

УДК 45.040

DOI: 10.34029/2311-4061-2019-132-3-46-54

*Інженери Білоус Ю.А., Корсун О.М.,
Феногенов А.І., Луценко Т.М.,
Міщенко В.П.*

СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ КОЛІСНИХ ПАР ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ

Ключові слова: рухомий склад, пасажирський вагон, неруйнівний контроль, ультразвуковий контроль, колісна пара, вісь, колесо, дефектоскоп.

Вступ

Безпека руху залізничного рухомого складу в великій мірі залежить від надійності колісної пари, її осі та коліс, що характеризуються здатністю безвідмовної їх роботи в складних умовах експлуатації. Надійність колісної пари залежить від якісних параметрів осі та її напруженого стану, який виникає під впливом діючих навантажень, що призводять до порушення нормальної роботи цього вузла.

На вісь та колеса колісної пари впливають зовнішні змінні статичні і динамічні навантаження і постійно діючі сили, які обумовлені посадками з натягом коліс на підматочинні частини осі та підшипників на шийки осей. Під час руху вісь колісної пари навантажується просторовою системою сил, що змінюються за величиною та часом.

Сили, що виникають під час гальмування, в результаті тертя між гальмівними колодками та колесами, також викликають додаткове навантаження осі силами від 20 до 60 кН, та створюють крутний момент, який може повернути колесо на осі.

Збільшення швидкостей руху призводить до підвищення динамічних навантажень на колісні пари вагонів та появи їх високохвильових коливань, особливо на ділянках з великою жорсткістю колії. У зимових умовах сили взаємодії колії та колісних пар рухомого складу схильні до ще більшого зростання.

Висока експлуатаційна напруженість осей та коліс призводить до утворення в них різ-

них дефектів у вигляді тріщин, найчастіше від утомленості металу, які, в свою чергу, в процесі експлуатації вагонів призводять до ламів вісей з відповідними наслідками.

З цієї причини для пошуку таких тріщин у елементах колісних пар і визначення їх розмірів сьогодні застосовують метод неруйнівного контролю (НК) з використанням ультразвукових хвиль - метод ультразвукової дефектоскопії (УЗК - ультразвуковий контроль), який є різновидом акустичного контролю.

Постановка проблеми

Необхідною умовою забезпечення якісного проведення ультразвукового контролю елементів колісних пар є дотримання вимог чинної нормативної документації, яка встановлює варіанти методів проведення контролю, місця пошуку можливих дефектів, обладнання та пристосування, що необхідні для забезпечення проведення такої роботи.

Ціллю статті є систематизація наявних варіантів контролю коліс та осей колісних пар під час звичайного та повного обстеження колісних пар пасажирських вагонів при виконанні поточного (ПР), середнього (СР) і капітального (КР) їх ремонтів, згідно з «Руководящим документом по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм» [1] та відповідно до вимог нормативних документів [2, 3], з проведенням аналізу застосування для таких цілей дефектоскопічного обладнання і оснащення вітчизняного та закордонного виробництва

Нормативні документи, на які є посилання в цій статті були введені в дію в Україні відповідними наказами по Укрзалізниці. Сьогодні проводяться заходи щодо їх адаптації під діюче внутрішнє законодавство України.

Систематизація варіантів методів ультразвукового контролю колісних пар пасажирських вагонів

Правилами неруйнівного контролю деталей і складових частин колісних пар при ремонтах [3], що застосовуються підприємствами АТ «Укрзалізниця», передбачено застосування «Обов'язкових» та «Додаткових» варіантів методів УЗК колісних пар (КП).

Види (методи) НК, що віднесені до «Обов'язкових», треба застосовувати до кожної контрольованої деталі і складової частини

КП. Вони сформовані з урахуванням контролепридатності цих деталей і складових частин при виконанні різних видів їх ремонту.

Види (методи) НК, що віднесені до «Додаткових», допустимо застосовувати для підвищення достовірності результатів УЗК, який проведено «обов'язковими» варіантами методів НК. Необхідність застосування «додаткових» варіантів методів УЗК визначає виконавець контролю або може бути вимогою профільного департаменту АТ «Укрзалізниця».

