

1 Основні несправності ходових частин вагонів в експлуатації

Ходові частини служать опорою кузова і направляють рух вагона рейковим шляхом з необхідною плавністю ходу. До ходових частин відносяться візки, що складаються з колісних пар, букс, ресорного підвішування, рам, надресорних балок та ін.

1.1 Несправності візків в експлуатації

Основними несправностями візків є зношування деталей, що труться, тріщини і злами литих бічних рам і надресорних балок, ослаблення заклепок фрикційних планок, розрегулювання зазорів ковзунів. На величину та інтенсивність зносів та пошкоджень вирішальний вплив надають правильний вибір матеріалу деталей, дотримання технологічного процесу виготовлення, ремонту та складання візків, своєчасне виявлення та усунення несправностей.

Крім деталей фрикційного гасника, інтенсивному зносу з-за тертя схильні отвори кронштейнів для валиків підвісок гальмівних черевиків, отвори кронштейна державки мертвої точки, похилі поверхні та підп'ятники надресорної балки, деталі горизонтальних ковзунів, а також напрямні і напрямні. У підп'ятників найбільш швидко зношуються внутрішні поверхні зовнішнього бурта по осі, що збігається з поздовжньою віссю вагона, і опорні поверхні. Їхня середня інтенсивність зносу становить відповідно 0,8 і 0,4 мм на рік. При значних зносах створюються умови для відносного переміщення та зіткнення п'ятників і надресорних балок та утворення в них тріщин.

Підвищені зноси в шарнірах гальмівної передачі призводять до збільшення динамічних навантажень і можуть бути причинами тріщин.

Тріщини та злами бічних рам і надресорних балок виникають через значні динамічні навантаження, приховані дефекти влиття, втомних явищ металу, наявності на поверхні деталей вибоїн та опіків від електрозварювання, які є концентраторами напруг. Особливо складні умови експлуатації бічних рам, що є необресореними деталями.

Причинами тріщин та зламів деталей візків можуть бути порушення правил експлуатації та складання.

Ослаблення та обриви заклепок фрикційних планок відбуваються через їх ступінчасте зношування, що призводить до ударів клина та планки.

У чотиривісних візках зустрічаються тріщини в сполучній балці в зоні розташування ковзунів, п'ятників та центрального підп'ятника.

У бічних рамах візків ЦНДІ-ХЗ (18-100) найбільш вірогідні тріщини в кутах буксових та ресорних прорізів, у похилому, нижньому та верхньому поясах, у припливах для валиків підвісок гальмівного черевика. При контролі надресорних балок особливу увагу слід приділяти зонам підп'ятника, опорам ковзунів, похилим поверхням та місцям розташування ливарних отворів.

Не допускається експлуатація вагонів, у візках яких є тріщини бічних рам та надресорних балок, виявлено відсутність чи злам ковпака ковзуна та його болта. В експлуатації слід контролювати зазори між ковзунами візків та рам вагонів. Сумарний зазор між ковзунами по обидва боки візка у чотиривісних вагонів повинен бути не менше 4 і не більше 20 мм. Відсутність проміжків між ковзанами по діагоналі вагона не допускається. У цистерн для перевезення газів сумарні зазори в ковзунах повинні бути не менше ніж 4 і не більше 16 мм. Крім того, у цистерн для перевезення газів не дозволяється відсутність проміжків хоча б з одного боку візка.

Для восьмиосних вагонів сумарний зазор між ковзунами сполучної та шкворневої балок для одного візка повинен бути не менше 4 і не більше 15

мм, а між сполучною та надресорною балками — не менше 4 і не більше 20 мм для кожного двовісного візка.

При виявленні хоча б однієї з перелічених несправностей вагон направляється в поточний відчіпний ремонт.

1.2 Несправності колісних пар в експлуатації

За природою виникнення (фізичних явищ) і причин, що викликають несправність, вони можуть бути об'єднані у наступні групи.

- Несправності, пов'язані зі втомою металу при циклічному навантаженні: тріщини, злами, розриви, фарбування металу (вищірбини, раковини).

