована в существующую измерительную систему подвижной единицы.*



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Устройство предназначено для сбора данных о глубине и длине волнообразных неровностей на головке рельса во время движения по обследуемому участку пути.

В своем составе система имеет измерительные модули для высокоточного измерения в широком диапазоне скоростей. Модули устанавливаются на тележке вагона, по одному на каждую сторону. Их центрирование осуществляется с помощью постоянных магнитов, которые направляют систему целиком и позиционируют датчики для обеспечения точности измерений. Для защиты оптических окон системы от грязи и пыли используется сжатый воздух. Компьютерное оборудование устанавливается в телекоммуникационной стойке внутри подвижной единицы.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Вся получаемая информация о параметрах выявленных отступлений от норм содержания обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути.

Программным обеспечением производится формирование выходных форм в табличном и графическом отображении для всех параметров и выдача настраиваемых отчетов об измерениях. Для неровностей в каждом из измеряемых диапазонов вычисляется количество превышений пороговых значений для выбранного профиля, среднее значение RMS-амплитуды и среднее значение амплитуды СКО. Также вычисляется процентное соотношение превышений для этих значений.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

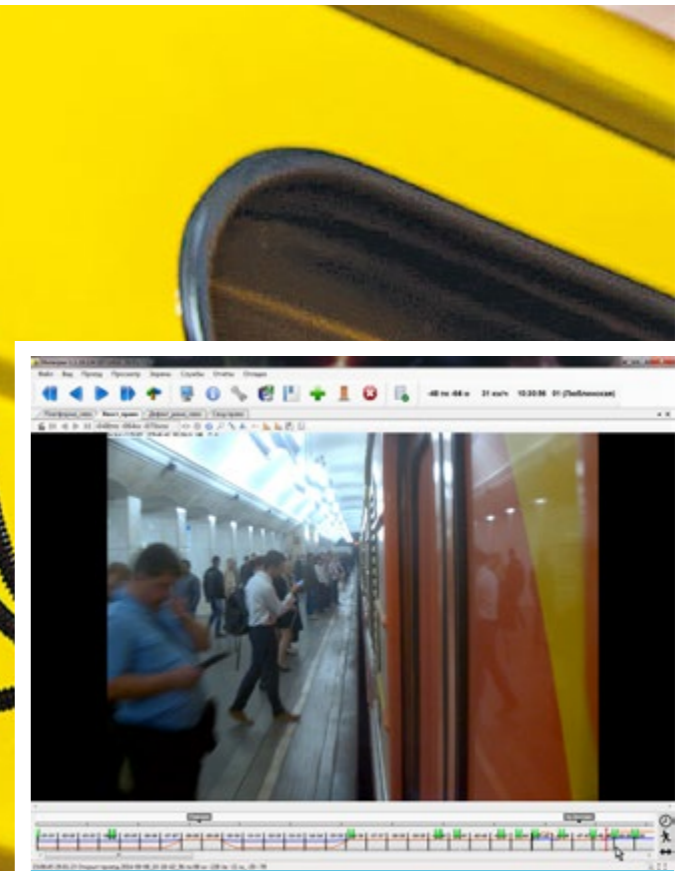
## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Проведение прямых измерений неровностей.
- Высокая точность и скорость измерений (до 160 км/ч) как по стандартам РФ, так и EN в диапазоне длин волн от 0,15 м до 3,5 м.
- Бесконтактная магнитная следящая система.
- Способность интегрироваться в существующую измерительную систему подвижной единицы.



## СИСТЕМА ОБЗОРНОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ «СВОД»

С целью автоматизации процесса и исключения влияния человеческого фактора на результаты периодических обходов и осмотров участков инфраструктуры нами создана система визуального обнаружения дефектов «СВОД». Она представляет собой аппаратно-программный комплекс для мониторинга железнодорожной инфраструктуры с возможностью вывода и хранения видеозаписи получаемого изображения в специализированном программном обеспечении.



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система «СВОД» предназначена для ведения мониторинга и контроля объектов железнодорожной инфраструктуры во время движения измерительного поезда и позволяет оператору обнаружить места, где из-за повреждения или отсутствия какого-либо элемента может возникнуть аварийная ситуация.

Система устанавливается на любую подвижную единицу и позволяет проводить:

- непрерывный мониторинг и визуальный контроль всех объектов железнодорожной инфраструктуры;
- регистрацию и обработку изображения высокого разрешения с видеокамер, размещаемых на подвижной единице.

Конструктивное исполнение оборудования позволяет размещать его как на кузове вагона, так и на различных типах ходовых тележек. Для более эффективной работы «СВОД» может оснащаться системами подогрева, пылеудаления, механической очистки и оmyвателями внешнего остекления. Все полученные видеоданные имеют точную привязку к путевой и географической координатам.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение реализует представление данных контроля в соответствии с требованиями заказчика. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути. Также возможно сопоставление полученных данных с данными других диагностических систем, установленных на подвижной единице.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая скорость контроля.
- Автоматическое переключение режимов день/ночь.
- Высокая светочувствительность.
- Работа в широком диапазоне температур.
- Эффективная система освещения, гарантирующая сохранение четкого изображения при очень коротких выдержках на камере.
- Компактная, легкая и простая конструкция.



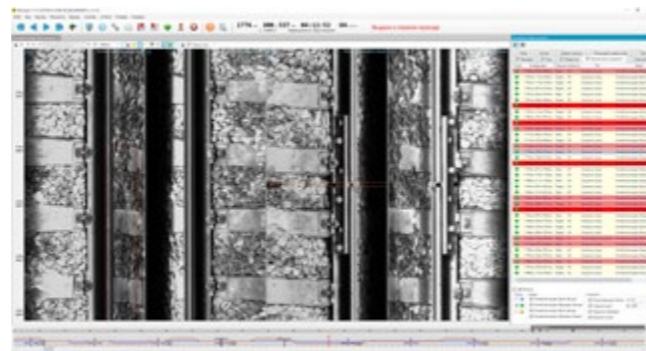
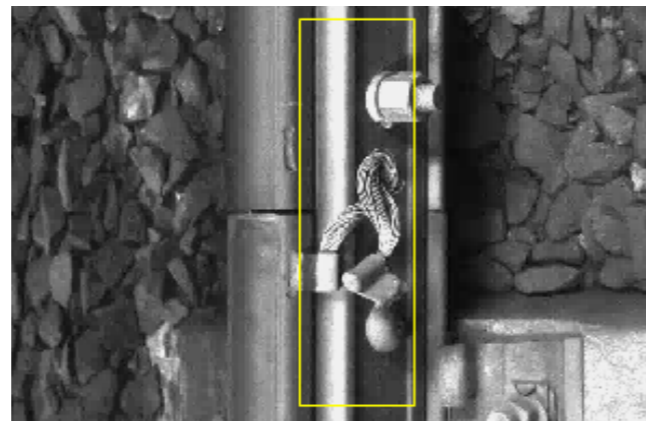
## СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ «СВОД-2»

С целью повышения качества и оптимизации контроля элементов верхнего строения пути железных дорог за счет увеличения рабочих скоростей мы создали систему визуального обнаружения дефектов «СВОД-2».

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система предназначена для автоматизированного визуального контроля состояния элементов верхнего строения пути и постобработки полученных данных в режиме реального времени. Одним из основных компонентов системы являются высокоскоростные линейные камеры, способные вести съемку с высоким разрешением в диапазоне скоростей от 0 до 250 км/ч.

Принцип действия системы основан на визуальном обнаружении поверхностных дефектов элементов верхнего строения пути с помощью линейных видеокамер. Полученное изображение преобразуется в цифровой вид и передается посредством высокоскоростного интерфейса на сервер, где происходит запись данных для последующей их расшифровки. «СВОД-2» позволяет контролировать в режиме реального времени и постобработки отсутствующие болты, состояние накладок, стыковые зазоры, дефекты скрепленных, состояние рельсовых соединителей и шпал, поверхностные дефекты рельсов, смещение рельсовых плетей относительно маячных шпал. Конструкция оборудования позволяет размещать его на ходовой тележке и проводить съемку элементов верхнего строения пути в пределах рельсошпальной решетки. Для более эффективной работы «СВОД-2» оснащен системой обдува, использующей сжатый воздух. Все полученные видеоданные имеют точную привязку к путевой и географической координатам.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аналитическое программное обеспечение позволяет решать ряд задач по выявлению дефектов объектов инфраструктуры в зависимости от потребностей заказчика. Система записи и анализа данных обеспечивает сжатие изображения без потери качества в режиме реального времени, увеличивая автономное время рабочих поездок без архивации данных до 10 000 км. Возможно сопоставление полученных данных с данными других диагностических систем, установленных на подвижной единице.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Автоматизированный анализ дефектов элементов ВСП с достоверностью до 95%.
- Высокая скорость контроля в режиме реального времени.
- Мониторинг пути по нескольким параметрам одновременно.
- Работа в широком диапазоне температур.
- Компактная, легкая и простая конструкция.
- Заблаговременное определение мест, где возможно возникновение угрозы безопасности движения.



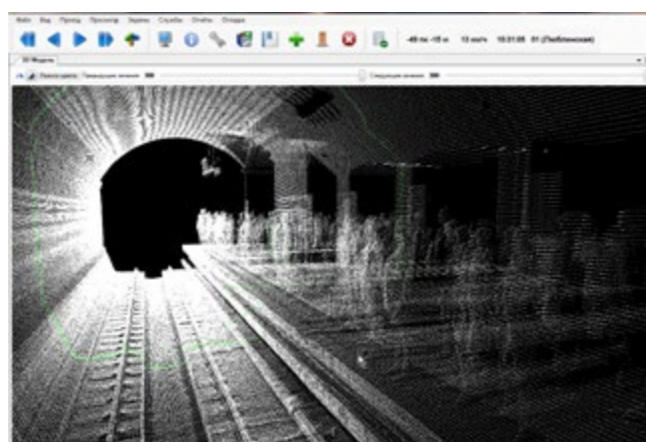
## СИСТЕМА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО СКАНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ «ГАБАРИТ-М»

Одной из самых трудоемких задач в условиях растущих скоростей и объемов грузоперевозок является содержание тоннелей и искусственных сооружений. Для облегчения выполнения задач по диагностике этих объектов нами разработана система высокоскоростного пространственного сканирования «ГАБАРИТ-М».

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система объединяет в себе от 1 до 6 высокоскоростных лазерных сканеров, обеспечивающих впечатляющие результаты и минимальное расстояние между сечениями съемки при сохранении высокого разрешения облака точек. Благодаря системе можно круглогодично производить измерения объектов инфраструктуры на скоростях от 0 до 250 км/ч. Высокая точность и качество изготовления оборудования позволяют достичь на высоких скоростях минимальной погрешности в измерениях во всем рабочем диапазоне. Интеграционные возможности системы обеспечивают совместное использование данных сканирования и информации от средств видеоконтроля и путеизмерения.

