



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

115/2024

Автономные бортовые системы контроля пути на железнодорожном транспорте

Повреждения путей или вызванные ими сходы с рельсов составляют примерно 50% всех происшествий на железнодорожном транспорте. Именно поэтому такое большое внимание уделяется мерам по обеспечению высокого уровня эксплуатационной надежности объектов инфраструктуры, от которой напрямую зависит безопасность перевозочного процесса.

В настоящее время формируется новый класс мобильных средств диагностики железнодорожной инфраструктуры – автономных бортовых роботизированных систем, или даже целых диагностических комплексов. Они устанавливаются на обращающийся подвижной состав, осуществляют мониторинг в фоновом режиме, не препятствуя его штатной работе.

Американская корпорация Avante International Technology¹ разработала полный цифровой инструмент контроля железнодорожных путей, который включает в себя:

- автономную систему измерения геометрии пути (ATGMS);
- систему мониторинга целостности пути (TIMS).

Автономная система измерения геометрии пути ATGMS предназначена для установки на локомотив, проведения измерений и передачи данных с геопривязкой в режиме реального времени. Система работает во время движения поезда, собирая данные по всей длине железнодорожной линии и обеспечивая бесперебойную работу. Система также генерирует оповещения в

Avante International Technology¹ – корпорация-разработчик передовых цифровых решений, в том числе для железнодорожного транспорта; имеет крупный штат опытных инженеров по оборудованию, программному обеспечению и внедрению разработанных программ, действующих в Соединенных Штатах Америки, Республике Филиппины, Гонконге и Шэньчжэне, Китае.

режиме, близком к реальному времени, для центра мониторинга и приближающихся поездов.

ATGMS имеет небольшой профиль и поэтому возможен прямой монтаж данной системы под локомотивом или двигателем любых поездов. ATGMS состоит из двух измерительных блоков: один для левого рельса, а другой для правого. Размеры каждого блока составляют около 274 мм в высоту, 401 мм в длину и 555 мм в ширину (рис).

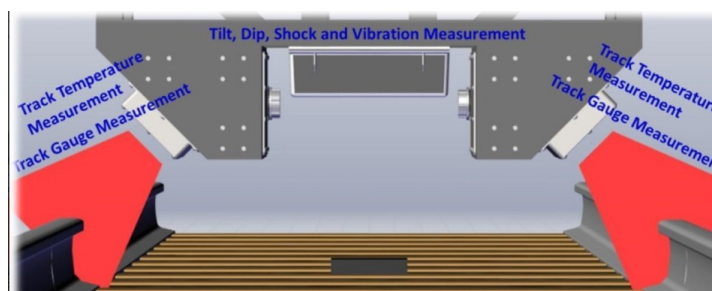


Рис. Схематическое изображение автономной системы измерения геометрии железнодорожного пути (ATGMS)

Система AVANTE ATGMS предоставляет следующие данные:

- ширину колеи;
- уклон, возвышение, прогиб и другие дефекты пути;
- ударно-вибрационную нагрузку.

Ширина колеи измеряется с точностью до 0,1 мм. Удары, вибрация, наклоны и другие дефекты рельсового пути измеряются датчиком IMU и заносятся в специальные программы центра мониторинга. Все эти данные необходимы для отслеживания тенденций и профилактического обслуживания пути.

Помимо геометрии колеи, система AVANTE ATGMS также измеряет температуру рельса и передает информацию вместе с геотегами² в режиме реального времени. Данная информация очень полезна для предотвращения искривления пути при ожидаемых экстремальных температурах воздуха, особенно в летнее время года.

Благодаря полученным данным о целостности пути в режиме реального времени и с геопривязкой, а также информации о степени и скорости износа, можно составлять график профилактического обслуживания инфраструктуры. Когда износ или дефекты превышают допустимые пределы для планового профилактического обслуживания, генерируются оповещения, которые передаются в диспетчерский центр для принятия экстренных мер.

² Геотег - географические данные к любым информационным объектам (фото, видео); характеризуют описываемые ресурсы (точка съёмки, положение предмета съёмки и т. п.) и состоят, почти всегда, из координат широты и долготы, но могут включать также высоту, азимут, расстояние, погрешность, название населённых пунктов и временную метку.

Запатентованная система контроля целостности рельсового пути (TIMS) компании AVANTE предназначена для совместной работы с автономной системой измерения геометрии рельсового пути AVANTE (ATGMS)

Система состоит из двух блоков, предназначенных для установки с каждой стороны корпуса подвижного состава для непосредственного отображения рельсового пути в режиме реального времени (рис. 2).

