СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОЛЕС КБЦ АО «ЕВРАЗ НТМК»

Розенбах Илья Олегович, студент
Шевченко Олег Игоревич, д-р тех. наук, доц.
E-mail: Rozenbah84@gmail.com

НТИ (филиал) УрФУ
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. В условиях колесобандажного цеха (далее – КБЦ) АО «ЕВРАЗ НТМК» на двух линиях выходного контроля проводится приемо-сдаточный контроль продукции КБЦ. Колеса подвергаются следующим видам контроля: визуально измерительному, ультразвуковому и магнитопорошковому. Эти виды контроля позволяют контролировать все элементы колеса, заложенные в нормативной документации. Визуально измерительный позволяет контролировать размеры колеса и поиск видимых дефектов, ультразвуковой контроль позволяет искать внутренние дефекты и магнитопорошковый контроль позволяет найти поверхностные дефекты невидимые глазом. При этом контроль на наличие внутренних дефектов осуществляется ультразвуковым методом в иммерсионном режиме с применением иммерсионного прямого совмещенного пьезоэлектрического преобразователя. В связи с долгим сроком службы, растущим требованиям к колесам по внутренним дефектам был рассмотрен вопрос замены старой установки ультразвукового контроля на новую с применением ультразвуковой фазированной решетки. Приведены основные плюсы и минусы фазированных решеток.

Ключевые слова. Ультразвуковой контроль, фазированная решетка, колеса, обод, ступица.

Для повышения конкурентности готовой продукции и повышения качества колес встала необходимость модернизации установки ультразвукового контроля. Ультразвуковой контроль (далее – УЗК) проводится на установках *RWI-01*. В состав установки входят две иммерсионные ванны, в каждой из которых находятся 11 преобразователей. Согласно требованиям документации, автоматизированному УЗК подвергаются следующие элементы колеса: обод с поверхности катания продольными волнами в радиальном направлении, обод с внутренней боковой поверхности колеса продольными волнами в осевом направлении, ступица эхо-методом с торцевой поверхности с внутренней стороны колеса продольными волнами в осевом направлении. Допускается по согласованию изготовителя и заказчика дополнительно проводить УЗК диска эхо-методом с внутренней боковой поверхности колеса продольными волнами в направлении, перпендикулярном поверхности ввода ультразвука [1, 2, 3]. Чувствительность эхо-метода позволяет выявлять внутренние дефекты размером 1,0 мм для обода и 3,0 мм для ступицы и диска. Требования к колесам растут с каждым годом, при этом установка ультразвукового контроля эксплуатируется в КБЦ уже более десяти лет, что привело к моральному устареванию оборудования. Поэтому встал вопрос о замене оборудования УЗК.

Новая установка УЗК колес должна обеспечивать:

– выполнение требований к неразрушающему контролю колес, выпускаемых по всем отечественным и международным стандартам;

– производительность не менее 300 тыс. колес при уровне возврата 5 % брака и проб по 0,7 % соответственно;

– контролю эхо-методом должны подвергаться следующие элементы колеса: обод с поверхности катания и внутренней боковой поверхности, ступица с внутренней боковой поверхности, гребень с внутренней поверхности. Зеркально-теневому методу подвергают-

ся следующие элементы: ступица с внешней боковой поверхности, диск с внутренней и внешней боковой поверхности.

Указанным требованиям удовлетворяет установка ультразвукового контроля *NORDISCAN-W-1100* производства ООО «КОМПАНИЯ «НОРДИНКРАФТ». Установка позволяет контролировать колеса диаметром по кругу катания от 760 мм до 1098 мм, шириной обода от 129 мм до 148 мм и ступицу длиной от 162 мм до 210 мм. Продолжительность контроля основных элементов колеса (обод, ступица) составляет не более 80 с. За это время колесом выполняется четыре оборота со смещением преобразователей между оборотами с шагом до 20 мм. Дополнительно выполняется линейное сканирование, что увеличивает контролируемую полосу 25 мм и более, при этом обеспечивается необходимое перекрытие.

Главным отличием новой установки от существующей является применение линейной фазированной решетки (рис. 1), что позволяет эффективно управлять параметрами акустического поля. Сдвиг акустического поля осуществляется путем разбивания элементов на группы и последовательной активизацией этих групп (пример разбивка комбинирования: 1+2+…...+12; 7+8+……..+12; 13+14+…...+25 и т. д.). Параметры диаграммы направленности каждой группы корректируются за счет выбора количества элементов, входящих в группу. К плюсам фазированных решеток можно отнести хорошую наглядность дефектов на экране дефектоскопа, повышенную скорость контроля.

Рис. 1. Пример фазированной решетки из 48 элементов

Блоки ультразвуковых преобразователей расположены на двух измерительных модулях. Контроль ступицы и гребня проводится 16-элементной фазированной решеткой, обод и диск контролируются 48-элементной фазированной решеткой.

Таким образом, установка ультразвукового контроля *NORDISCAN-W-1100* является современным, высокотехнологичным комплексом для автоматизированного контроля железнодорожных колес с высокой скоростью контроля, малыми неконтролируемыми зонами, с возможностью контроля на различных уровнях чувствительности в зависимости от требований нормативной документации.

Библиографический список

1. ГОСТ 34650–2020 Колеса цельнокатаные и бандажи колесных пар железнодорожного подвижного состава. Методы неразрушающего контроля. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 31 с.

2. DIN EN 13262-2020 Колесные пары и тележки. Колеса. Требования к продукции – Германия, 2020. – 59 с.

3. ГОСТ 10791 Колеса цельнокатаные. Технические условия. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 32 с.