

# Дистанционный мониторинг технического состояния

В целях повышения безопасности и эффективности перевозок железные дороги и грузоотправители расширяют сферы использования оборудования для дистанционного контроля технического состояния подвижного состава, напольного оборудования и перевозимых грузов в режиме реального времени. В число последних разработок такого оборудования входят системы контроля за опасными грузами, рельсовыми лубрикаторами, вспомогательными силовыми установками локомотивов. Все подобные системы предоставляют пользователям возможность оперативного устранения возникающих неисправностей и предупреждения последствий чрезвычайных ситуаций.

## Контроль состояния подвижного состава и грузов

Компания **Lat-Lon** предлагает разным потребителям эффективные сенсорные устройства для выявления нежелательных процессов при перевозке грузов, в том числе опасных. В частности, одно из телеметрических устройств, принадлежащих к фирменному семейству Rail-Rider, предназначено для определения концентрации хлора, попадающего в атмосферу из транспортных емкостей. Чувствительность датчика достаточна, чтобы фиксировать утечки миллиграммов вредного вещества. Устройство может быть установлено непосредственно на цистерне и снабжено модулем отслеживания местоположения на базе GPS и беспроводным телекоммуникационным модулем для передачи информации, что обеспечивает получение и обработку данных в режиме реального времени. Устройство семейства Rail-Rider направляет пользователю аварийный сигнал в случае превышения допустимой интенсивности утечки хлора и формирует его, когда этот показа-

тель возвращается к безопасному уровню.

Помимо устройства для обнаружения утечки хлора, компания Lat-Lon выпускает ряд сенсорных устройств для обнаружения других нарушений и отклонений от заданных параметров и режимов, таких, как открытие разгрузочных вагонных люков на ходу поезда, повышенные динамические нагрузки при разгоне и торможении поездов или при маневровых операциях на сортировочных станциях и т.д. Предлагаются также датчики, позволяющие определять статус вагонов — груженный или порожний. Информация от всех перечисленных сенсорных устройств формирует полные сведения о состоянии вагонов и грузов.

При перевозках опасных грузов особое значение приобретает скорость передачи информации о возникновении каких-либо неисправностей, а также о местоположении вагона. В случае утечки опасного груза перевозчику прежде всего необходимо знать, где находится источник загрязнения и имеются ли поблизости от места утечки населенные пункты, а также есть ли не-

обходимость информировать об этом лиц, подвергающихся опасности. Некоторые пользователи продукции компании Lat-Lon потребовали дополнять информацию сведениями о погодных условиях в местах возникновения неисправностей, с тем чтобы, например, в случае утечки хлора определить направление перемещения опасного облака для принятия упреждающих мер.

Производство оборудования для контроля определенных параметров при перевозке опасных грузов является лишь незначительной частью деятельности компании Lat-Lon. Ассоциация американских железных дорог (AAR) не требует в обязательном порядке сопровождения опасных грузов системами слежения, а только рекомендует принятие таких мер. Целью компании является создание универсальной системы мониторинга, которую можно было бы использовать на вагонах любых типов, в том числе для перевозки опасных грузов, и которая окупалась бы не более чем за 1 год.

Оборудование, выпускаемое компанией Lat-Lon, может быть адаптировано для различных сфер применения. Так, устройствами слежения этой компании оснащены вагоны компании ATK-Thiokol для перевозки стартовых твердотопливных двигателей космических кораблей-челноков многоразового использования Space Shuttle. Применение подобных следящих устройств позволило Национальному управлению по авиации и исследованию космического пространства (NASA) исключить из составов поездов, перевозящих упомянутые двигатели, пассажирские вагоны для сопровождающего персонала, контролирующего процесс перевозки (в феврале 2008 г. в результате схода с рельсов и падения с моста серьезно пострадали сотрудники NASA, ехавшие в пассажирском вагоне).

Системами слежения компании Lat-Lon оснащены также не-

сколько вагонов железной дороги Burlington Northern & Santa Fe (BNSF), предназначенных для перевозки комплектующих изделий для самолетов компании Boeing.