«ГАБАРИТ-М» может использоваться на высокоскоростных магистралях без выделения «окон» для проверки инфраструктуры.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Инновационная система фильтрации и сжатия позволяет использовать только действительно необходимую информацию, а интеллектуальные алгоритмы анализа данных и модули интеграции с информационными системами заказчика позволяют в кратчайшие сроки внедрять наши измерительные комплексы в применяемую им технологию диагностики. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути. Программные модули формируют аналитические и отчетные данные о нарушениях габаритов приближения строений, ширины расстояний в междупутье, очертаний балластной призмы и земляного полотна, а также о негабаритных железнодорожных платформах.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

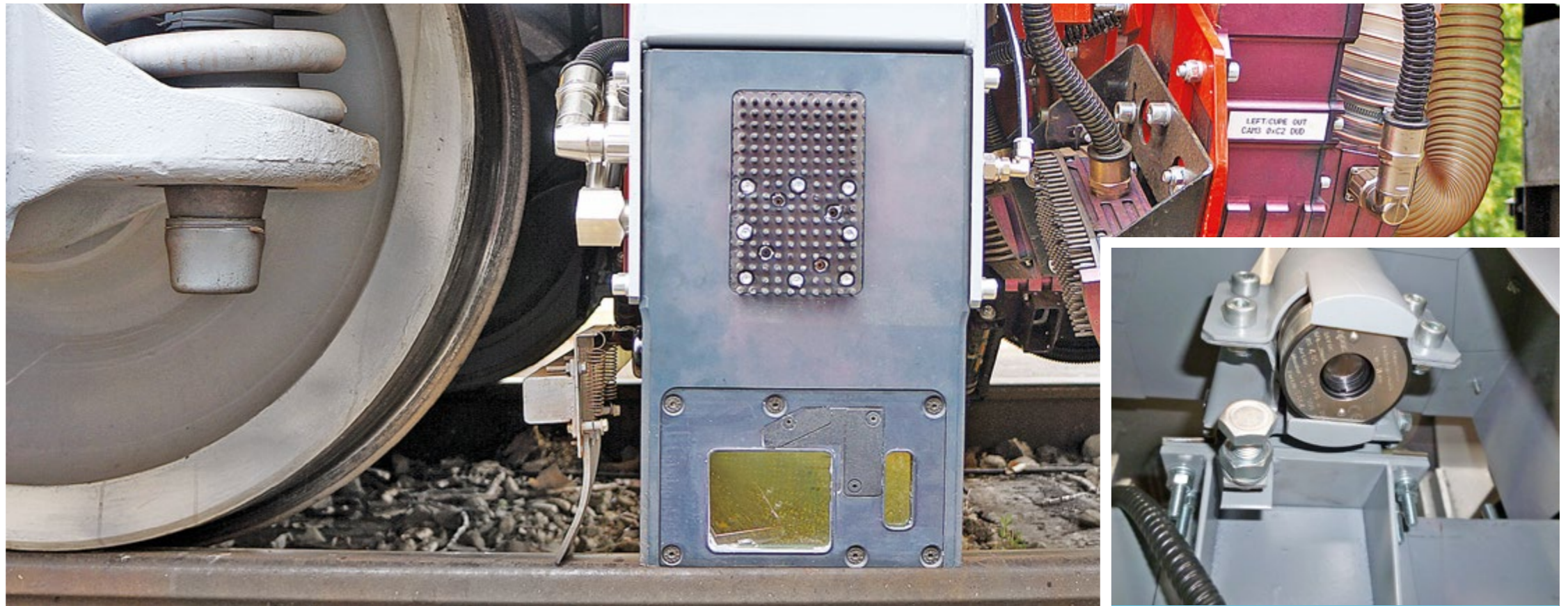
### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая скорость контроля.
- Уникальное программное обеспечение, не имеющее аналогов в мире.
- Работа в широком диапазоне температур.
- Компактная, легкая и простая конструкция.



## СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ КОНТАКТНОГО РЕЛЬСА

*Система контроля положения и температуры контактного рельса разработана компанией ТВЕМА эксклюзивно для метро и впервые была применена на диагностическом комплексе «СИНЕРГИЯ-1» в Московском метрополитене.*



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система предназначена для определения пространственного положения (горизонталь и вертикаль) контактного рельса и ведения видеоконтроля за его состоянием, включая состояние его узлов, кронштейнов и коробов, и определения его температуры.

Система использует оптические триангуляционные датчики двух видов для контроля положения контактного рельса относительно ходового. Благодаря этому в системе отсутствует контакт с измеряемым объектом (контактным рельсом) и она может работать во время движения поезда с установленной скоростью, когда контактный рельс находится под напряжением.

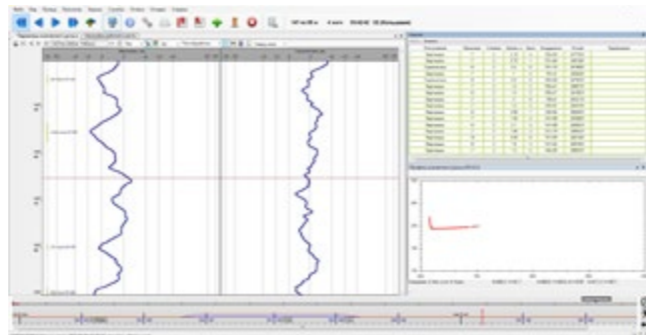
Поскольку габарит приближения оборудования метрополитена позволяет разместить только довольно компактный объект, то в оптическом блоке контактного рельса используется система зеркал для поворота лазерного луча и изображения (камера и лазер расположены в этом блоке под углом примерно 90 градусов к контактному рельсу).

Компактность системы позволяет установить ее практически на любой подвижной единице силами не более двух человек.

Для борьбы с осадками и пылью перед стеклами оптических профилометров подается под давлением предварительно очищенный воздух.

### Контролируемые параметры:

- пространственное положение контактного рельса (горизонталь и вертикаль);
- температура контактного рельса;
- видеоконтроль состояния контактного рельса (состояния узлов, кронштейнов и коробов).



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сбором, отображением, анализом данных и формированием выходных ведомостей занимается модульное программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ». Оно имеет распределенную архитектуру, что позволяет физически и/или логически разделить клиентскую и серверную части, группировать измерительные системы в любой конфигурации и гибко настраивать автоматизированные рабочие места операторов в части отображаемых данных.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов. Применена на диагностических комплексах проекта «СИНЕРГИЯ» в Московском и Бакинском метрополитенах.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая скорость контроля.
- Уникальное программное обеспечение.
- Работа в широком диапазоне температур.
- Компактная, легкая конструкция.



## СИСТЕМА БЕСКОНТАКТНОЙ КОРРЕКЦИИ КООРДИНАТЫ ПУТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОДВИЖНЫХ ЕДИНИЦ «ЯНТАРЬ»

*Система «ЯНТАРЬ» впервые была применена в Московском метрополитене.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система позволяет определять в метрополитене местоположение подвижной единицы путем считывания информации, расположенной непосредственно в шпале (метке), и ее передачи на подвижную единицу.

#### Состав системы:

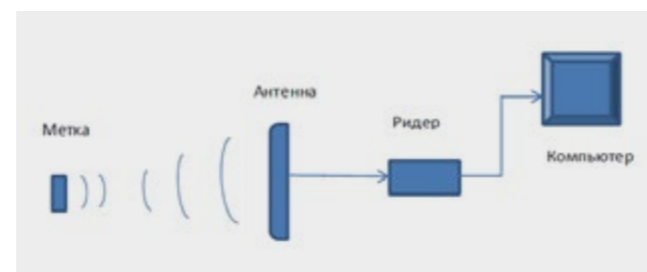
- пассивный напольный идентификатор (датчик позиционирования), расположенный непосредственно в шпале всех типов;
- устройство считывания и записи информации, размещенное непосредственно в кузове подвижной единицы;
- антенна (возможно несколько), расположена под кузовом подвижной единицы.

#### Методом бесконтактного поиска, идентификации и считывания данных система решает следующие задачи:

- автоматизации процесса и повышения точности определения координаты пути транспортного средства;
- исключения влияния «человеческого фактора» на получение достоверной информации о местоположении транспортных либо ручных средств диагностики;



- повышения достоверности и оперативности передачи информации с транспортного средства диагностики на средство ремонта пути;
- ускорения процесса поиска и точного позиционирования на участке пути средств содержания и текущего ремонта пути;
- записи и хранения информации о паспорте пути;
- обозначения стрелочных переводов, мостов, тоннелей, переездов для средств диагностики, содержания и текущего ремонта пути;
- записи служебной информации.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение полностью интегрируется в программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ», для которого система «ЯНТАРЬ» является поставщиком данных. Для передачи данных могут быть использованы любые доступные протоколы.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

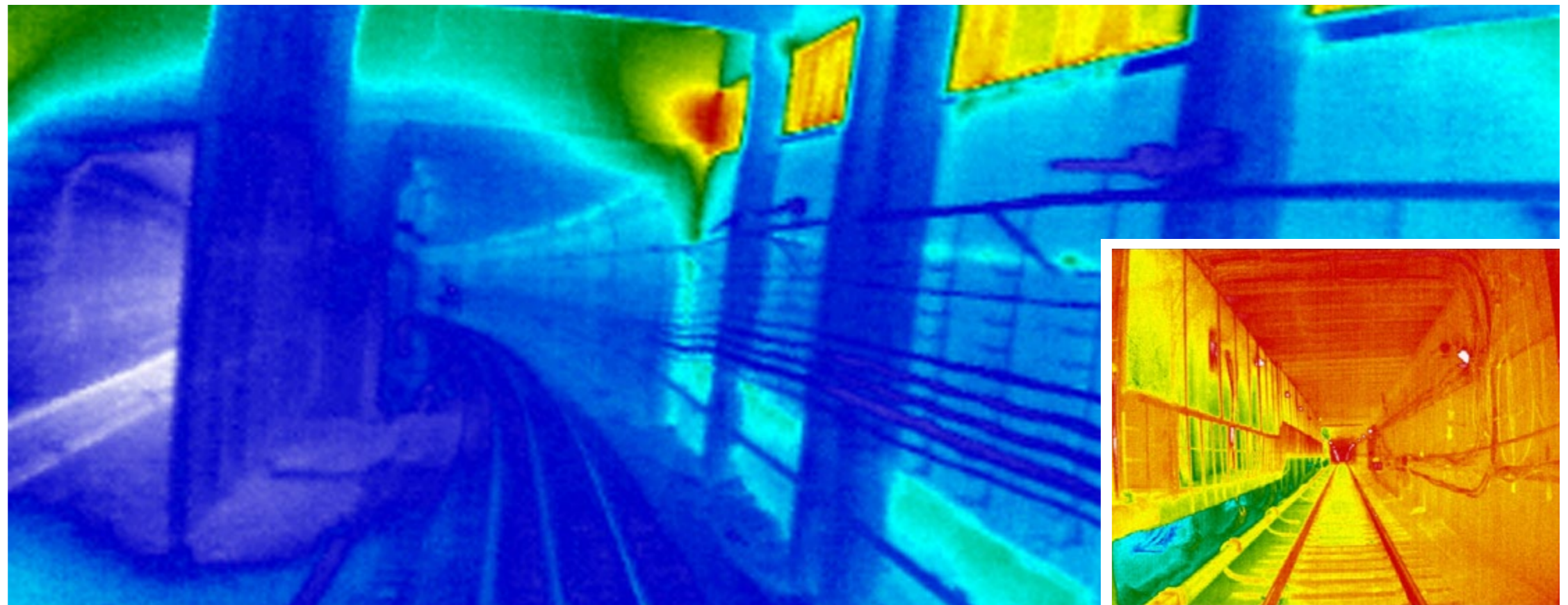
### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая скорость контроля.
- Способность интеграции в имеющееся программное обеспечение.
- Работа в широком диапазоне температур.



## СИСТЕМА ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ

*Очень важно контролировать температуру объектов, ненадлежащее содержание или повреждение которых может влиять на безопасность движения в метрополитене.*



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система впервые была применена в Московском метрополитене на диагностическом комплексе «СИНЕРГИЯ-2».