Комплекси «обов'язкових» та «додаткових» варіантів методів для проведення УЗК суцільнокатаних коліс

Під час проведення ПР, СР та КР колісних пар мають застосовуватись обов'язкові варіанти методів УЗК коліс. Додаткові варіанти методів УЗК треба застосовувати у разі:

а) після очищення колеса, без відновлення профілю поверхні катання:

- обов'язкові: DR2.1, DR3.1, DR3.3;
- додаткові: DR1.1, DR1.2, DR2.2*, DR3.2*, DR4;

б) після відновлення профілю поверхні катання колеса обточуванням:

- обов'язкові: DR2.1, DR3.1, DR3.3, DR4;
- додаткові: DR1.1, DR1.2, DR2.2*, DR3.2*.

Примітка. Варіант методу з позначкою * застосовується у разі товщини обода більше 50 мм.

Позначення варіантів застосування методів УЗК коліс:

– DR1 – контроль з поверхні катання обода в радіальному напрямку поздовжніми хвилями, за умови встановлення пьезоелектричного перетворювача (ПЕП) в положення над зовнішньою бічною гранню обода (DR1.1) або на середині обода та сканування по колу, з метою виявлення в основному перерізі обода дефектів типу поздовжніх тріщин від утомленості, що розвиваються переважно паралельно поверхні катання, а також неметалевих включень та інших внутрішніх несучільностей (DR1.2) у металі обода;

– DR2 – контроль з внутрішньої бічної поверхні обода в осьовому напрямку поздовжніми хвилями за умови встановлення ПЕП під рівнем поверхні катання (DR2.1) або на відстані 30 мм від нижнього краю обода та сканування по колу, з метою виявлення в основному перерізі обода дефектів типу поздовжніх тріщин від утомленості, що розвива-

ються переважно перпендикулярно поверхні катання колеса, розшарувань, неметалевих включень та інших внутрішніх несучільностей (DR2.2);

– DR3.1 – контроль з внутрішньої бічної поверхні обода колеса поперечними хвилями за умови встановлення ПЕП під рівнем поверхні катання і сканування по колу, з метою виявлення дефектів типу поперечних тріщин від утомленості на зовнішній бічній грані обода в зоні сполучення з поверхнею катання колеса;

– DR3.2 – контроль з внутрішньої бічної поверхні обода поперечними хвилями за умови встановлення ПЕП під рівнем поверхні катання і сканування по колу, з метою виявлення внутрішніх несучільностей в основному перерізі обода колеса;

– DR3.3 – контроль з внутрішньої бічної поверхні обода колеса поперечними хвилями за умови встановлення ПЕП під рівнем поверхні катання і сканування по колу, з метою виявлення дефектів типу поперечних тріщин і внутрішніх несучільностей в гребені обода;

– DR4 – контроль, з поверхні катання обода, по колу поверхневими хвилями за умови встановлення ПЕП в двох (і більше) точках вздовж периметра, з метою виявлення на поверхні катання колеса і в приповерхневому шарі обода дефектів, типу поперечних тріщин від утомленості, розшарувань, неметалевих включень та інших несучільностей.

Виявленню підлягають внутрішні і зовнішні дефекти коліс згідно ДСТУ ГОСТ 10791 [5] та «Руководящего документа по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм» [1], відповідно до можливих варіантів методів контролю.

Комплекси «обов'язкових» та «додаткових» варіантів методів для проведення УЗК осей колісних пар

УЗК осей колісних пар для виявлення внутрішніх і поверхневих дефектів виконується ехо-імпульсним методом. Виявленню підлягають внутрішні і зовнішні дефекти колісних пар, згідно ДСТУ ГОСТ 31334 [4] та «Руководящего документа по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524)

мм» [1], відповідно до варіантів методів контролю.

Методи УЗК осей колісних пар, що застосовуються під час проведення ПР та ТО-3 колісних пар

Під час виконання ПР і ТО-3 колісних пар використовують наступні методи:

а) контроль осі у складі колісної пари без демонтажу торцевого кріплення, після її очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: (Комплекс 1) - BR1, BR2, BR3, BR4;

- додаткові: AR3.1, AR4;

б) контроль осі у складі колісної пари в разі демонтажу торцевого кріплення, після очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: (Комплекс 1) - BR.1, BR2, BR3, BR4; (Комплекс 2) - AR1.1, AR1.2, AR1.3;

- додаткові: AR1.4; AR3.1, AR4.