Системы слежения компании **RFTrax** (в апреле 2009 г. компания вошла в подразделение IONX корпорации Amsted Rail) немногим более 2 лет используются на вагонах-цистернах с опасными грузами. В числе потребителей ее продукции более десяти компаний. Наиболее широкое применение нашли такие изделия, как датчики открытия люков, датчики температуры внутри котла цистерны и устройства, информирующие о наличии груза в вагоне. В начале 2008 г. компания представила потенциальным потребителям высокоточную широкополосную систему измерения ускорений на основе трехосных акселерометров, позволяющую выявлять и информировать пользователей о перемещениях всех видов, которым подвергаются вагоны и их элементы: вилянии тележек, колебаниях относительно поперечной оси и галопировании, а также о превышении допустимой скорости движения. Эта четырехсенсорная система представляет наибольший интерес для компаний, перевозящих опасные грузы, поскольку позволяет прогнозировать возникновение неисправностей вагонов, верхнего строения пути и повреждения груза.

Компания RFTrax значительно сократила промежутки времени между сеансами передачи данных от контролируемых объектов пользователям по беспроводной связи. Ранее обычный промежуток составлял 1 ч. После увеличения емкости используемых аккумуляторных батарей и установки солнечных батарей для подзарядки аккумуляторных в процессе эксплуатации оказалось возможным передавать данные через каждые 15 мин, что весьма важно при проследовании определенных участков, например густонаселенных районов.

Все организации, так или иначе связанные с перевозкой опасных грузов, обязаны выполнять новые требования министерства национальной безопасности. RFTrax, стремясь совершенствовать свои возможности по отслеживанию сохранности грузов, разработала значительное число устройств для контроля за техническим состоянием различного оборудования и перевозимых грузов.

Компания RFTrax является участником целевой группы AAR, которая разрабатывает рекомендации по сбору и обработке информации, получаемой от устройств дистанционного контроля или слежения (программа Asset Condition and Visibility Task Force).

На железнодорожном транспорте дистанционный контроль различных параметров при перевозке опасных грузов применяется более 5 лет. В последние годы значительно расширилась номенклатура перевозимых грузов химической отрасли. Практически все компании, осуществляющие перевозки опасных грузов, уже используют или планируют применять средства дистанционного контроля. Большинство компаний, перевозящих опасные грузы, убедились в том, что дистанционный мониторинг эффективно обеспечивает сохранность грузов, безопасность персонала и населения, дает возможность контролировать техническое состояние вагонного парка и отслеживать фактическое местоположение перевозимых грузов в режиме реального времени на всем маршруте транспортировки с помощью системы спутниковой навигации GPS.

### *Контроль состояния локомотивного оборудования*

Системами дистанционного контроля и диагностики компании RFTrax оснащены также около 1300 тепловозов, что позволило существенно повысить их надежность

и безопасность. С помощью системы Asset Manager Platform (AMP) возможен постоянный контроль состояния некоторых систем локомотива с выдачей аварийных сигналов в случае отклонения определенных параметров от заданных. AMP фиксирует местоположение локомотива, его скорость и некоторые другие параметры в режиме реального времени. Информация доступна на защищенном сайте компании. В результате благодаря существенному сокращению продолжительности работы дизеля тепловоза в режиме холостого хода система окупается менее чем за 3 мес, а показатели выделения загрязнителей окружающей среды приближаются к уровню современных экологических требований. Кроме того, с помощью комплекта датчиков ускорений можно отслеживать все ударные нагрузки, превышающие допустимые значения.

Компании **Kim Hotstart** и **Lat-Lon** совместно разработали систему контроля нескольких важных параметров оборудования тепловозов в режиме реального времени. Датчики Hotstart контролируют такие параметры и режимы, как напряжение на клеммах аккумуляторных батарей, температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения дизеля, продолжительность работы дизеля, уровень топлива в баках, остановки и пуски дизеля. Блок управления локомотивом (LMU) компании Lat-Lon со встроенным GPS-навигатором отслеживает требуемые параметры, местоположение локомотива и его статус (движение и его направление, стоянка). Данные можно получить по сети Internet или на специальном образом защищенном сайте компании Lat-Lon. Аварийные сигналы могут быть автоматически переданы по электронной почте.

Кроме того, пользователи устройств компании Hotstart, поддерживающих нормальную температуру охлаждающей жидкости и

номинальное напряжение на клеммах аккумуляторных батарей, получая отчеты от блока LMU, располагают информацией о работоспособности соответствующего оборудования, что дополнительно повышает надежность работы отдельных систем тепловозов.

