



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

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

---

126/2020

### LUTIS: система мониторинга температуры подкузовного оборудования локомотивов

Необходимость инноваций в области железнодорожных технологий была признана Ассоциацией американских железных дорог (AAR) задолго до появления Центра транспортных технологий (ТТСИ) в г. Пуэбло (штат Колорадо, США) в качестве отдельной организации. Направляясь к цели повышения безопасности и эффективности работы железных дорог, AAR начала исследовательскую деятельность вскоре после своего создания в середине 1930-х годов. ТТСИ был учрежден в 1971 г. в качестве центра по исследовательским программам и его деятельность привела к заметным улучшениям в безопасности, надежности и эффективности железнодорожных технологий. Термообработанные колеса, новые системы рельсовых креплений, двухъярусные контейнерные вагоны, грузовые вагоны повышенной вместимости, экономичные процедуры ремонта мостов, концевые устройства, более стабильные тормозные системы, рельсовая сталь твердых типов, смазка колес и рельсов, новые профили колес, системы мониторинга состояния пути и система управления движением поездов – вот лишь некоторые из этих технологий, в создание и развитие которых внес свой вклад ТТСИ.

В настоящее время штат ТТСИ составляет свыше 300 человек, 110 из которых – инженеры из различных областей, включая машиностроение, гражданское строительство, промышленность, электротехнику, металлургию и т.д. Центр разработал передовые методы инжиниринга, аналитику данных, а также программное обеспечение, которые предназначены для предоставления услуг по тестированию, проектированию, исследованиям

и моделированию в государственных и частных проектах во всем мире.

Одной из последних инноваций ТТСИ стала разработка системы мониторинга температуры размещенного под кузовом локомотива оборудования, основанная на использовании тепловизионных камер.

Технология, получившая название LUTIS (Locomotive Undercarriage Thermal Inspection Systems), создавалась в рамках программы стратегических исследовательских инициатив AAR совместно с двумя промышленными компаниями. Центр провел ее испытания, предложив два варианта ее реализации.

В первом варианте было предложено использовать две тепловизионные камеры с датчиками, расположенными с внутренней стороны обоих рельсов. Такая конфигурация позволила получить достаточно качественное изображение оборудования, находящегося между колесами локомотива и тяговым двигателем, особенно редуктора и других компонентов, которые при ином расположении камер могли быть закрыты тяговым двигателем снизу. При этом видимость контролируемых компонентов обеспечивалась независимо от типа локомотива или ориентации камеры.

Другая конфигурация предусматривает использование одной тепловизионной камеры, установленной посередине между рельсами. Для обеспечения эффективного контроля тепловых характеристик компонентов, размещенных под кузовом локомотива, была использована специальная оптика, в том числе широкоугольные объективы.

Рабочие параметры двух версий системы также различаются. В первом случае контролируется, прежде всего, уровень температуры во всем поле зрения тепловизионных камер. При достижении определенных пороговых значений температуры система генерирует сигналы тревоги. В другом варианте непосредственно измеряется температура компонентов.

Первые результаты, полученные при тестировании двух версий системы, показали достаточно высокую повторяемость при нормальных условиях эксплуатации. В обоих случаях удавалось распознать представляющие интерес температурные зоны. Для контроля корректности работы предложенной системы на выбранных компонентах оборудования локомотива были установлены термопары. Расхождение между результатами, полученными с использованием тепловизионных камер и путем измерений с применением термопар, не превышало 1 °C.

Технология LUTIS обеспечивает контроль температуры компонентов в условиях эксплуатации. Добиться решения этой задачи другими методами проблематично. При изменении температуры компонента оборудования

локомотива цвет его изображения меняется от фиолетового до красного. Появление изображения компонента в красном цвете является признаком недопустимого повышения его температуры. На рис. 1 представлено изображение трех тяговых электродвигателей одной тележки локомотива, полученное при помощи тепловизионной камеры. Выявлены дефекты (слева направо): износ центра вкладыша подпятника, трещина прокладки адаптера подшипника, расслоение вкладыша адаптера. Тепловое состояние всех компонентов в пределах нормы, однако силовые кабели третьего тягового двигателя несколько смещены вверх относительно нормального положения (красный круг на рис. 1).



*Рис. 1. Изображение трех тяговых двигателей локомотива, полученное при помощи тепловизионной камеры*

Положительные результаты испытаний, проведенных ТТСІ, и интерес отрасли к разработке свидетельствуют о потребности в ее оценке в условиях регулярной эксплуатации. Одна из североамериканских железных дорог первого класса предоставила возможность для проведения испытаний технологии LUTIS на своей инфраструктуре. Для этого была выбрана двухпутная магистральная линия с высокой скоростью и значительной интенсивностью движения поездов. Испытания позволят оценить эффективность предложенной системы мониторинга температуры в сложных условиях. ТТСІ готов оказать помощь во внедрении разработанной технологии и оценке ее работы.

*Источники: Железные дороги мира. – 2020. – № 9. – С. 63-64;  
Railway Age – 2020. – № 4. – P. 34-35;  
aar.com, 12.2019;  
ttci.tech, 02.2020.*