Предназначена для определения дефектов в различных видах коммуникаций (электрооборудования, водоснабжения и т.д.) метрополитена посредством термографического метода. Система идеально подходит для обнаружения дефектов в перемычках, кабельных линиях, соединениях с вторичной обмоткой и т.д. в режиме реального времени. Контроль производится термографами, показания которых обрабатываются и анализируются специализированным программным обеспечением. Наибольшая эффективность достигается при инспекции большого количества однотипных объектов.

### Состав системы:

1. Тепловизионные камеры.
2. Компьютер.
3. Пакет программного обеспечения для работы в режиме реального времени.
4. Пакет программного обеспечения для постобработки данных.

### Функциональное назначение системы:

- ведение контроля состояния искусственных сооружений метрополитена (тоннелей) по уровню теплового излучения;
- оценка состояния коммуникаций водоснабжения, находящихся в тоннеле;
- оперативный анализ температурных полей в заданных областях.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Различные настройки термограммы позволяют выделять различные типы объектов и производить контроль максимально эффективно с минимальной вероятностью пропуска дефекта. Имеет распределенную архитектуру, что позволяет гибко настраивать автоматизированные рабочие места операторов в части отображаемых данных.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Оперативность контроля и выявления дефектов.
- Низкая стоимость контроля.
- Экспорт данных в режиме он-лайн.
- Автоматизация процесса диагностики.
- Возможность отслеживать и прогнозировать изменения параметров технического состояния с течением времени.
- Предлагается широкий спектр функционального термографического оборудования с различными точностными и скоростными характеристиками.



## СИСТЕМА ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

*Спектральные характеристики объекта непосредственно связаны с энергетической структурой веществ, входящих в его состав, и тем самым несут информацию о составе объекта, его структуре, состоянии и т.п. Расшифровка и интерпретация этих свойств — одна из сложных задач. Одним из таких инновационных подходов является гиперспектральная диагностика.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

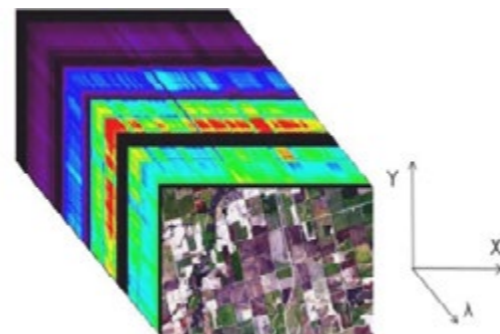
Эти системы основаны на работе оборудования, которое проводит исследование в большом количестве узких спектральных зон в результате разложения излучения на призме или дифракционных решетках. Гиперспектральные датчики обнаруживают даже небольшие различия между объектами и фиксируют изменения в состоянии различных природных и искусственных материалов. Это дает возможность проводить обследование важных компонентов, увеличивая точность определения исследованных объектов и их состояния по спектральным характеристикам.

Указанные принципы работы гиперспектрометров могут быть использованы для детектирования повреждений в различных конструкциях и сооружениях метрополитенов (протечки в сводах тоннелях, образование плесени и т.п.). При этом способе контроля определение протечек основано на абсолютных измерениях параметров, а не на данных визуальной инспекции или относительном анализе тепловизионных данных путем выделения зон пониженной температуры.



#### Состав системы:

1. Гиперспектральные камеры.
2. Серверное оборудование.
3. Пакет программного обеспечения для работы в режиме реального времени
4. Пакет программного обеспечения для постобработки данных.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение полностью интегрируется в программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ», для которого система гиперспектральной диагностики является поставщиком данных о параметрах протечек. Для передачи данных могут быть использованы любые доступные протоколы. При этом способе контроля определение протечек основано на абсолютных измерениях параметров, а не на данных визуальной инспекции или относительном анализе тепловизионных данных путем выделения зон пониженной температуры.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Инновационный и высокотехнологичный подход к диагностике.
- Автоматическое измерение параметров повреждений в различных конструкциях (протечек, наличие плесени и т.д.).
- Полная синхронизация с видеосистемами для повышения качества диагностики.
- Возможность монтажа на любую подвижную единицу, в том числе на обычный подвижной состав.



## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПУТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И КОМФОРТАБЕЛЬНОСТИ ЕЗДЫ ПАССАЖИРОВ «АКСИОМА»

*Мониторинг — это система контроля, оценки и прогноза качества текущего содержания железнодорожной инфраструктуры. Мониторинг может осуществляться как визуально, так и с помощью специальных контрольно-измерительных приборов и систем.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Система мониторинга «АКСИОМА» предназначена для получения данных о состоянии путевой инфраструктуры, а также данных по оценке плавности хода подвижных единиц и комфортабельности езды пассажиров.

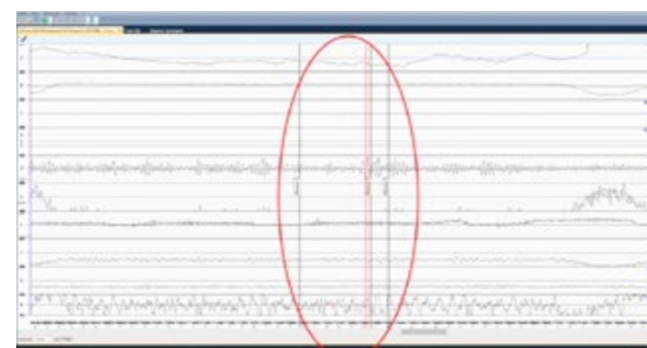
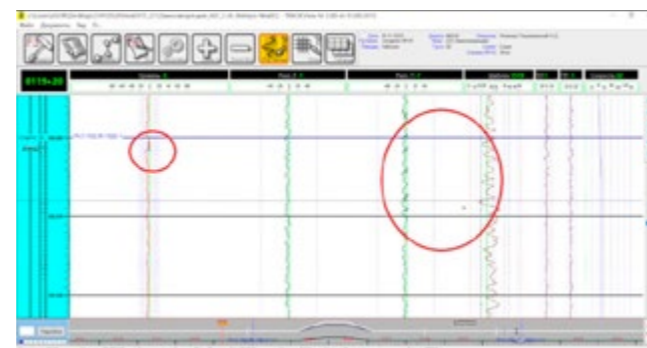
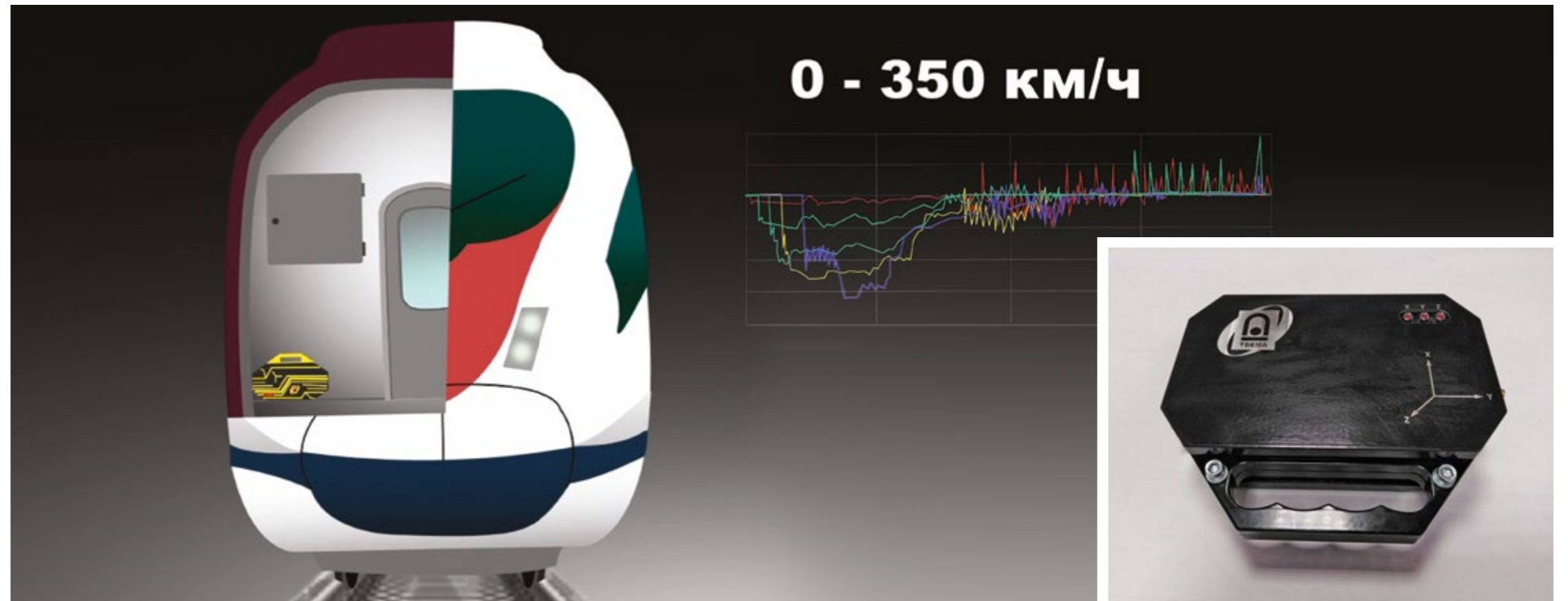
#### Состав системы:

Автономный измерительный блок для обработки и привязки получаемых данных. Блок устанавливается на жестко соединенную с подвижной единицей поверхность, при этом ось «Х» на корпусе должна быть сориентирована вдоль направления движения.

— Зарядное устройство.

— Антенна, которая располагается в месте, обеспечивающем уверенный прием сигнала (максимально близко к окну или на крыше). Контроллер в автономном измерительном блоке с помощью антенны осуществляет автоматическую привязку данных для последующей синхронизации с путевой координатой.

Измерительный блок, привязывающий информацию к текущей географической координате, записывает информацию на SD-карту. Дальнейшая обработка, визуализация и хранение данных осуществляется на компьютере АРМ, расположенном на подвижной единице.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение «TRACK ICAR» осуществляет мониторинг состояния путевой инфраструктуры и фиксирует данные по оценке плавности хода подвижных единиц и комфортабельности езды пассажиров.

ПО состоит из двух частей. Первая, предназначенная для проведения измерений, установлена в виде прошивки микроконтроллера. Вторая предназначена для обработки, визуализации и хранения данных на компьютере. Обработанные результаты измерений отображаются в виде графиков на мониторе компьютера и архивируются на жестком диске или внешнем носителе.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Компактная, легкая и простая конструкция.
- Не требует специальной подготовки обслуживающего персонала.
- Для обработки данных используется стандартное оборудование.





## МОБИЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

*Начиная с 1990-х годов темпы старения (как физического, так и морального) измерительного и диагностического оборудования на отечественных метрополитенах стали превышать темпы его обновления, что вызвало острую необходимость в разработке и внедрении отвечающих современным требованиям контрольных средств и программного обеспечения.*

*В начале 2000-х годов по просьбе руководства Московского метрополитена компания ТВЕМА приступила к разработке мобильных средств диагностики нового поколения на основе инновационных цифровых технологий.*

*В эти годы для метрополитенов Москвы и Санкт-Петербурга, Пекина и Баку были созданы вагоны-лаборатории для дефектоскопии, путеизмерения и технического диагностирования устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, а также диагностические комплексы инфраструктуры «СИНЕРГИЯ-1» и «СИНЕРГИЯ-2» — метроаналоги эксплуатируемых на железных дорогах страны диагностических комплексов инфраструктуры «ИНТЕГРАЛ» и «СПРИНТЕР-ИНТЕГРАЛ». Сегодня в Московском метрополитене эксплуатируются два скоростных вагона-дефектоскопа, один вагон-путеизмеритель и два диагностических комплекса проекта «СИНЕРГИЯ», что составляет 90% парка всех мобильных диагностических средств столичной подземки.*



## ВАГОНЫ-ДЕФЕКТОСКОПЫ

*Регулярная дефектоскопия пути - неотъемлемая часть обеспечения безопасности движения в метрополитене. Дефектоскопия пути позволяет выявить всякого рода неоднородности и микротрещины путевого полотна ещё на стадии их образования, тем самым, позволяя избежать аварий.*

## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Вагоны-дефектоскопы предназначены для повседневной скоростной проверки станционных путей и перегонов метрополитенов, обеспечивая выявление и регистрацию дефектов рельсов ультразвуковым методом без снижения достоверности контроля. Вагон-дефектоскоп на базе вагона метро серии 81 оснащен комплексом высокоскоростного ультразвукового контроля рельсов.