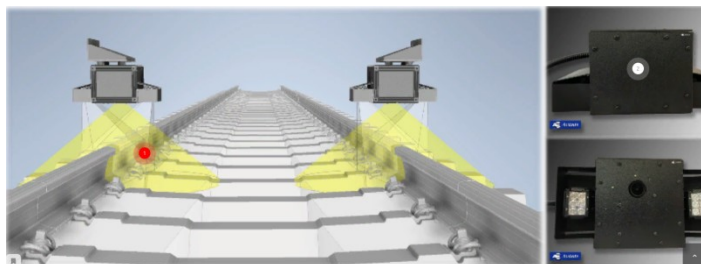


Рис. 2. Запатентованная система контроля целостности рельсового пути (TIMS)

Принцип работы системы AVANTE TIMS

- Камеры высокого разрешения и скорости фиксируют изображения рельсовых путей, креплений и стрелочных переводов.
- Система помечает геотегами изображения всей трассы и выделяет участки с чрезмерной вибрацией, ударами и другими дефектами.
- Датчики измеряют ударные нагрузки, наклон и вибрацию, испытываемые колесом с каждой стороны локомотива. Они обеспечивают дополнительное подтверждение и более подробные данные по тем же измерениям, которые выполняются датчиками, расположенными в блоке AVANTE ATGMS.
- Данные передаются в центр мониторинга в случае отклонения от спецификации, в то время как все остальные данные будут сохранены для оценки тенденций и скорости изменений.
- Система использует искусственный интеллект для сравнения неповреждённого ранее пути с изображениями и состоянием реального пути. Она выявляет любые заметные отклонения, тем самым обеспечивает мониторинг и документирование всех дефектов пути для последующего эффективного управления профилактическим обслуживанием инфраструктуры.

Система мониторинга целостности пути AVANTE (TIMS) дополняет AVANTE ATGMS и обеспечивает более полную картину состояния железнодорожного пути. Но TIMS также может работать независимо от ATGMS (рис. 3).

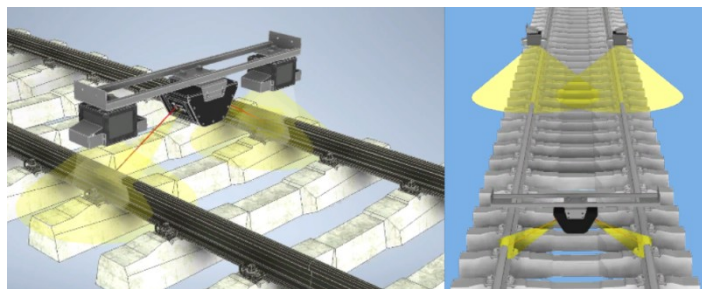


Рис. 3. слева - ATGMS и TIMS работают вместе;
справа – TIMS работает отдельно от ATGMS.

Оба модуля ATGMS и TIMS находятся в водонепроницаемых герметичных корпусах со степенью защиты IP-67. Оптико-лазерные компоненты защищены стеклом для удобства очистки.

В России с 2023 года допущена к применению похожая автономная измерительная система контроля станционной инфраструктуры от НПЦ «Инфотранс».

Испытания были проведены на Куйбышевской железной дороге: система была установлена на локомотиве ТЭМ18ДМ. Она позволяет контролировать параметры геометрии рельсовой колеи и стрелочных переводов, продольного и поперечного профилей пути, габариты приближения строений (рис. 4)

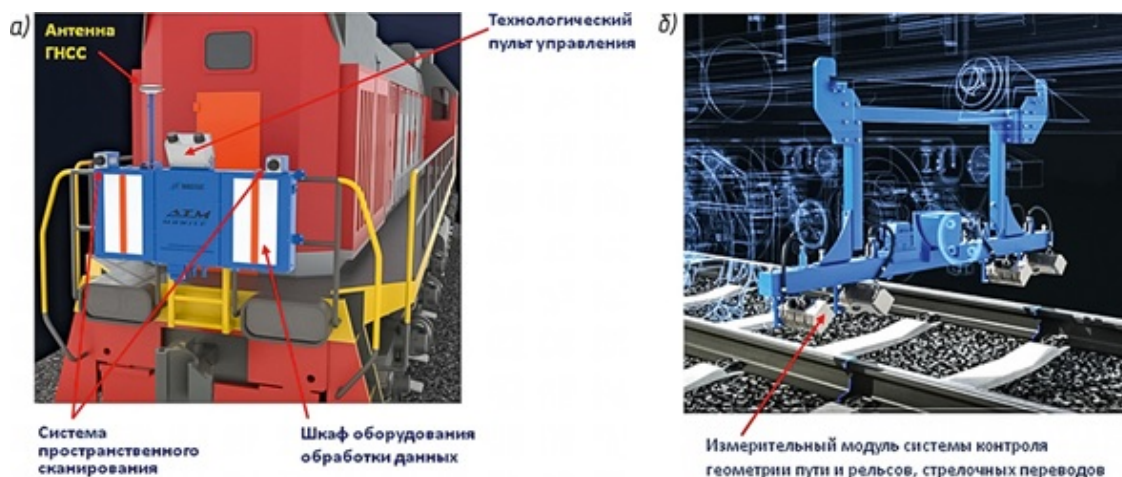


Рис. 4. Автономная измерительная система контроля станционной инфраструктуры «Инфотранс».

Все оборудование системы максимально компактно, устанавливается снаружи кузова подвижной единицы, не затрагивая ее штатных систем, и способно работать в любых погодных-климатических условиях. В случае выхода из строя носителя, оборудование быстро может быть переставлено на другой, обеспечивая тем самым непрерывность процесса диагностики и мониторинга инфраструктуры.

Источники: По материалам сайта avantetech.com, (англ. яз.);
rollingstockworld.ru, 28.11.2024
infotrans-logistic.ru, 08.08.2023;