- Несправності, пов'язані зі зносом деталей, тобто. зі зміною форми і розмірів деталей в результаті тертя: знос тертьових поверхонь (прокат коліс, повзуни на поверхні катання коліс, знос гребенів), зміщення металу в результаті тертя (навар, гострий накат гребеня).

- Руйнування елементів від навантажень, що перевищують розрахункові: злами (крихке руйнування), пластичні деформації (круговий наплив металу на обід), сколи (відколи), наприклад відкол напливу на обід.

- Наслідки високого нагріву при терті: термічні тріщини на поверхні катання коліс (від тертя гальмівних колодок), руйнування шийки осі внаслідок перегріву підшипників.

- Корозійні: атмосферна корозія (іржа), корозія, пов'язана з мікропереміщеннями елементів у сполученнях, наприклад поверхня отвору маточини та підступної частини осі.

Розглянемо докладніше деякі основні несправності колісних пар.

Рівномірний прокат коліс - природне нормальне зношування від взаємодії з рейками і від тертя гальмівних колодок. Для вантажних та рефрижераторних вагонів при швидкості до 120 км/год в експлуатації допустима величина рівномірного прокату колеса – не більше 9 мм

Нерівномірний прокат - неоднаковий прокат, виміряний у трьох різних перерізах. Вимірюють абсолютним шаблоном і в місці найбільшої величини дефекту. У вантажних вагонів допустима величина нерівномірного прокату колеса в експлуатації трохи більше 1 мм.

Повзун - плоска ділянка на поверхні катання колеса, що виникає при стиранні в місці зіткнення колеса з рейкою під час руху заблокованих коліс юзом.

При випуску вагонів із поточного ремонту допускається повзун не більше 0,5 мм. В експлуатації під вантажними вагонами бракують колеса з повзунами глибиною понад 1 мм.

Навар – зміщення металу лежить на поверхні кочення. Норми бракування такі ж, як для повзунів.

Вищірбини – фарбування металу на поверхні катання Норми бракування для вантажних вагонів: глибина вищербини понад 10 мм, довжина понад 50 мм. Вищірбини глибиною до 1 мм бракують незалежно від їхньої довжини.

Тонкий гребінець і вертикальний підріз гребеня – нерівномірний за поперечним профілем колеса кругове зношування, при якому кут нахилу профілю бічної поверхні гребеня наближається до 90°, а радіус переходу від гребеня до ухилу 1:10 зменшується до 8–12 мм. До експлуатації не допускаються колісні пари з вертикальним підрізом гребеня висотою понад 18 мм.

Гострокінцевий накат гребеня колеса – механічне пошкодження, яке характеризується утворенням виступу по круговому периметру гребеня у місці переходу його зношеної бічної поверхні до вершини. Вимірюють товщиноміром та кронциркулем. Забороняється експлуатація колісної пари, якщо товщина обода колеса за колом катання менше 22 мм у вантажних вагонів

Кільцеві виробки – нерівномірний за поперечним профілем кругове зношування, при якому на поверхні катання колеса утворюються місцеві заглиблення з різною шириною.

До дефектів і несправностей колісної пари, що загрожують безпеці руху відносяться: зсув маточини колеса, відстань між внутрішніми гранями коліс не відповідає допустимому, різниця діаметрів коліс більш допускається.

2 Технічна діагностика рухомого складу

Експлуатація різних транспортних засобів в галузях народного господарства супроводжується високими витратами на підтримку їх працездатного стану протягом усього терміну експлуатації. Збереження працездатності транспортних засобів забезпечується виконанням планово-запобіжних робіт з технічного обслуговування (далі – ТО) і ремонту, а також позапланових ремонтів, що проводяться для усунення відмов, які виникають в міжпрофілактичні періоди, і несправностей.

Як вже наголошувалося, при планово-запобіжній системі ТО і ремонту транспортний засіб через певний пробіг (час) в примусовому порядку піддається профілактичним діям у встановленому обсязі. При цьому, не дивлячись на коректування режимів ТО і ремонту залежно від ряду чинників, індивідуальний підхід до кожного рухомого складу відсутній.