Механическая составляющая комплекса размещается непосредственно на ходовой тележке большинства типов вагонов между колесными парами и состоит из бесконтактной магнитной центрирующей системы; искательной системы; пневматической системы и системы подачи контактирующей жидкости. В основе устройства лежит принцип модульности, упрощающий монтаж оборудования на подвижной единице и замену его компонентов в процессе их модернизации.

Бесконтактная центрирующая система обеспечивает точное позиционирование искательных систем относительно оси рельса за счет взаимодействия магнитных полей входящих в его состав постоянных магнитов с полем рельса.

Скользкая искательная система состоит из акустического блока, конструкция которого позволяет реализовать любую схему прозвучивания. Преобразователи, входящие в блок, излучают ультразвуковые волны с различными углами разворота в рабочую и нерабочую грани головки рельса, что позволяет реализовать контроль без «мертвых» зон.



Система подачи контактирующей жидкости обеспечивает бесперебойную подачу воды, в том числе с подогревом для проведения контроля даже в условиях низких температур.

Дефектоскопный комплекс «ЭХО-КОМПЛЕКС-3». Отличительной особенностью комплекса является: увеличенное количество УЗ каналов, применение новейших решений в области схемотехники и расширенный спектр функций управляющего программного обеспечения, что делает возможным применение новой технологии контроля, позволяющей преодолеть ранее недостижимый для ультразвука скоростной барьер.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ» и регистрирующий комплекс синхронизируют действия всех диагностических систем и комплексов, одновременно записывая, обрабатывая и анализируя сигналы и данные с различных средств контроля. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Позволяет делать скоростную дефектоскопию инфраструктуры.
- Все системы объединены единым программным обеспечением.
- Возможно использование технологических систем.
- Позволяет прогнозировать предотказное состояние рельсов.
- Работа в широком диапазоне температур.



## ВАГОНЫ-ПУТЕИЗМЕРИТЕЛИ

Выпускаемые компанией ТВЕМА вагоны-путеизмерители с автоматизированной системой оценки представляют собой комплекс технологического контроля параметров геометрии рельсовой колеи, расположенный на базе пассажирского вагона метро серии 81.

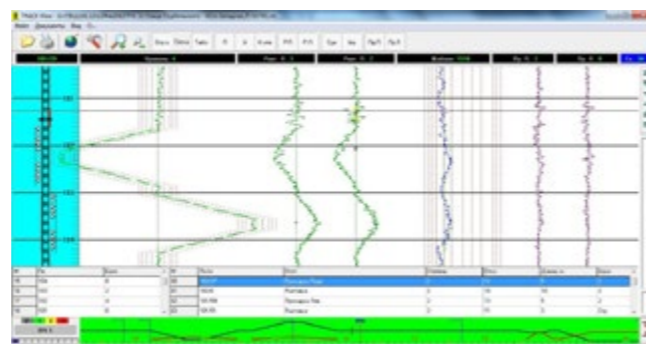


## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Вагон-путеизмеритель позволяет контролировать и оценивать параметры геометрии рельсовой колеи главных и второстепенных участков железнодорожного пути, а также выявлять отступления от норм их содержания.

Вагон оснащен контактной скоростной системой измерения пути «СОКОЛ».

Путеизмерительное оборудование системы представляет собой комплекс датчиков, размещающихся на трех или четырех механических измерительных тележках, которые монтируются на кузов и рамы ходовых тележек вагона. Такая конструкция позволяет считывать данные на скоростях до 100 км/ч и точно определять геометрию пути. Также при движении фиксируются параметры объектов исследуемого участка пути: километровых столбов, искусственных сооружений, переездов, стрелочных переводов и др.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Данные, получаемые по ходу движения, поступают на бортовой контрольно-вычислительный комплекс, который преобразует перемещения измерительных механизмов в электрические сигналы и на основе их анализа выявляет основные (нормируемые) и дополнительные (ненормируемые) геометрические параметры рельсовой колеи. Параллельно собирается дополнительная информация о скорости и времени движения, о стрелочных переводах и т.п. Обработывая основную и дополнительную информацию, контрольно-вычислительный комплекс выявляет отступления от норм содержания. Вся получаемая информация обрабатывается в реальном масштабе времени, регистрируется и документируется для дальнейшего анализа и планирования работ по текущему содержанию и ремонту пути.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Позволяет делать скоростную диагностику путевой инфраструктуры.
- Все системы объединены единым программным обеспечением.
- Высокий уровень достоверности.
- Возможно использование технологических систем.



## ВАГОНЫ-ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ

*В ходе проезда лаборатория проводит автоматизированную оценку состояния устройств АЛСН, АЛС-ЕН, САУТ, КТСМ, токовых рельсовых цепей, а также состояния аналоговой и цифровой радиосвязи.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Проверка объектов хозяйства СЦБ позволяет выявить неисправности и отступления от норм, вести паспортизацию и учет этих устройств, регистрировать изменения их технического состояния, а также оценивать качество работы эксплуатационных подразделений.

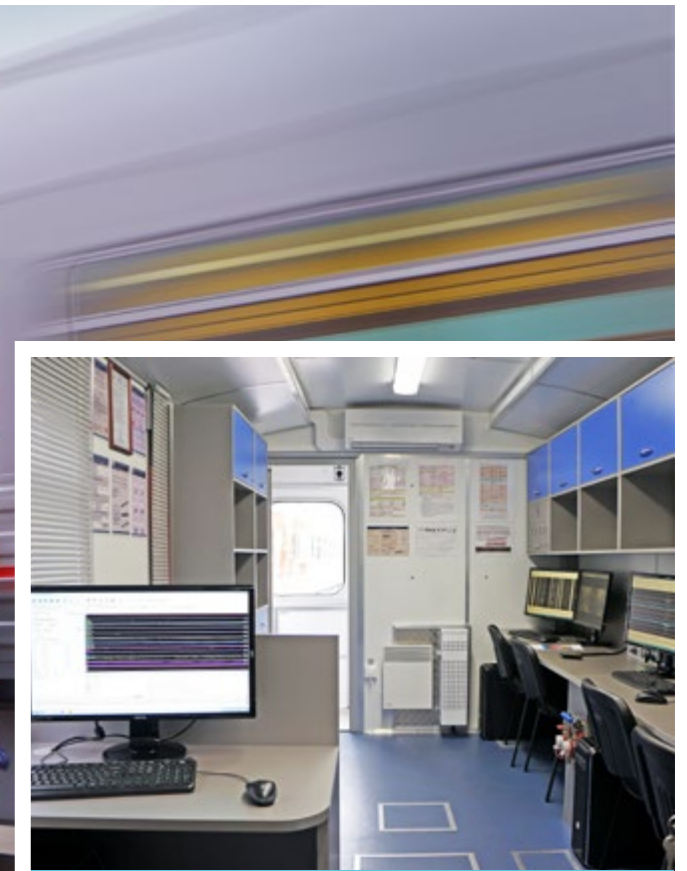
Для работы на своем борту лаборатория имеет:

— Комплекс скоростного контроля параметров рельсовых цепей «ИВК-АЛС». Во время движения поезда он проверяет работу систем сигнализации и управления железнодорожного транспорта, а также оценивает величину остаточной магнитной индукции рельсов.

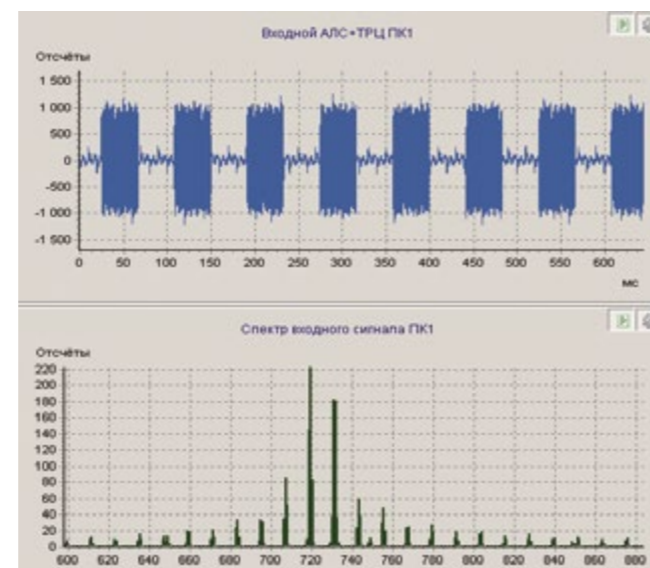
— Комплекс проверки параметров напольных устройств КТСМ (Комплекс технических средств модернизированный). Предназначен для автоматизированной оценки состояния специальных напольных устройств, имитирующих нагрев буксовых узлов во время движения поезда.

— Комплекс контроля аналоговых и цифровых сетей связи «РАДИУС». Автоматически измеряет и регистрирует параметры средств поездной радиосвязи и передающих сетей (TETRA, GSM, GSM-R, Wi-Fi и Wi-Max), привязывая их к координате пути и анализируя на соответствие нормативам.

Такой комплексный мониторинг технического состояния устройств ЖАТ и средств поездной радиосвязи позволя-



ет сопоставлять информацию об их фактическом состоянии с данными из базы данных участка метрополитена, проводить автоматическое сравнение и формировать отчеты и рекомендации эксплуатирующим подразделениям по своевременному устранению выявленных нарушений. Лаборатория может эксплуатироваться в составе пассажирских поездов.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Данные, считываемые по ходу движения, поступают на бортовой измерительно-вычислительный комплекс. Он обеспечивает оценку состояния устройств АЛСН, АЛС-ЕН, САУТ, КТСМ и средств поездной радиосвязи путем автоматического измерения и контроля их эксплуатационных параметров, регистрируя, обрабатывая и анализируя полученную информацию с использованием данных видеонаблюдения за состоянием объектов хозяйства СЦБ и записи переговоров по каналу поездной радиосвязи с привязкой к географическим координатам.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

— Не имеет аналогов в России и странах СНГ.



## СКОРОСТНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ МЕТРОПОЛИТЕНОВ ПРОЕКТА «СИНЕРГИЯ»

Сегодня основная тенденция развития системы диагностики и мониторинга объектов инфраструктуры метрополитенов направлена на ее автоматизацию и комплексную проверку на высоких скоростях. Одним из основных направлений в развитии инновационных технологий является создание многофункциональных средств, способных обеспечить комплексную диагностику всей инфраструктуры метрополитенов на высоких скоростях за один проезд.