Методи УЗК осей колісних пар, що застосовуються під час проведення СР колісних пар

Середній ремонт колісних пар (з повністю демонтованими буксовими вузлами) для осей типу РУ1, РУ1Ш включає наступні методи контролю:

а) контроль осі у складі колісної пари без редуктора підвагонного генератора, з демонтованими буксовими вузлами та знятими внутрішніми кільцями, після очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: AR3.1;

- додаткові: AR4;

б) контроль осі у складі колісної пари з редуктором генератора, з демонтованими буксовими вузлами та знятими внутрішніми кільцями, після очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: AR1.1, AR3.1;

- додаткові: AR4;

в) контроль осі у складі колісної пари без редуктора генератора, з частково демонтованими буксовими вузлами, без зняття внутрішніх кілець підшипників, після очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: (Комплекс 1) - BR1, BR2, BR3, BR4; (Комплекс 2) - AR1.1, AR1.2, AR1.3, AR3.2, AR3.3;

г) контроль осі у складі колісної пари з редуктором та без редуктора генератора, з частково демонтованими буксовими вузлами, без зняття внутрішніх кілець підшипників, після очищення та магнітопорошкового або вихрострумowego контролю відкритих частин осі:

- обов'язкові: (Комплекс 1) - BR1, BR2, BR3, BR4; (Комплекс 2) - AR1.1, AR1.2, AR1.3;

- додаткові: AR1.1, AR3.1, AR4.

Методи УЗК осей колісних пар, що застосовуються під час проведення КР колісних пар

Під час виконання капітального ремонту колісних пар їх вісі, до напресування коліс, після очищення піддаються магнітопорошковому або вихрострумowego контролю циліндричних частин осі за методами:

- обов'язкові: AR2, AR3, TR2;

- додаткові: TR1.

Позначення та застосування варіантів методів УЗК осей колісних пар:

– AR1.1 - контроль з торця осі (або з зарізьбової канавки) в осьовому напрямку поздовжніми хвилями за умови встановлення ПЕП в доступні точки біля краю поверхні торця осі (скануванні ПЕП по колу зарізьбової канавки), з метою виявлення в середній частині і дальній підматочинній частині осі, крім зони під зовнішньою кромкою маточини колеса, поверхневих поперечних тріщин;

– AR1.2, AR1.4* - контроль з торця осі (або з зарізьбової канавки) в осьовому напрямку поздовжніми хвилями за умови встановлення ПЕП в доступні точки біля краю поверхні торця (скануванні ПЕП по колу зарізьбової канавки), з метою виявлення в шийці і передпідматочинній частинах осі поверхневих поперечних тріщин під кільцями підшипників;

– AR1.3 - контроль з торця осі (з зарізьбової канавки) в осьовому напрямку поздовжніми хвилями, за умови встановлення ПЕП в доступні точки біля краю поверхні торця (скануванні ПЕП по колу зарізьбової канавки), з метою виявлення в ближній підматочинній частині осі, в зоні під зовнішньою кромкою маточини, поверхневих поперечних тріщин;

– AR2 – контроль з циліндричної поверхні осі поздовжніми хвилями в радіальному напрямку шляхом сканування ПЕП в зонах шийок, передпідматочинних і підматочинних частинах, середній частині, з метою виявлення внутрішніх несущільностей і тріщин;

– AR3 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку шляхом сканування ПЕП по поверхнях шийок, підматочинних частин і середньої частини з метою виявлення в основному перерізі та зонах галтельних переходів, внутрішніх несущільностей та тріщин;

– AR3.1 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку шляхом сканування ПЕП по поверхнях середньої частини і шийки (при знятих кільцях), з метою виявлення в середній частині і зонах під внутрішньою і зовнішньою кромками маточини колеса поверхневих поперечних тріщин;

