

# Стенды для обследования колесных пар

**Как известно, от состояния ходовой части подвижного состава, в частности колесных пар, во многом зависит безопасность движения поездов, причем в особой степени это относится к современным высокоскоростным поездам. Поэтому на железных дорогах разных стран уделяют большое внимание разработке и внедрению оборудования для обследования колесных пар в сборе (без выкатки и с выкаткой из-под вагонов), а также отдельных колес в процессе технического осмотра, обслуживания и ремонта.**

## Обследование колесных пар

Подпольный стенд типа UFPE (Ungerfloor Testing Unit) предназначен для ультразвуковой дефектоскопии колесных пар высокоскоростных электропоездов семейства ICE железных дорог Германии (DBAG) без выкатки из-под подвижного состава по достижении 240 тыс. км пробега. Колесные пары приводятся во вращение специальным механизмом, и в это время на поверхность катания обследуемых колес с помощью держателей-манипуляторов помещаются ультразвуковые измерительные преобразователи (датчики). Контроль состояния обоих колес осуществляется за один оборот колесной пары.

Стенд типа AURA (Automatic Ultrasonic Inspection System) пред-



Рис. 1. Стенд типа AURA для ультразвуковой дефектоскопии моторных колесных пар на заводе DBAG в Крефельде

назначен для ультразвуковой дефектоскопии колесных пар, выкатенных из-под подвижного состава, по достижении примерно 500 тыс. км пробега. Это стационарное устройство сначала использовалось для проверки состояния колес неприводных (поддерживающих) колесных пар, затем была освоена дефектоскопия колес и моторных колесных пар.

Концепция данных стендов разработана отделением системного и инструментального развития Института средств неразрушающего контроля университета г. Саарбрюккена (IZFP, Германия) на основе предшествовавших достижений в области миниатюризации многоканальных ультразвуковых дефектоскопов. Целью разработки было создание устройства, в котором все электронные модули, в том числе модули сбора и анализа данных, располагались бы по возможности ближе к сборкам датчиков, чтобы получить компактную, портативную, легко обслуживаемую и надежную испытательную систему.

Стенды типов UFPE и AURA, базирующиеся на импульсной электронике, в дальнейшем предусмотрено усовершенствовать за счет применения новых устройств гаммы UP.

Стенды данных типов первого поколения, созданные при участии специалистов отделения системных технологий DBAG, Феде-

рального института исследований и испытаний материалов Германии и группы технологического развития (TEG) Фраунгоферского общества, работают на ряде ремонтных предприятий DBAG (рис. 1).

Для сокращения продолжительности обследования на стенде типа UFPE, сведения к минимуму вспомогательных операций, повышения надежности контроля и ремонтпригодности IZFP и TEG разработали новую технологию. Результатом явились новые, более компактные сборки датчиков, которые проще устанавливать на исследуемые колеса (рис. 2), и сопутствующая электроника. С внедрением данных новшеств стало возможным устранить проблему, связанную с применением протяженных, подверженных влиянию помех и характеризующихся частыми отказами кабельных соединений, и полностью использовать преимущества, которые дает беспроводная передача информации.

В новую электронную схему интегрирована также система формирования изображений со смещением во времени для вывода на дисплей результатов сканирования с высоким разрешением (A-scan).

Подобным же образом усовершенствованы стенды типа AURA.

В стендах применяются разные сборки датчиков. В зависимости от типа колесной пары к ее колесам автоматически подаются соответствующие сборки в сочетании с электроникой и также автоматически позиционируются на поверхности катания с помощью специальных приспособлений. Баки с требуемым контактным реагентом (в данном случае с водой), устройства для подвода энергии и цифровой передачи данных смонтированы на подвижных кронштейнах и легко могут быть присоединены или отсоединены. Предусмотрена также возможность легкой замены сборок датчиков без необходимости в большом объеме работ по ручному монтажу.

Программное обеспечение стан- дов позволяет обследовать колес- ные пары с колесными дисками и ободами разной конфигурации с отображением, анализом и доку- ментированием результатов. Ста- тистический анализ и архивирова- ние информации с комплектовани- ем базы данных осуществляются с использованием пакета IRMS ком- пании Agxes.