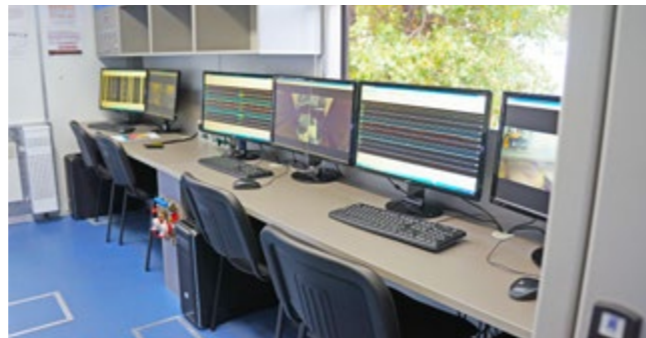
### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Впервые в России по заказу Московского метрополитена в 2013 году был создан уникальный скоростной диагностический комплекс для контроля объектов железнодорожной инфраструктуры проекта «СИНЕРГИЯ». Он выполнен на базе пассажирского вагона метро серии 81 и предназначен для комплексной проверки и оценки состояния технических объектов железнодорожной инфраструктуры метрополитенов на высоких скоростях. Многие устройства комплекса не имеют аналогов в мире.

Уникальность комплекса в том, что он объединяет множество различных подсистем контроля, позволяющих за одну проверку измерить и обработать на высокой скорости более ста параметров состояния практически всех объектов железнодорожной инфраструктуры метрополитена. При этом все полученные данные синхронизируются по единой путевой координате. На «борту» комплекса находятся различные системы диагностики и контроля производства компании ТВЕМА, отлично зарекомендовавшие себя «на поверхности земли», (скоростной дефектоскопии рельсов; контроля геометрических параметров рельсовой колеи; визуального контроля верхнего строения пути; пространственного сканирования габарита приближения строений,

контроля устройств ЖАТ и связи, контроля комфортности езды пассажиров), а также специально разработанные для метрополитенов системы: по распознаванию привязки к электронной разметке пути, измерению параметров и температуры контактного рельса, тепловизионного контроля и гиперспектральной диагностики.

По тоннелям метро «СИНЕРГИЯ» передвигается в общем потоке пассажирских составов, не нарушая график их движения. Точность приборов позволяет проводить все необходимые замеры без снижения скорости движения. Тем не менее, даже один комплекс успевает за месяц дважды тщательно изучить каждую линию одного из самых протяженных и загруженных в мире Московского метрополитена.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Все компоненты диагностического комплекса объединены программным обеспечением «ИНТЕГРАЛ» в единый бортовой контрольно-вычислительный комплекс, получающий и обрабатывающий в реальном масштабе времени данные измерений и видеосъемки. На их основе устанавливаются показатели качества всех объектов железнодорожной инфраструктуры метрополитена и оптимизируются как график их проверки мобильными диагностическими средствами, так и планы текущего содержания и ремонта этих объектов. Соответственно сокращаются и расходы на обслуживающий диагностические средства персонал.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Не имеет аналогов в России.
- Не нарушает график движения метрополитена.
- Экономически выгоден.
- Ежегодно каждый комплекс способен проверить более 8 тыс. км путей метрополитенов.



## ПРОГРАММНОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИАГНОСТИКИ

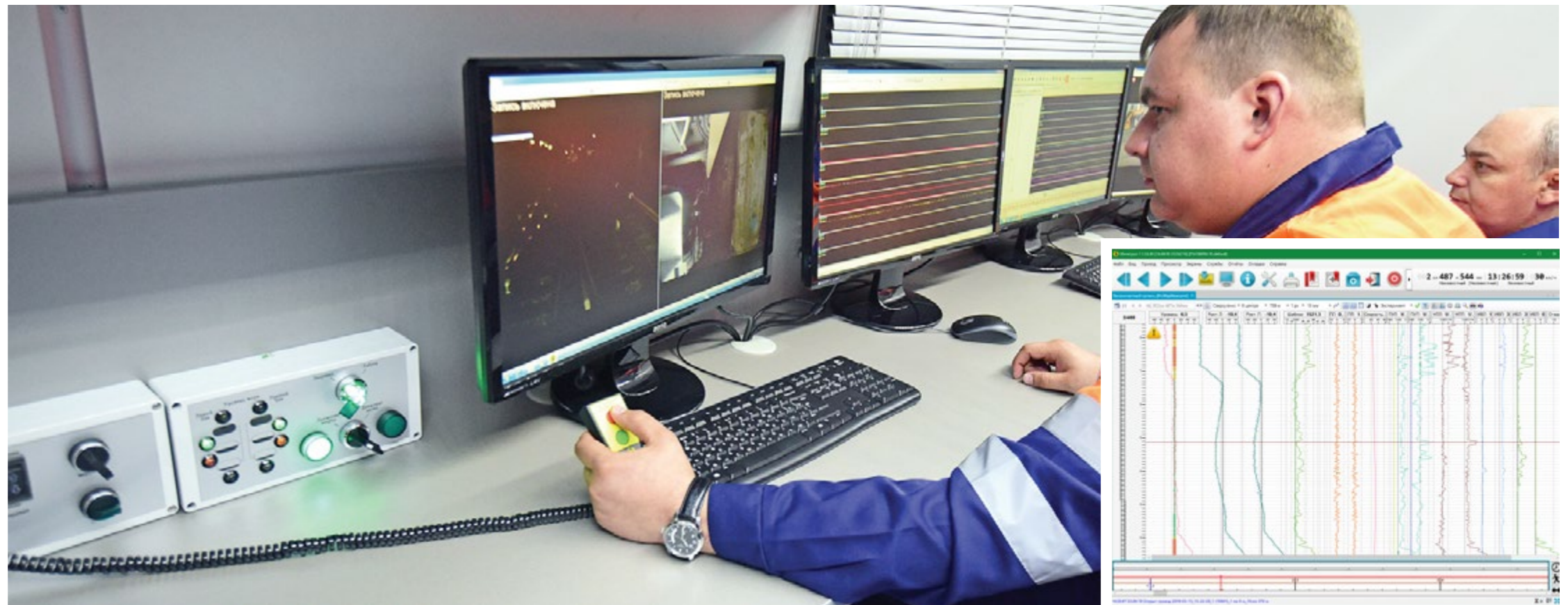
*Одним из путей повышения экономической эффективности применяемых средств контроля и диагностики является слияние действующих разрозненных программных решений и продуктов в единый интегрированный комплекс.*

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

#### Программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ»

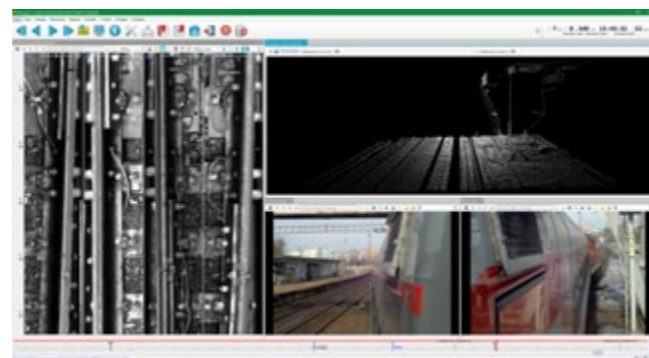
Для мониторинга состояния пути применяют разнообразные системы контроля и диагностики, которые используют свои алгоритмы сбора, обработки и отображения данных. Приведение такого информационного многообразия к единой общепонятной форме и решает программное обеспечение анализа параметров объектов инфраструктуры железнодорожного пути «ИНТЕГРАЛ». Оно управляет всеми диагностическими системами и является уникальным инструментом для проведения эффективных измерений и обработки данных. Комплекс позволяет централизованно следить и управлять работой всех совместно действующих подсистем. Такая, не имеющая аналогов методика, обеспечивает высокую степень координации и интеграции действий всех элементов мониторинга.

Комплекс состоит из серверной части и автоматизированных рабочих мест операторов (АРМ), которые равноправны, а их количество определяется лишь удобством использования и потребностями эксплуатирующей организации. Серверная часть состоит из разных, но согласованно работающих модулей записи и обработки информации. Такая схема позволяет сколько угодно расширять функциональность комплекса простым добавлением новых модулей. Комплекс устанавливается на всех мобильных средствах диагностики, выпускаемых АО «Фирма ТВЕМА».



#### Комплексная автоматизированная система комбинаторного анализа данных «КАСКАД»

«КАСКАД» позволяет проводить комплексный контроль, анализ и прогноз состояния железнодорожной инфраструктуры и проводить совместную обработку основных и дополнительных данных, получаемых от разных диагностических систем автоматизированного контроля. Отдача от внедрения системы «КАСКАД» в основном связана с технически обоснованным планированием работ по ремонту и содержанию объектов железнодорожной инфраструктуры и эффективным распределением необходимых для этого ресурсов. Таким образом, «КАСКАД» позволяет перейти от системы предупредительно-плановых ремонтов к системе ремонтов по фактическому состоянию инфраструктуры.



#### Модуль автоматизированной расшифровки информации средств дефектоскопии «АСТРА»

Модуль «АСТРА» предназначен для автоматизированной расшифровки измерительной информации, поступающей от различных средств НК и ТД. Использование модуля «АСТРА» в составе программного обеспечения «ИНТЕГРАЛ» позволяет оптимизировать периодичность контроля и снизить затраты на ремонт железнодорожного полотна, связанные с изломами рельсов вследствие пропуска дефекта оператором и расшифровщиком.

Модуль «АСТРА» успешно прошел приемочные испытания в ОАО «РЖД» и рекомендован к внедрению на сети железных дорог.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Прием, обработка и отображение данных, получаемых со всех диагностических систем, осуществляется в едином программном обеспечении.
- Модульная конфигурируемая архитектура программного решения.
- Возможность одновременного просмотра данных, полученных несколькими диагностическими системами в рамках одного АРМ.
- Простой и понятный интерфейс, позволяющий максимально быстро освоить работу с программным обеспечением.
- Регулярное обновление, направленное на улучшение работы и удовлетворение пожеланий пользователей.



## СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ. КОМПЛЕКСЫ ОПОВЕЩЕНИЯ СЕРИИ «КРИК»

*Система оповещения — это конечное устройство в сложном механизме обеспечения безопасности человека. Отсутствие своевременной информации в случае возникновения различных чрезвычайных ситуаций, может стать причиной больших человеческих жертв. Среди защищаемых объектов метрополитен по своей специфике занимает особое место. В отличие от большинства объектов, метрополитен — это еще и убежище, из которого не только эвакуируются, но и где, при необходимости, укрываются, что налагает дополнительные требования на комплекс технических средств.*

## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Восьмиканальный комплекс оповещения «КРИК-8К» предназначен для автоматического круглосуточного оповещения пассажиров на платформах и работников сети железных дорог и метрополитенов, работающих на станциях и перегонах о времени прибытия/отправления поездов, приближении подвижного состава, чрезвычайных ситуациях и других обстоятельствах, связанных с обслуживанием и обеспечением безопасности людей.

«КРИК-8К» может быть установлен на станции любого вида и позволяет объединить параллельно несколько устройств, благодаря чему они синхронно работают как единый комплекс с большим количеством каналов управления. Комплекс обеспечивает циклическое воспроизведение записанных речевых сообщений по любым из восьми каналов заданного числа раз (до 8 повторов) при замыкании соответствующих контактов внешнего разъема. При этом можно настраивать как число повторений речевых сообщений, так и временной интервал между ними. Речевая инфор-



мация записывается через микрофон, а записанные сообщения прослушиваются на встроенном громкоговорителе, уровень громкости которого, как и уровень линейного выхода, регулируется.



## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог и метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокое качество и надежность.
- Компактная, легкая и простая конструкция.
- Не требует специальной подготовки обслуживающего персонала.
- Удобство в эксплуатации.
- Простота настройки управления внешними исполнительными устройствами.



## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕЛЕЖКИ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРАЖДАН ИЗ ПОЕЗДОВ ПРИ ИХ АВАРИЯХ

*Через аварий, произошедших в Московском метро в 2014 году, когда пострадавших маломобильных пассажиров эвакуировали с помощью подручных средств, заставила руководство Московского метро и МЧС срочно решать вопрос создания средств эвакуации и жизнеобеспечения пассажиров в условиях нахождения их под землей в ограниченном пространстве при отсутствии освещения и сильном задымлении.*

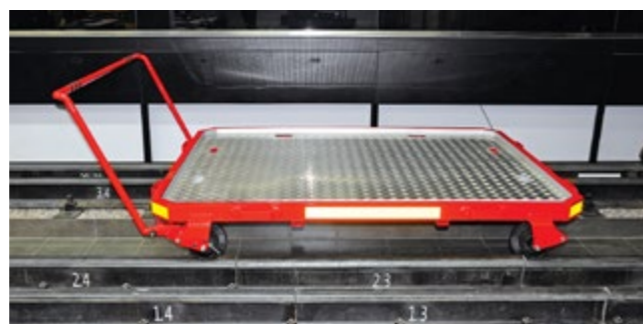


## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Таким средством стала разработанная по просьбе руководства Московского метрополитена специализированная тележка для эвакуации маломобильных граждан из поездов, находящихся в тоннеле. По результатам испытаний на совместных учениях метрополитенцев с ГУ МЧС по г. Москве руководством столичного метро было принято решение об оснащении всех станций специализированными тележками для эвакуации маломобильных граждан.

Тележка представляет собой легкую и компактную конструкцию, не требующую специальных навыков от обслуживающего персонала. Хранится она в специализированном шкафу на каждой станции метро, а эксплуатируется всего одним человеком.

Всего для нужд Московского метрополитена в 2014 году было изготовлено 270 специализированных тележек и в том же году они были поставлены на все станции столичного метро.



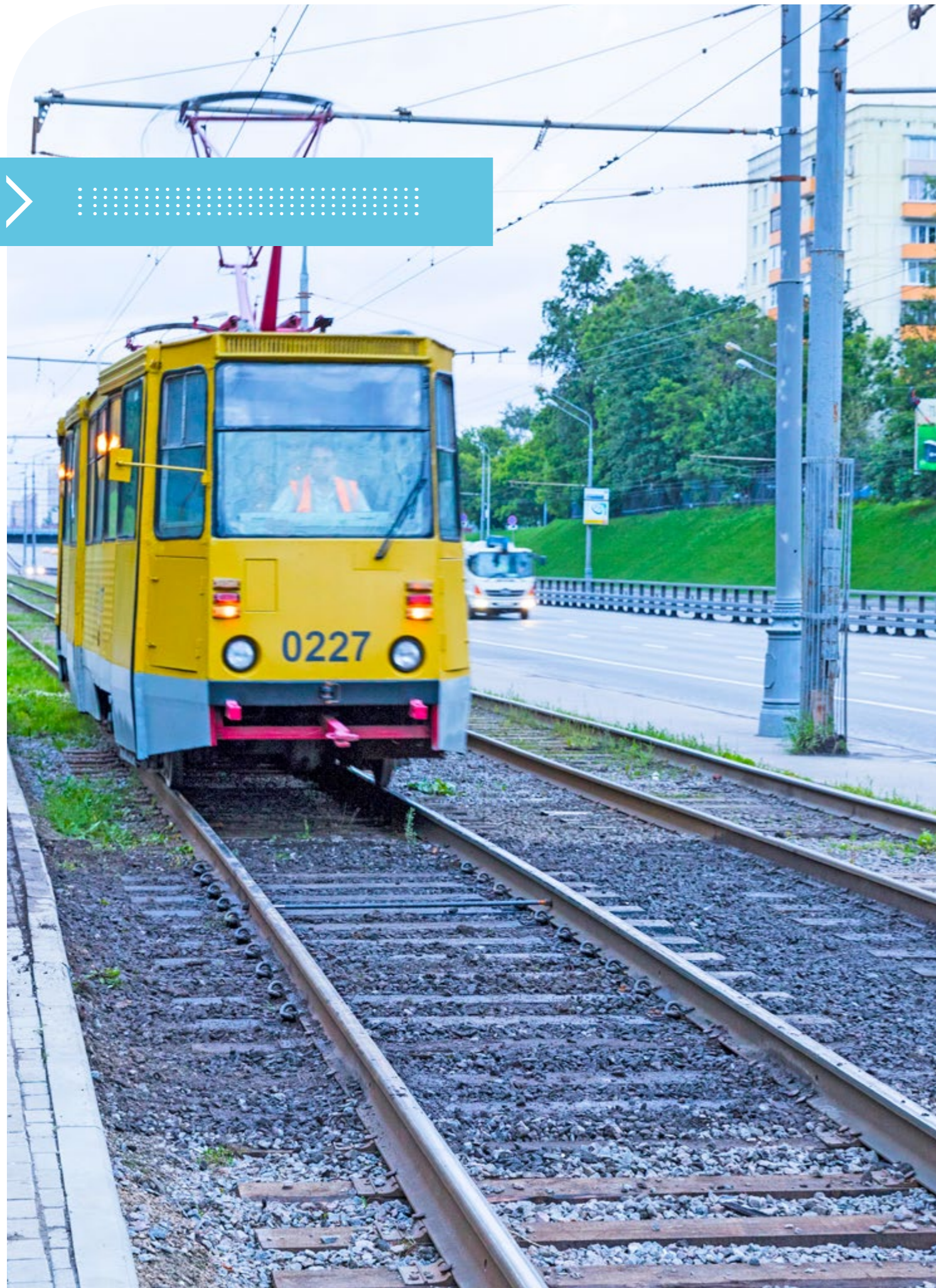
## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть метрополитенов и промпредприятий.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокое качество и надежность.
- Компактная, легкая и простая конструкция.
- Не требует специальной подготовки обслуживающего персонала.
- Удобство в эксплуатации.





## ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ДЛЯ НАЗЕМНОГО ГОРОДСКОГО РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

---

*Наземный рельсовый транспорт — важный элемент транспортной системы любого крупного города. Сегодня он представлен во многих городах России, хотя далеко не везде работает эффективно. Первоочередной мерой для создания эффективной транспортной системы является развитие сети скоростных и ускоренных трамвайных линий, обеспечивающих максимально возможную регулярность движения. Научно обосновано, что это развитие необходимо производить на базе существующей трамвайной сети, с реконструкцией отдельных участков и строительством новых линий. Из всей совокупности маршрутов распределенной городской сети трамвайных путей необходимо установить те, которые в первую очередь нуждаются в восстановительных и ремонтных работах. В этом помогают различные диагностические средства, которые позволяют решать целый комплекс задач по обеспечению безопасности объектов городской транспортной инфраструктуры.*



## КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА БАЗЕ МАШИН НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

Для решения задач по контролю и обслуживанию сети трамвайных путей (станционных путей метрополитенов) компания ТВЕМА предлагает целую линейку специализированных технологических машин на комбинированном ходу на базе внедорожников и автомобилей повышенной проходимости отечественного и зарубежного производства.



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ

Эти машины позволяют на малых скоростях проводить целый спектр работ по контролю и диагностике небольших участков трамвайного пути, выполнять маневровые работы, оперативно доставлять на места обнаружения неисправностей ремонтные бригады с необходимым оборудованием и выполнять процедуру лубрикации рельсов.

Благодаря системе комбинированного хода машины могут передвигаться как по автомобильному шоссе и бездорожью, так и по железнодорожной колее.

Управление системой комбинированного хода у этих машин осуществляется:

- с помощью пневматической схемы, обеспечивающей подачу воздуха к цилиндрам подвески;
- с помощью гидравлической схемы, обеспечивающей подачу масла к цилиндрам подвески.

Специально для таких машин нами разработано уникальное оборудование:

- универсальные аппараты для быстрой постановки и снятия их с железнодорожного пути с любым типом шпал;

— сцепное устройство для их буксировки в случае аварийной остановки на перегоне.

У машин — уникальная система обеспечения безопасности движения. Она снабжена автостопным торможением и навигацией в координатах ГЛОНАСС/GPS и осуществляет непрерывный контроль за движением машин.



## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, промпредприятий, городского рельсового транспорта и метрополитенов.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Независимость в выполнении работ от загрузки железнодорожных (трамвайных) путей и графиков движения за счет следования к месту работ и обратно по автодороге.
- Многократное сокращение эксплуатационных расходов.
- Возможность применения стандартных систем контроля и диагностики.
- Возможность использования в качестве полноценного автомобиля.
- Замена дорогостоящего маневрового подвижного состава.
- Наличие систем обеспечения безопасности движения.



## Модификации машин

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
СЕРИИ «ЛДМ»**

Устройство выполнено на базе внедорожника УАЗ «ПАТРИОТ» и предназначено для ведения сплошной безостановочной диагностики рельсовых плетей, включающей в себя:

- дефектоскопию рельсов с помощью дефектоскопа «ЭХО-КОМПЛЕКС»;
- контроль геометрических параметров рельсовой колеи с помощью бесконтактной системы «СОКОЛ-2»;
- контроль габаритов приближения строений и между-пути с помощью комплекса трехмерного сканирования «ГАБАРИТ-М»;
- автоматизированный видеоконтроль элементов ВСП с помощью системы «СВОД-2».

По ходу своего движения лаборатория уточняет параметры исследуемого участка рельсового (трамвайного) пути (координаты переездов, стрелочных переводов и т.д.), формирует и в режиме реального времени передает информацию о состоянии пути соответствующим службам. Усовершенствованная конструкция следящей системы обеспечивает более точное позиционирование искательной системы на головке рельса, снижает вероятность повреждения при прохождении стрелочного перевода, а также позволяет увеличить скорость контроля. Лаборатория

способна вести контроль в диапазоне скоростей от 0 до 40 км/ч и оснащена поездной рацией.

По требованию заказчика лаборатория может быть доукомплектована системой георадиолокации и беспилотным летательным аппаратом.

Модификация лаборатории «ЛДМ-ЛР» на базе внедорожника «LAND ROVER — Defender» снабжена устройством, позволяющим за короткое время переводить систему комбинированного хода с рельсовой колеи 1520 мм на обще-европейскую колею 1435 мм, что дает возможность эксплуатировать ее практически на всех железных дорогах и метрополитенах Европы и Азии.

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Сбором, отображением, анализом данных и формированием выходных ведомостей занимается модульное программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ». Наличие специализированного программного обеспечения с высоким уровнем автоматизации обработки данных повышает эффективность работы экипажа машин и сокращает трудозатраты.

## Модификации машин

**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ  
НА БАЗЕ MERCEDES-BENZ UNIMOG**

Устройство выполнено на базе маневрового локомобиля повышенной проходимости Mercedes-Benz Unimog.

Лаборатория предназначена для непрерывной диагностики объектов железнодорожной инфраструктуры с использованием систем обработки данных с рабочей скоростью движения до 40 км/час. Устройство в полном объеме может применяться для диагностики инфраструктуры городского электротранспорта.

Лаборатория состоит из:

- маневрового локомобиля повышенной проходимости Mercedes-Benz Unimog;
- модуля неразрушающего контроля;
- комплекса скоростного трехмерного сканирования «ГАБАРИТ-М».

Лаборатория оснащена поездной рацией. По требованию заказчика лаборатория дополнительно может быть доукомплектована системами георадиолокации и видеоконтроля.

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Сбором, отображением, анализом данных и формированием выходных ведомостей занимается модульное программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ». Наличие специализированного программного обеспечения с высоким уровнем автоматизации обработки данных повышает эффективность работы экипажа машин и сокращает трудозатраты.