– AR3.2 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку шляхом сканування ПЕП по поверхні середньої частини (в межах між внутрішньою кромкою маточини колеса і редуктором генератора або зовнішньою кромкою маточини ТД) з метою виявлення в зоні під внутрішньою кромкою маточини колеса поверхневих поперечних тріщин;

– AR3.3 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку шляхом сканування ПЕП по поверхні середньої частини з метою виявлення в зонах під внутрішньою і зовнішньою крайками маточини ТД поверхневих поперечних тріщин;

– AR4 – контроль з циліндричної поверхні поверхневими хвилями в осьовому напрямку за умови встановлення ПЕП в середній частині осі поблизу маточин обох коліс і сканування по периметру осі, з метою виявлення в середній частині осі поверхневих поперечних тріщин;

– BR1 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку за умови встановлення роздільно-суміщеного ПЕП на передпідматочинній частині і сканування по периметру осі, з метою виявлення в розвантажувальній канавці і під внутрішньою кромкою кільця підшипника поперечних тріщин;

– BR2 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку за умови встановлення ПЕП на передпід-

маточинну частину і скануванні по периметру осі, з метою виявлення між кільцями підшипників поперечних тріщин;

– BR3 – контроль з циліндричної поверхні осі поздовжніми хвилями в осьовому напрямку за умови встановлення ПЕП на передпідматочинній частині і сканування по периметру осі, з метою виявлення в зоні під зовнішньою кромкою маточини колеса поперечних тріщин;

– BR4 – контроль з циліндричної поверхні осі поперечними хвилями в осьовому напрямку за умови встановлення ПЕП на передпідматочинній частині та скануванні поверхні осі, з метою виявлення в зоні під внутрішньою кромкою маточини колеса поперечних тріщин;

– TR1* – контроль з торцевої частини осі (з боку зарізьбової канавки) поздовжніми хвилями в осьовому напрямку, за умови встановлення ПЕП на плоскі частини торця осі, де забезпечується акустичний контакт та подальшим скануванням по колу радіусом 0,5 R осі, з центром в геометричному центрі осі або встановленням ПЕП до зарізьбової канавки та подальшим скануванням по колу вздовж неї;

– TR2* – контроль з циліндричної поверхні осі поздовжніми хвилями в радіальному напрямку шляхом сканування ПЕП вздовж однієї її твірної, з метою виявлення зон структурної неоднорідності металу.

*Примітка. Варіанти методів AR1.4, AR1.5, TR1, TR2 з позначкою * мають застосовуватись для проведення контролю колісних пар пасажирських вагонів, після їх затвердження Радою по залізничному транспорту країн-учасниць Співдружності, з відповідним повідомлення про зміни до діючих Правил [2].*

Обладнання для проведення ультразвукового контролю

Проведення УЗК осей і коліс колісних пар пасажирських вагонів в зазначених обсягах сьогодні неможливо без застосування сучасних дефектоскопів, які потрібно використовувати, як окремо, так і у складі спеціалізованого обладнання для проведення автоматизованого контролю.

Всі сучасні ультразвукові дефектоскопи побудовані за однією структурною схемою. Відмінності полягають тільки в розмірі інформаційного дисплею (екрану), вазі, споживанні енергії та в інтерфейсі. Електричні і

дефектоскопічні показники всіх сучасних цифрових УЗ дефектоскопів теж дуже близькі, тому що у всіх цих приладах використовуються практично одні і ті ж електронні компоненти. Виокремити суттєві відмінності

цих пристроїв досить важко, орієнтуючись тільки на формальний перелік їх технічних характеристик, що підтверджує зіставлення даних таблиці 1.