### Обследование колес

На Нижнетагильском метал- лургическом комбинате (НТМК, Россия) внедрена четырехканаль- ная система EMAT для контроля колес в процессе их изготовления. В целях дальнейшей реорганиза- ции и совершенствования колесно- го производства НТМК Фраунго- ферское общество изготовило мо- дернизированный автоматизиро- ванный стенд для ультразвуковой дефектоскопии колес. Контракт на этот проект был подписан в авгу- сте 2003 г.

Контрактом оговорены следу- ющие технические требования к стенду для ультразвуковой дефек- тоскопии:

- обследование колес в автоматическом режиме с использованием двух погружных резервуаров;
- охват следующих частей коле- са: гребня, обода, диска, ступицы, а также идентификация номерно- го клейма;
- длительность цикла контро- ля одного колеса — не более 1 мин (без обследования колесного дис- ка; диск обследуется у каждого де- сятого колеса);
- обеспечение чувствительности на уровне DSR 1;
- устранение необходимости в пе- реналадке при переходе на обсле- дование колес другого диаметра;
- сведение к минимуму размеров «мертвой» (неохватываемой кон- тролем) зоны до не более чем 10 мм под поверхностью контакта;

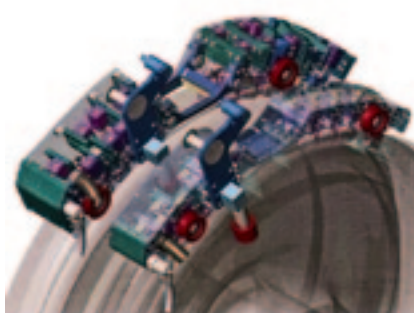


Рис. 2. Сопоставление старой (в верхней части рисунка) и новой (ниже) сборок датчиков

- применение датчиков с 16-ка- нальной электроникой;
- автоматический анализ резуль- татов обследования с использова- нием системы формирования изоб- ражений;
- полное документирование и комплектование базы данных по всем результатам обследования;
- анализ данных с использовани- ем высокочастотного ввода;
- использование он-лайнного мониторинга с возможностью вы- вода четырех изображений уров- ня А-scan;
- возможность дистанционной диагностики по Интернету.

Ввиду высокой требуемой ско- рости сканирования (примерно 750 мм/с) и производительности (одно колесо в минуту) были со- гласованы разработка и внедре- ние нового стенда для обследо- вания колес, включающего 13 высо- коскоростных 16-канальных ком- плектов генератор — приемник импульсов с техническим обеспе- чением типа POUS 11-F (плюс три запасных комплекта) и сдвоенный погружной резервуар. Помимо двух резервуаров, в состав стенда входят два специальных роботизированных устройства для мани- пулирования обследуемыми изде- лиями и комплект электроники с соответствующим программным обеспечением. Заказчику переда- на также вся документация, необ- ходимая для эксплуатации и об- служивания стенда.

В работе над реализацией про- екта участвовали IZFP, TEG, немец- кие компании Spezialkrane Frömb- erg, Agxes, а также российские специа- листы и технический персонал.

Основными техническими про- блемами при создании стенда, по- лучившего название RWI (Rail Wheel Inspection, рис. 3), были до- стижение требуемой высокой чув- ствительности детекторов при об- следовании не до конца обраба- танных колес и обеспечение не- прерывной работы оборудования и аппаратуры в течение 22 ч в сут- ки без выходных дней.

Стенд удовлетворяет требова- ниям следующих стандартов:

- RD 32.114-2000;
- EN 13 262;
- UIC 812 – 3V;
- AAR M 107 – 84;
- ISO 5948;
- DB-TL 918 272;
- AFNOR 09 – 340;
- AFNOR ND-FOIL-142.



Рис. 3. Обследование колеса на стенде типа RWI

Монтаж стенда был завершен в конце 2003 г., передача заказчи- ку — в 2004 г. Сертификация стенда включала демонстрацию возмож- ностей дефектоскопии на колесах- образцах с искусственными дефек- тами согласно стандартам RD, AAR и МСЖД.

*B. Rockstroh et al. Railway Technical Review, 2006, № 3, p. 42 – 45.*