## Модификации машин

**АВАРИЙНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ СЕРИИ «АВЛ»**

Оперативно доставить ремонтную бригаду на проблемный участок позволяют аварийно-восстановительные лаборатории пути «АВЛ-П», разработанные специально для оперативного ремонта железнодорожных (трамвайных) путей. Устройство выполнено на базе автомобиля повышенной проходимости «ГАЗ-3284».

«АВЛ-П» способна взять на борт ремонтную бригаду количеством до 10-ти человек, которые могут оперативно провести такие работы как: выправка, подбивка, рихтовка, срочная замена острорезных рельсов и т.д. Для ведения путевых работ лаборатория может комплектоваться различным инструментом, в том числе электрическим. Питание такого инструмента обеспечивают портативные бензиновые генераторы. С помощью аварийно-восстановительной лаборатории можно также проводить профилактические и ремонтные работы на контактной сети городского электротранспорта — для этого разработана соответствующая модификация «АВЛ-К».



## Модификации машин

**МОБИЛЬНЫЙ РЕЛЬСОСМАЗЫВАТЕЛЬ СЕРИИ «МРК»**

Устройство выполнено на базе внедорожника УАЗ «ПАТРИОТ» и предназначено для лубрикации (смазывания) стрелочных переводов, крестовин, рельсов в кривых станционных (трамвайных) и малодеятельных железнодорожных путей и является экономичной и эффективной альтернативой вагонам-рельсосмазывателям. Впервые это устройство было применено в начале 2015 года для лубрикации станционных путей в Алма-Атинском метрополитене.

Машина представляет собой уникальную, прежде размещаемую лишь на базе вагона, высокотехнологичную систему рельсосмазывания нового поколения. Высочайший КПД установки, основанный на интеллектуальном управлении, позволяет существенно экономить материальные и людские ресурсы, а также время для проведения лубрикации (смазки) рельсов — важнейшей процедуры для повышения срока службы вагонных колес и железнодорожного (трамвайного) полотна и обеспечения безопасного движения по нему. Еще одним отличием этого устройства от прочих используемых средств лубрикации является его практически безопасное воздействие на окружающую среду.

**МАНЕВРОВАЯ МАШИНА**

Устройство выполнено на базе внедорожника УАЗ 2363 «ПИКАП» и является экономичной и эффективной альтернативой дорогостоящим (как по стоимости, так и в эксплуатации) маневровым локомотивам среднего и легкого класса.

В комплект специализированного оборудования для выполнения маневровых работ входит:

- кран машиниста;
- компрессорная установка;
- манометр;
- тормозной рукав;
- сцепное устройство.

Маневровая машина способна перемещать по рельсовым путям подвижной состав массой до 70 т.



## ДЕФЕКТОСКОПНЫЕ ТЕЛЕЖКИ «СПРУТ-2»

Ультразвуковой двухниточный дефектоскоп «СПРУТ-2» представляет собой усовершенствованную модификацию дефектоскопных тележек «СПРУТ».

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

«СПРУТ-2» предназначен для сплошного и локального (вторичного) контроля рельсов, сварных стыков и элементов стрелочных переводов и определения глубины залегания дефектов. В дефектоскопе использованы инновационные технологии ультразвукового контроля рельсов с применением адаптивного порога для автоматической настройки чувствительности каналов и расшифровки результатов контроля. В своей работе дефектоскоп реализует эхо-импульсный, зеркально-теневой и эхо-зеркальный методы контроля.

Дефектоскоп имеет встроенный модуль геопозиционирования и сотовой связи (LTE/GPS/GLONASS/BEIDOU) для передачи данных в центр диагностики и цветной Touchscreen-дисплей с 16 000 000 цветов. Изделие имеет оптимальные массо-габаритные характеристики и конструкцию тележки, обеспечивающую беспрепятственный проход стрелочных переводов любых проектов.

В дефектоскопе реализованы следующие функции:

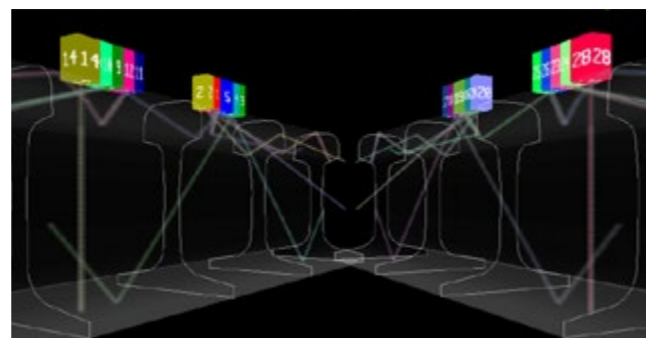
- ручной коррекции координаты по километрам и пикетам;
- визуализации данных в различных видах — развертка типа А и В;
- перемотки данных в процессе контроля с функцией масштабирования;
- представления данных в виде хода ультразвуковых лучей внутри трехмерной модели рельса;



- подачи звуковой сигнализации при превышении допустимой скорости контроля, отсутствия акустического контакта и т.д;

- возможности удаленного мониторинга работы оператора в режиме реального времени с получением снимков экрана по инициативе контролирующей стороны.

Дефектоскопная тележка «СПРУТ-2» должна обслуживаться оператором, прошедшим специальную подготовку. При работе на линии, оператора должен сопровождать бригадир пути или дорожный мастер.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение содержит различные модули, включая модуль для автоматизированной настройки и web-сервис в виде зашифрованного облачного Интернет-сервера, доступного авторизованным пользователям из любой точки мира. С его помощью осуществляется мониторинг текущих позиций и маршрутов дефектоскопа на карте, экспресс-расшифровка данных и скачивание файлов проездов.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского транспорта и промпредприятий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Использование усовершенствованной схемы прозвучивания.
- Наличие пульта управления с выводом информации о текущих режимах работы.
- Звуковая и световая индикация.
- Использование системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS.
- Применение цветного матричного индикатора.
- Передача информации при помощи USB Flash drive и через беспроводный мобильный интернет.



## ОДНОНИТОЧНЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ «СКАТ-2» И «СОМ»

Новые однониточные дефектоскопы «СКАТ-2» и «СОМ», разработанные компанией ТВЕМА, по своим функциональным и эксплуатационным параметрам отличаются от аналогичных изделий других производителей и имеют ряд преимуществ.

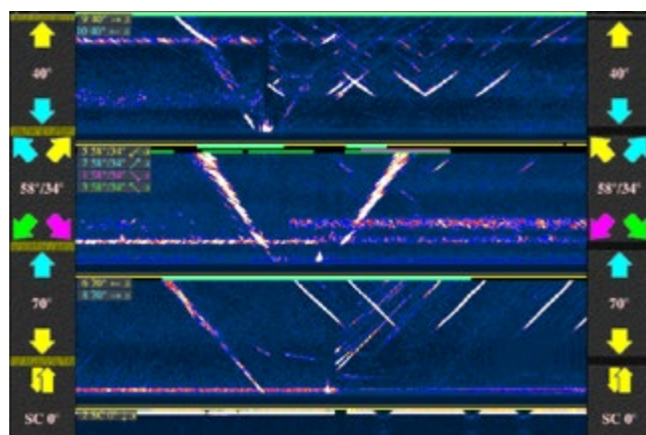
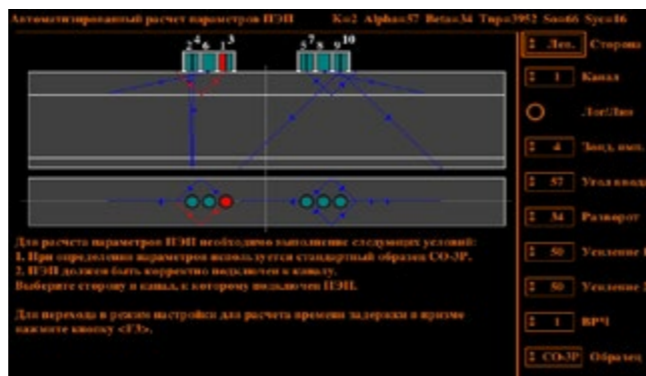
### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Однониточные дефектоскопы предназначены для обнаружения, регистрации и расшифровки сигналов от дефектов в рельсах на участках, проверка которых одновременно по двум нитям затруднена или небезопасна (рельсы, расположенные в тоннелях, на мостах, рядом с пассажирскими платформами, в местах с интенсивным движением поездов). «СКАТ» и «СОМ» позволяют вести контроль с использованием эхо-импульсного и зеркально-теневого методов, применяя как блоки преобразователей, так и отдельные ручные преобразователи. Дефектоскопы имеют 14 акустических каналов сплошного контроля и 2 канала локального (ручного) контроля, в том числе, низкочастотные каналы.

Использование инновационной технологии ультразвукового контроля рельсов с применением адаптивного порога для автоматической настройки чувствительности каналов дефектоскопов, а также автоматизированная расшифровка результатов контроля позволяют исключить влияние «человеческого фактора» на достоверность и результаты контроля.

Дефектоскопы имеют встроенный модуль геопозиционирования и сотовой связи (LTE/GPS/GLONASS/BEIDOU) для передачи данных в центр диагностики и цветной Touchscreen-дисплей с 16 000 000 цветов.

Изделия работают без занятия перегона. Переноска изделий осуществляется вручную одним человеком.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение отличается интуитивно понятным меню, дружелюбным интерфейсом и расширенным функционалом. ПО представляет собой зашифрованный облачный сервер в сети Интернет, доступный авторизованным пользователям из любой точки. С его помощью осуществляется мониторинг текущих позиций и маршрутов дефектоскопа на карте, экспресс-расшифровка данных и скачивание файлов поездок.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского транспорта и промпредприятий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Мобильность.
- Звуковая и световая индикация.
- Наличие автоматизированной настройки параметров ПЭП.
- Оперативная передача данных контроля через интернет.
- Использование системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS.
- Применение цветного матричного индикатора.
- Отображение на 3D-модели результатов контроля рельсов.
- Передача информации при помощи USB Flash drive и через беспроводный мобильный интернет.



## ПУТЕИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕЛЕЖКИ «ПТ-10»

Тележки «ПТ-10» являются усовершенствованной версией тележек «ПТ-7МК» и «АК-НОП», которые за многолетнюю историю выпуска зарекомендовали себя надежными помощниками специалистов-путейцев среднего звена и задали определенный стандарт для «одноклассников» по сегменту от других производителей, стали базовыми для создания ряда перспективных систем контроля и диагностики железнодорожных путей.



## НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

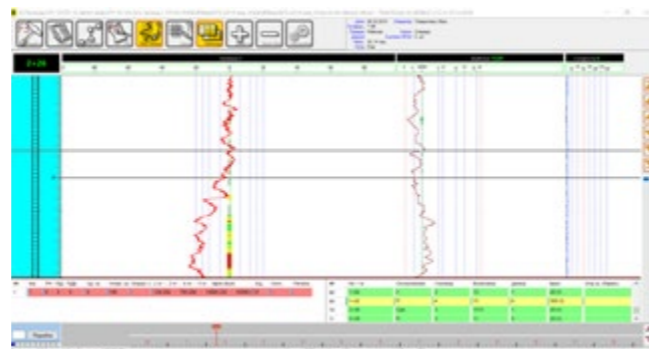
Компьютеризированные путеизмерительные тележки серии «ПТ» предназначены для контроля, регистрации и цифровой индикации значений текущей координаты пути, ширины рельсовой колеи (шаблона) и взаимного превышения одной рельсовой нити относительно другой (уровня) в процессе строительства, эксплуатации и ремонтно-восстановительных работ путевой инфраструктуры. Тележки измеряют параметры геометрии пути и обрабатывают информацию в том же формате, что и путеизмерительные вагоны и позволяют проводить полномасштабный анализ текущего состояния пути и прогнозировать его состояние и возможные расстройств в будущем. Благодаря исчерпывающему аппаратному и гибкому программному обеспечению, надежной и простой конструкции, позволяющей эксплуатировать их в любых климатических условиях, эти тележки пользуются повышенным спросом у железнодорожников России, стран СНГ и дальнего зарубежья.