Табл. 1 – Основні технічні характеристики ультразвукових дефектоскопів

Марка дефектоскопа	Смуга пропуску, МГц	Межі контролю, мм	Посилення сигналу, дБ	Діапазон швидкостей, м/с	Діапазон температур	Розмір дисплея та розрізнення екрана	Типи розгортки	Пам'ять (кількість результатів)	Терміни автономної роботи
УСД-60	0.4 - 20	До 3000	90 дБ	1000-9999	-10... +50°C	TFT 135 x 100 мм (640 x 480 пікселів)	А-скан, В-скан, С-скан	5000	7 - 8 г
A1212	0.5 - 15	До 3500	100 дБ	1000- 15000	-20... +50°C	320 x 240 пікселів	А-скан, В-скан	500	15 г
USLT 2000	0.5 - 20	До 10000	110 дБ	1000- 15000	-20... +55°C	10.4" VGA (1024*768 пікселів)	А-скан, В-скан	99999	4 г
УД4-76	0.4 - 15	До 12000	100 дБ	1000-9999	-40... +55°C	TFT (640 x 480 пікселів)	А-скан, В-скан	5000	6 - 8 г
УД2-70	1.25-10	До 5000	100 дБ	1000-9999	-10... +50°C	640 x 480 пікселів	А-скан, В-скан	2000	6 - 8 г
USM35	0,8 - 8	До 1420	110 дБ	1000- 15000	-20... +50°C	320 x 240 пікселів	А-скан, В-скан	5000	14 г

Але кожен прилад має, як правило, окремі ергономічні (конструктивні) відмінності, які можуть полегшити роботу з ним оператора або забезпечити можливість вирішення специфічних завдань по контролю того чи іншого виробу конкретної галузі промисловості.

Закордонними фірмами-виробниками пропонується на ринку України широка номенклатура дефектоскопічної апаратури: EPOCH 4, EPOCH 4PLUS (США); УД3-103 «Пеленг», УД3-204, УД9812 «Уралец» (Росія); ISONIC 2010 (Ізраїль) та інші, що задовольняють сучасним вимогам до якості УЗК (рис. 1). Однак їх висока вартість, відсутність доступних сервісних центрів, необхідність вкладення значних коштів у навчання персоналу, обслуговування та ремонт такої апаратури

значно обмежує її використання в Україні.

Ультразвукові дефектоскопи загального та спеціального призначення, які сьогодні виготовляються в Україні (рис. 2), мають значно меншу вартість, але в частині забезпечення їх необхідним оснащенням, програмним інтерфейсом тощо не тільки не поступаються закордонним аналогам, а ще мають додаткові можливості та покращені технічні характеристики.



а) б)
Рис. 1 – Іноземні ультразвукові дефектоскопи:
а) EPOCH 4 (США); б) УДЗ-204 (РФ)



а) б)
Рис. 2 – Вітчизняні ультразвукові дефектоскопи:
а) УД4-76; б) УД4-94 «ОКО-01»

Проведений аналіз технічних характеристик окремих дефектоскопів показує, що за своїми функціями дефектоскопи і іноземного виробництва подібні (див. табл. 1). Суттєвою різницею між дефектоскопами вітчизняного та іноземного виробництва є те, що вітчизняні дефектоскопи оснащені додатковим обладнанням, яке значно підвищує продуктивність праці дефектоскопістів, а також вкомплектовані відповідними спеціалізованими технологічними інструкціями щодо проведення контролю деталей та вузлів залізнич-

ного рухомого складу, в т. ч елементів колісних пар пасажирських вагонів тощо. До того ж вітчизняний виробник забезпечує доступне своєчасне сервісне обслуговування своїх дефектоскопів та ремонт (за необхідності). Розгорнуті характеристики двох, найбільш поширених, дефектоскопів EPOCH4 (США) та УД4-76 (Україна), які використовуються в Україні для контролю елементів колісних пар залізничного рухомого складу у відповідності з вимогами нормативного документа ПР НК В 2 [3], наведені у таблиці 2.

Табл. 2 - Порівняльні характеристики дефектоскопів EPOCH4 та УД4-76

Характеристики	Epoch4	УД4-76
Амплітуда зондуючого імпульсу генератора дефектоскопа	(100, 200, 300, 400) В	(50, 180) В
Діапазон частот УЗ коливань дефектоскопа	(0-25) МГц	(0-20) МГц