Kim Hotstart использовала систему компании Lat-Lon для управления новой вспомогательной силовой установкой (APU), испытания которой были проведены на железной дороге Butte, Anaconda & Pacific. Возможность эффективного управления и мониторинга установки APU в период эксплуатационных испытаний в режиме реального времени и особенно в тяжелых зимних условиях позволила сократить продолжительность ее разработки, доводки и внедрения до 1 года.

#### Контроль состояния напольного оборудования

Управление трением в системе колесо — рельс приобретает все более важное значение. Современные электронные системы выводят контроль за трением на более высокий уровень благодаря возможностям дистанционного управления рельсосмазочным оборудованием в режиме реального времени. При установке оборудования для лубрикации рельсов на перегонах возникает опасность попадания вредных для окружающей среды смазочных материалов в верхнее строение пути. Системы дистанционного контроля рельсовых лубрикаторов в режиме реального времени выпускают, в частности, компании Portec Rail Group и L. B. Foster.

Компания **Portec** разработала комплексную систему, обеспечивающую получение пользователем жизненно важной информации в нужное время и в нужном месте. Многолетний опыт производства, установки и технического обслуживания оборудования и управления различными устройствами, а так-

же тесное сотрудничество с железными дорогами (основными клиентами) дали компании возможность создать систему дистанционного контроля эксплуатационных параметров (Remote Performance Monitoring), получившую название Portec Rail RPM. Эта система обеспечивает надежный сбор данных о состоянии и режимах работы рельсовых лубрикаторов семейства Protector и передачу их пользователям по сотовой или радиосвязи. Функциональные компоненты системы разработаны совместно с дочерней компанией Salient Systems. Получение данных возможно также по сети Internet с помощью настраиваемого клиентского интерфейса.

Система позволяет, например, прогнозировать истощение запаса смазочного масла или модификатора трения марки Keltrack, а также выявлять неисправности смазочного оборудования, планировать проведение необходимых работ и, таким образом, оптимизировать расход требуемых ресурсов. Она обеспечивает непрерывный контроль выполнения смазочным оборудованием его функций. В целях повышения эффективности управления трением североамериканские железные дороги первого класса уже используют более 500 систем RPM.

Компания **L. B. Foster** предлагает ряд устройств для лубрикации рельсов на железных дорогах с тяжелыми условиями эксплуатации, на линиях промышленного и городского рельсового транспорта. В связи с тем что высокий эффект от смазывания рельсов достигается только в случае постоянного функционирования установленного на перегонах оборудования, важнейшей задачей является его постоянный мониторинг на предмет поддержания заданных параметров работы. Эта задача решена компанией L. B. Foster в установках типа Lubricurve Electro 20 с электрическим приводом за счет системы дистанционного управле-

ния. Отличительными особенностями лубрикаторов этого типа являются: большая (до 30,5 м) длина напорного трубопровода, быстрый и простой монтаж, наличие интегрированной опоры, малые габариты, простое текущее содержание, прочный и устойчивый против коррозии корпус, возможность выбора конструкции устройства для распределения смазки и всего смазочного блока, а также источника питания электропривода (солнечная батарея, ветрогенератор или стационарная электропроводка), наличие бесконтактного индукционного датчика прохода колес, комплектация масляным резервуаром емкостью до 180 кг и устройством его заправки, исключая утечки масла в окружающую среду, простое компьютеризированное управление, наличие противовандальной дверцы корпуса.

Встроенная в лубрикатор система телеметрии предусматривает дистанционную диагностику его компонентов и исключает необходимость выезда персонала на место для инспектирования, экономя, таким образом, материальные и людские ресурсы. Техническое обслуживание оборудования осуществляется по мере возникновения такой необходимости. В случае экстренных ситуаций, требующих принятия незамедлительных мер, пользователю поступает аварийный сигнал, что позволяет сократить период простоя оборудования. Передача информации с удаленного смазочного оборудования осуществляется с помощью сотовой телефонной, спутниковой или проводной связи. Мониторинг работы оборудования может осуществляться через сеть Internet. Аварийные сигналы при необходимости принятия срочных мер передаются по сотовой связи в виде текстовых сообщений или через Интернет.

*Judge T., Railway Age, 2008, № 8, р. 33–36; материалы компании RFTrax ([www.rftrax.net/login.aspx](http://www.rftrax.net/login.aspx)).*