Тележки «ПТ-10» выпускаются с модифицированным сенсорным дисплеем и микропроцессором, в котором применены современные инновационные технологии, обеспечивающие более комфортные условия работы оператора. Тележки могут применяться как на оборудованных, так

и на не оборудованных автоблокировкой участках железной дороги.

Путеизмерительная тележка ПТ-10 должна обслуживаться оператором, прошедшим специальную подготовку для работы с ней. При работе на линии, оператора должен сопровождать бригадир пути или дорожный мастер.

Изделие работает без занятия перегона. Переноска изделия осуществляется вручную одним человеком.



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение позволяет производить обработку информации с целью выявления отступлений измеряемых параметров от норм содержания, хранение полученной информации с качественной оценкой состояния путевого хозяйства, формирование и экспорт отчетных выходных форм в аналитический центр или в обслуживающие подразделения.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского транспорта и промпредприятий. Компьютеризированные путеизмерительные тележки серии «ПТ» — одно из наиболее массовых и востребованных изделий компании ТВЕМА.



## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Простота и оригинальность конструкции.
- Мобильность.
- Модульность.
- Уникальные массо-габаритные характеристики.
- Экспорт полученных данных в эксплуатационные подразделения.
- Использование системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS.
- Применение цветного матричного индикатора.
- Работа в широком диапазоне температур.



## РУЧНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ «РДК ПТ-12М» И «РДК ПТ-12-01»

Ручные диагностические комплексы «РДК ПТ-12М» и «РДК ПТ-12-01» являются усовершенствованной версией путевых тележек серии «ПТ» с расширенным диапазоном измеряемых геометрических параметров железнодорожного пути.

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Помимо измерения ширины колеи (шаблона), взаимного положения обеих рельсовых нитей по высоте (уровня) и длины пройденного пути, комплексы «РДК ПТ-12М» и «РДК ПТ-12-01» могут дополнительно измерять:

- стрелы изгиба каждой рельсовой нити в вертикальной плоскости (просадки);
- стрелы изгиба каждой рельсовой нити в горизонтальной плоскости (рихтовки);
- короткие неровности на поверхности катания рельсов (волнообразный износ)\*;
- длинные неровности в плане и профиле;
- продольный профиль пути;
- уклон продольного профиля пути;
- состояние пути в плане (карточки кривых)\*.

Комплексы применяются как на оборудованных, так и на не оборудованных автоблокировкой участках рельсовой колеи. Переноска устройства осуществляется вручную двумя людьми.

#### Комплексы способны:

- производить трехмерное сканирование объектов железнодорожной инфраструктуры (мостов, тоннелей, платформ и т.д.)\*;



- производить автоматизированную оценку геометрического положения контактного рельса (вертикаль и горизонталь)\*;
- проводить комплексное видеонаблюдение состояния пути\*;
- контролировать боковой и вертикальный износы, подуклонку, наклон поверхности катания\*;
- проводить привязку к координатам пути по километровым и/или пикетным отметкам\*.

*\* функции реализованы только в комплексе «РДК ПТ-12М».*

#### Состав изделий:

- конструктив тележки;
- система сбора и предобработки данных;
- программно-технический комплекс;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) с прикладным ПО;
- модуль питания и зарядное устройство.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение производит сбор и обработку информации о состоянии геометрических параметров рельсовой колеи с целью выявления отступлений от норм содержания с их количественной и качественной оценкой, хранение полученной информации, формирование и экспорт отчетных выходных форм в аналитический центр или в обслуживающие подразделения. С помощью программного обеспечения «ИНТЕГРАЛ» производится обработка дополнительных данных (пространственного сканирования объектов железнодорожной инфраструктуры и комплексного видеонаблюдения состояния пути).

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского транспорта и промпредприятий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Широкий диапазон контролируемых параметров.
- Простота конструкции.
- Мобильность.
- Большой ресурс измерительного оборудования.
- Экспорт данных в аналитический центр и обслуживающие подразделения.
- Использование системы глобального позиционирования ГЛОНАСС/GPS.
- Работа в широком диапазоне температур.



## ШАБЛОН ЭЛЕКТРОННЫЙ ПУТЕВОЙ «ШЭП»

На железных дорогах все активнее внедряются цифровые технологии. В частности, кардинально изменился привычный путевой шаблон, инструмент для измерения параметров геометрии пути и стрелочных переводов.

### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Шаблоны электронные путевые ШЭП предназначены для измерения, визуализации и передачи данных для дальнейшей обработки геометрических параметров железнодорожного пути и стрелочных переводов, а также поверки и калибровки измерительных каналов путеизмерительных мобильных средств диагностики инфраструктуры.

Изделие применяется на путях и стрелочных переводах всех классов, как находящихся в эксплуатации, так и строящихся.

#### Состав изделия:

- штанга из алюминия или современных композитных материалов, снабженная ручкой для переноски и упора, а также для обеспечения перпендикулярности при установке шаблона на рельсы;
- датчики для измерения геометрических параметров рельсовой колеи;
- датчики температуры;
- электронный блок с энергонезависимой памятью и интерфейсом для управления, визуализации, хранения, обработки и передачи данных. Для определения места выполнения измерений электронный блок оснащён системой ГЛОНАСС/GPS.



При необходимости передачи результатов измерений на удаленный компьютер, ШЭП может быть дополнен мобильным устройством — смартфоном МРМ (мобильным рабочим местом).

Изделие работает без занятия перегона. Переноска изделия осуществляется вручную одним человеком.



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение ШЭП состоит из двух частей: одна установлена в виде прошивки на электронном блоке, вторая установлена на мобильном телефоне/смартфоне (МРМ).

Первое, непосредственно установленное на шаблоне, осуществляет приём данных от электронного блока, первичную обработку и визуализацию. Второе, установленное на МРМ, обеспечивает приём данных от электронного блока шаблона, их первичную обработку и хранение, визуализацию, первичное заполнение установленных форм документов, а также интернет-передачу результатов в систему управления инфраструктурой железной дороги.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского транспорта и промпредприятий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Широкий спектр контролируемых параметров стрелочных переводов и участков пути.
- Простота конструкции.
- Простота интерфейса.
- Мобильность.
- Небольшой вес.
- Возможность диагностики пути с различной шириной колеи.



## САМОХОДНЫЕ ЭЛЕКТРОДРЕЗИНЫ СЕРИИ «ДРЭД»

Новейшее изделие компании, предназначенное для проведения контроля и диагностики инфраструктурных объектов малоделятельных участков железных дорог, метрополитенов, городского рельсового транспорта, а также подъездных и приёмоотправочных путей промышленных предприятий.



### НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

#### Мобильный комплекс диагностики инфраструктуры «ДРЭД»

Комплекс диагностики инфраструктуры «ДРЭД» позволяет проводить проверку участков железнодорожного пути в диапазоне рабочих скоростей от 0 до 20 км/ч и представляет собой самоходную тележку на аккумуляторном приводе с установленным оборудованием различных систем контроля и диагностики.

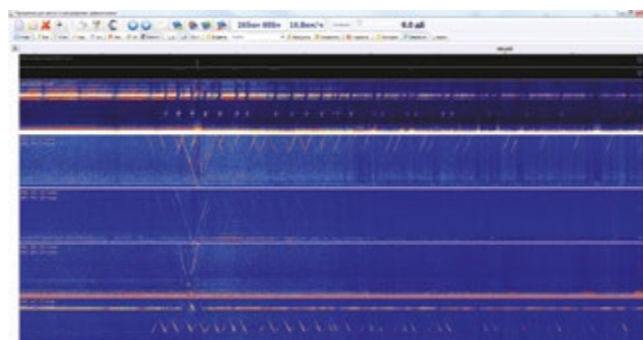
По желанию заказчика «ДРЭД» может быть укомплектован следующими диагностическими системами:

- ультразвуковой дефектоскопии рельсов;
- контроля параметров геометрии рельсовой колеи;
- визуального контроля состояния железнодорожной инфраструктуры;
- трехмерного сканирования объектов железнодорожной инфраструктуры.

Комплекс имеет варианты исполнения для различной ширины колеи и может эксплуатироваться в широком диапазоне температур.

В зависимости от модификации, дрезина серии «ДРЭД» способны также решать задачи по:

- обработке балластной призмы гербицидами;
- оперативной доставке путевых бригад и необходимого технологического оборудования к месту проведения плановых и неотложных работ. Для этого дрезина дополнительно оснащается прицепом, что позволяет почти вдвое увеличить ее грузоподъемность (суммарно до 1000 кг).



### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Представляет собой интеллектуальную автоматизированную систему, обеспечивающую получение первичной информации об обнаруженных неисправностях, ее обработку в реальном масштабе времени и ее длительное хранение и документирование для последующего анализа.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог, метрополитенов, городского рельсового транспорта и железнодорожных путей промпредприятий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА

- Компактность устройства.
- Небольшая масса.
- Универсальность, в зависимости от поставленных задач.
- Мобильность.
- Экологичность.



## МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ

*Системы контроля и диагностики, производимые компанией ТВЕМА, получают метрологическое обеспечение на всех этапах своего жизненного цикла — при выпуске, ремонте и техническом сопровождении до конца эксплуатации с выдачей надлежащих сертификатов и свидетельств заказчикам.*

Перед поставкой заказчику поверку и калибровку систем диагностики осуществляет специализированная метрологическая лаборатория компании, аккредитованная на соответствующие действия по международному стандарту ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009. В своей работе лаборатория руководствуется основными правовыми и нормативными документами министерств и ведомств РФ, регулирующими ее профильную деятельность.

Основными задачами нашей лаборатории являются:

- обеспечение единства и требуемой точности измерений;
- выполнение работ по метрологическому обеспечению исследований, разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции, выпускаемой компанией;
- внедрение современных методов и автоматизированного испытательного и контрольно-измерительного оборудования для поверки/калибровки средств измерений;
- обеспечение внедрения системы управления качеством измерений и испытаний при изготовлении, эксплуатации, ремонте и обслуживании технических средств, выпускаемых компанией на основе применяемых стандартов.



Метрологическая лаборатория выполняет следующие виды работ:

- контроль массогабаритных параметров подвижного состава;
- поверку и калибровку средств неразрушающего контроля;
- Поверку и калибровку измерительных систем и оборудования.



Измерительные и калибровочные возможности метрологической лаборатории подтверждаются наличием эталонов единиц плоского угла, длины, напряжения и силы тока, времени и частоты, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде РОССТАНДАРТА, и комплекта контрольных образцов, зарегистрированных в ГОСРЕЕСТРЕ средств измерений.

Лаборатория укомплектована высококвалифицированными аттестованными специалистами и располагает современным измерительным и испытательным оборудованием.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сеть железных дорог.





### ГЕОГРАФИЯ ПОСТАВОК



#### СЕРТИФИКАЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

АО «Фирма ТВЕМА» подтвердила соответствие качества своих продуктов, услуг и развития требованиям международной «Системы менеджмента качества для предприятий железнодорожной промышленности – IRIS».



Москва  
Санкт-Петербург

Новосибирск  
Екатеринбург

Нижний Новгород  
Минск

Алма-Ата  
Баку

Пекин