Кількість ультразвукових каналів	2	2
Діапазон встановлення швидкості ультразвука	(600 – 15000) м/с	(2000 – 8000) м/с
Діапазон вимірювання товщини по сталі	(1 – 10000) мм	(0,5 – 6000) мм
Діапазон зміни коефіцієнта посилення	(0 -110) дБ	(0 -100) дБ
Динамічний діапазон ВРЧ	80 дБ	80 дБ
Кількість стробів АСД	2	3
Кількість рівней спрацювання	1 (рівень фіксації)	3 (рівні: бракування, оцінювання, фіксації)
Види відображення сигналів	А-скан	А-скан, Б-скан, розмітка по товщині
Режим графічних підказок	немає	є (спец. інтерфейс)
Пам'ять: Б-скан; А-скан+Б-скан (режим підтвердження)	А-скан	є
Режим реєстрації: об'єкта контролю; оператора; часу контролю	немає	є
Габаритні розміри, не більше, мм	283 x166 x 66	247 x 147 x 80
Маса дефектоскопа, не більше, кг	2,6	3,5
Живлення	Від мережі 220 В; Акумулятор 12 В	Від мережі 220 В; Акумулятор 12 В
Скануючий пристрій	немає	є: УСО для осей; УСКм – для коліс
Сигналізація дефекта	Світлова, звукова, візуальна	Світлова, звукова, візуальна

Скорочення застосовані в таблиці 2: АСД - автоматична сигналізація про дефект; А-скан - амплітудно-часова діаграма; Б-скан - відображення даних контролю в площині перетину об'єкта контролю; ВРЧ - часове регулювання чутливості; УЗ - ультразвукові коливання.

Аналіз даних наведених у в таблиці 2 показує, що амплітуди зондуючих імпульсів та діапазони частот ультразвукових генераторів дефектоскопів, що порівнюються, діапазони встановлення швидкості ультразвука, діапазон зміни коефіцієнта посилення частот дуже близьки. Кількість технологічних режимів вимірювання, особливо пристосованих до залізничних потреб, у вітчизняних дефектоскопів навіть більше. По своїй масі вітчизняні дефектоскопи на 25 % поступаються зарубіжним приладам, але інші технічні показники у них практично однакові.

Для подальшого підвищення якості неруйнівного контролю колісних пар і осей пасажирських вагонів та автоматизації процесів виконання контролю з використанням УЗК, доцільно використовувати спеціальне автоматизоване обладнання – системи неруйнівного контролю (СНК), впровадження якого вже почалося на залізничних підприємствах України (див. рис. 3 і 4).



Рис. 3 - Автоматизована установка СНК КП-8.3 для комплексного неруйнівного контролю колісних пар вагонів

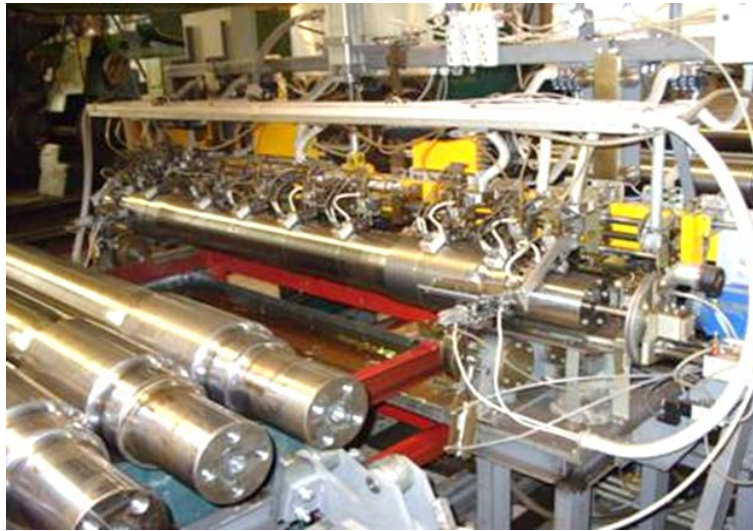


Рис. 4 - Стенд СНК Ось-3 для автоматизованого комплексного контролю чистових осей колісних пар вагонів

Розглядаючи напрямки подальшого розвитку сучасних дефектоскопів та їх використання, необхідно визначити ряд автоматизованих пристроїв до них, які забезпечують поширення їх експлуатаційних можливостей, а саме:

- система автоматичної сигналізації дефекту (АСД);
- система автоматичного вимірювання амплітуд коливань сигналу
- система автоматичного вимірювання координат дефекту (глибиномір);
- система тимчасової регулювання чутливості (ВРЧ);
- система автоматичного регулювання посилення (АРУ);
- спеціальні програмні інтерфейси, що забезпечують можливість збереження і швидкий вибір типових програм налаштування дефектоскопа, надають зручність в проведенні налаштування пристрою та під час контролю його роботи.

