

RIFLEX: un nuevo sistema automático de inspección de raíles

RIFLEX: a new automated railhead inspection system

Richard Lewis
TWI (Gran Bretaña)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/8412>

TWI ha completado un período de dos años para producir un sistema capaz de inspeccionar de manera no destructiva las cabezas de rail y registrar automáticamente defectos a velocidades de hasta 70 mph (113 kmh). Actuando como líder del consorcio RIFLEX, un proyecto financiado por la UE, TWI desarrolló el módulo de inspección para aplicarlo sobre carretón móvil.

Durante las operaciones habituales de trabajo, los raíles están sujetos a intensas sollicitaciones de flexión y cizalla, con deformación plástica y desgaste, llegando con el tiempo a la degradación de su integridad estructural. Los defectos afectan a todo el rail pero son más intensos en la cabeza del mismo y necesitan ser identificados. Uno de los principales problemas de los métodos actuales de inspección es la necesidad de que el sensor utilizado esté en contacto con el rail, por lo que resulta muy lenta y con una limitada detección de los defectos.

RETOS DE LA INSPECCIÓN

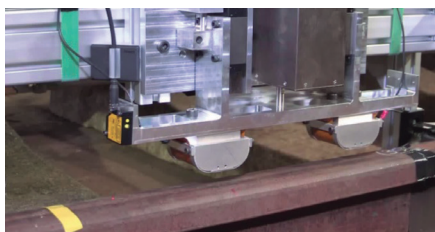
Uno de los principales problemas con los actuales métodos de inspección de cabezas de rail es la necesidad de contar con un dispositivo de detección que esté en contacto con la cabeza, lo que intrínsecamente limita el régimen de inspección. Las técnicas actuales - inspecciones por corrientes eddy, medición de campo de corriente alternante, ultrasonidos convencionales y pérdida de flujo magnético - han resultado insuficientes para una prevista utilización eficiente de los recursos del sistema de transporte ferroviario del futuro, obstaculizada también por la lenta velocidad de inspección y limitada detección de defectos.

Por ejemplo, la medición de campo de corriente alternante y el método más ampliamente utilizado, inspecciones por corrientes eddy, sólo pueden aplicarse a poca velocidad y se limitan a detectar solamente defectos superficiales de rotura. El ensayo ultrasónico es también una técnica de baja velocidad, donde la orientación de los defectos afecta en gran medida a la probabilidad de detección y es incapaz de detectar defectos superficiales.

La inspección por pérdida de flujo magnético permite una velocidad de inspección más rápida, hasta 21mph (34 kmh), pero no puede detectar defectos por debajo de los 4 mm de tamaño.

LA SOLUCIÓN DEL PROYECTO RIFLEX

El proyecto RIFLEX desarrolló una solución capaz de ofrecer un adelanto considerable en la inspección no destructiva de las cabezas de rail dentro de la infraestructura ferroviaria europea. La solución permite una rápida velocidad de inspección mediante la tecnología de transductores acústicos electromagnéticos (EMAT). Esta tecnología evita la necesidad de tener contacto con la cabeza del rail y el sistema prototipo resultante (actualmente en el nivel de disponibilidad de tecnología seis) es capaz de inspeccionar la vía hasta a 70 mph (113 kmh). Se utilizaron dos sondas EMAT para cada rail, situadas a 200 mm una de otra. Esta multi-solución de sonda permite la sensibilidad a defectos en todas direcciones y aumenta la información registrada sobre la orientación y la dimensión de cualquier discontinuidad, de modo que se puede obtener y validar una interpretación automatizada.



Dispositivo para ensayo del sistema RIFLEX

El principio del diseño EMAT está basado en un estándar industrial que aborda el requisito básico para bobinas EMAT capaces de generar ondas de Rayleigh. El diseño utiliza un único imán permanente y una bobina de doble capa. Al mismo tiempo que desarrollaba las sondas EMAT, TWI también lo hizo con un prototipo del sistema para generar y recibir las señales EMAT. Este sistema se basa en disponer de emisores - receptores acústicos de diseño mejorado, capaces de ofrecer altos niveles de energía a una bobina de radiofrecuencia, así como del acondicionamiento de la señal, la digitalización de la misma y el almacenamiento de datos para hasta cuatro EMATs.

La unidad transmisora EMAT envía una onda acústica sobre la superficie del rail, que es detectado por la unidad receptora correspondiente. Los defectos en la superficie o la subsuperficie del rail se detectan como cambios en estas señales. Este mecanismo de doble transductor está montado sobre un vehículo en marcha sobre los raíles, por lo que estas señales son transmitidas y recibidas durante la marcha. Por esta razón, es preciso un procesamiento rápido de señales para capturarlas durante el movimiento. La distancia de las bobinas al rail está controlada por un número de actuadores ópticos que actúan independientemente para controlar la posición de las bobinas en relación a la superficie del rail. Las bobinas están fijadas por imanes permanentes de forma que se puedan disponer en diferentes configuraciones para satisfacer los requisitos de las inspecciones.



Pruebas en campo del sistema RIFLEX

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

En su conjunto el sistema RIFLEX resulta un nuevo sistema de inspección autosuficiente y sin contacto de la cabeza del rail que puede integrarse con otros medios de inspección existentes o incorporarse como sistema de inspección sobre carretón como se ha aplicado en el proyecto RIFLEX.

El sistema ha sido completamente ensayado en el *Quinton Rail Technology Centre* del Reino Unido. Gestionado por el socio del proyecto ferroviario RIFLEX, *Rail Alliance*, el centro proporcionó unas óptimas ubicaciones interiores y exteriores para ensayar el prototipo RIFLEX. Los próximos pasos para las empresas menores asociadas en el proyecto, serán aumentar el nivel de disponibilidad tecnológica y avanzar hacia la comercialización.