Спеціалізовані універсальні дефектоскопи з програмним інтерфейсом "Спец. МЕНЮ" засвідчили свою високу ефективність при використанні для контролю різноманітних деталей локомотивів, вантажних і пасажирських вагонів в структурних підрозділах вагонного і локомотивного господарств АТ «Укрзалізниця», а також у його філії «Пасажирська компанія».

Висновки

Збільшення кількості «обов'язкових» та «додаткових» варіантів методів ультразвукового контролю, у відповідності з вимогами

введеної чинної нормативної документації, вимагає застосування для цілей технологічного контролю виробів сучасних ультразвукових дефектоскопів, які надають можливість:

- збільшити виявляемість існуючих дефектів у вигляді тріщин, несучільностей, включень тощо в осях та суцільнокатаних колесах колісних пар пасажирських вагонів;
- підвищити продуктивність праці дефектоскопістів за рахунок використання сучасних універсальних та спеціальних дефектокопів, які оснащено програмним інтерфейсом "Спец. МЕНЮ" або іншим відповідним налаштуванням для вирішення спеціалізованих завдань проведення ультразвукового контролю деталей та вузлів залізничного рухомого складу, в т.ч. колісних пар пасажирських вагонів;
- зменшити трудомісткість робіт з ультразвукового контролю елементів колісних пар за рахунок використання спеціального скануючого оснащення та автоматизованих стендів.

Література

1. Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм – М.: Дирекция Совета админ. ж. д. стран СНГ, 2015. – 277 с.

2. Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения: ПР НК В.1. –

М.: Дирекция Совета админ. ж. д. стран СНГ, 2012. – 51 с.

3. Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колесных пар при ремонте. Специальные требования: ПР НК В.2. – М.: Дирекция Совета админ. ж. д. стран СНГ, 2013. – 86 с.

4. Осі для рухомого складу залізниць колії 1520 мм. Технічні умови (ГОСТ 31334-2007, IDT : ДСТУ ГОСТ 31334:2009. - [Чинний від 2009–07–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 33 с. – (Нац. стандарт України).

5. Колеса суцільнокатані. Технічні умови (ГОСТ 10791-2011, IDT): ДСТУ ГОСТ 10791:2016. - [Чинний від 2016–09–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 27 с. – (Нац. стандарт України).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Білоус Юрій Анатольович,
начальник СП «Київське ПКТБ РС»
філії «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» (НДКТИ) АТ «Укрзалізниця».
Вул. Алма-Атинська, 74, м. Київ, 02092.
Тел.: +38 044 207 85 73.
E-mail: pktb2017@gmail.com

Корсун Олександр Миколайович,
начальник технологічно відділу
СП «Київське ПКТБ РС»
філії «НДКТИ» АТ «Укрзалізниця».
Вул. Алма-Атинська, 74, м. Київ, 02092.
Тел.: +38 044 207 85 73.
E-mail: pktb2017@gmail.com

Феногенов Анатолій Іванович,
головний технолог СП «Київське ПКТБ РС»
філії «НДКТИ» АТ «Укрзалізниця».
Вул. Алма-Атинська, 74, м. Київ, 02092.
Тел.: +38 044 207 85 67
E-mail: pktb2017@gmail.com

Луценко Тетяна Михайлівна,
заступник директора УкрНДІНК.
А/с 43, м. Київ, 04080.
Тел.: +38 044 467 51 38.
E-mail: www.ukrniink@ntd.com.ua

Міщенко Володимир Павлович,
начальник відділу МНК,
фахівець III-го рівня по УЗК УкрНДІНК.
А/с 43, м. Київ, 04080.
Тел.: +38 044 467 51 38.
E-mail: www.ukrniink@ntd.com.ua