Проте необхідність в такому підході є, оскільки навіть при роботі рухомого складу в однакових умовах технічний стан кожного з них при одному і тому ж напрацюванні унаслідок цілого ряду причин (індивідуальні особливості рухомого складу, якість водіння, ТО і так далі) може істотно відрізнятись. Далеко не для кожного рухомого складу необхідні всі операції, передбачені «жорстким» об'ємом того або іншого вигляду ТО. Виконання цих «непотрібних» операцій веде, з одного боку, до неповної реалізації індивідуальних властивостей рухомого складу, підвищення витрат на ТО, з іншою, зовсім не сприяє поліпшенню його технічного стану. Навпаки, частіші втручання в роботу з'єднань вузлів та механізмів сприяють підвищеному зношуванню зв'язаних поверхонь, появі пошкоджень з'єднань, порушенню герметичності з'єднань. Значні втрати трудових і матеріальних ресурсів пов'язані також з великим об'ємом ремонтних дій, обумовленим невчасним виявленням відмов.

Якнайповніше використання індивідуальних можливостей рухомого складу і забезпечення на цій основі високої ефективності рухомого складу в процесі експлуатації може бути здійснене за рахунок широкого впровадження в технологічний процес ТО і ремонту діагностування технічного стану рухомого складу.

Щоб збільшити ефективність використання транспортного засобу, було розроблено методи й засоби діагностування, які застосовують як під час проведення технічного обслуговування і ремонту, так і як самостійний технологічний процес. Діагностування дозволяє підвищити коефіцієнт готовності і вірогідність безвідмовної роботи транспортних засобів, понизити трудомісткість і вартість експлуатації, підвищити ремонтпридатність і контролепридатність транспортних засобів.

Технічне діагностування – процес визначення технічного стану об'єкта діагностування з певною точністю. Воно сприяє: підвищенню надійності рухомого складу за рахунок своєчасного призначення дій ТО або ремонту і

попередження виникнення відмов і несправностей; підвищенню довговічності агрегатів, вузлів за рахунок скорочення кількості часткових розбирань; зменшенню витрати запасних частин, експлуатаційних матеріалів і трудових витрат на ТО і ремонт за рахунок проведення останніх за потребою на підставі даних діагностування, що проводиться, як правило, планово.

Технічне діагностування застосовується:

- при прогнозуванні технічного стану транспортного засобу на якийсь період з метою підготовки виробництва до проведення планових технічних обслуговувань і поєднання з ними деяких, тепер уже відомих, поточних ремонтів;

- при визначенні потреби в регулювальних роботах при виконанні регламентних робіт на постах обслуговування; при визначенні режимів робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту з метою їх типізації і тим самим якісної підготовки виробництва;

- при комплексному контролі технічного стану після виконання робіт технічного обслуговування і поточного ремонту.

У зв'язку з цим технічна діагностика повинна бути присутньою на всіх етапах експлуатації і підготовки до експлуатації транспортних засобів. Невикористання діагностування транспортних засобів при перевірці транспортних засобів приводить до погіршення технічної готовності рухомого складу.

Основні завдання діагностування:

- контроль технічного стану, а саме перевірка справності та працездатності рухомого складу в цілому і (або) його складових частин з установленою вірогідністю правильності діагностування;

– пошук дефектів, які порушують справність та (або) працездатність рухомого складу;

– збір початкових даних для прогнозування залишкового ресурсу або вірогідності безвідмовності роботи подвижного складу у міжконтрольний період.

Завданням діагностування є розпізнати технічний стан в умовах невизначеності з мінімальними матеріальними та енергетичними втратами.

До завдань технічної прогностики належать, наприклад, завдання, пов'язані з визначенням терміну служби об'єкта або із призначенням періодичності ТО та ремонтів. Вирішують ці завдання, визначаючи можливі чи імовірні еволюції стану об'єкта, які починаються у сучасний момент години.

Завдання технічної генетики виникає, наприклад, у зв'язку з розслідуванням аварій і їх причин, якщо дійсний стан об'єкта відрізняється від стану, якому він був у минулому внаслідок появи першопричини аварії. Вирішують ці завдання, визначаючи можливі чи ймовірні передісторії, які ведуть до дійсного стану об'єкта.

У багатьох випадках треба переконатися в тому, що об'єкт справний, тобто у ньому немає жодної несправності. Це є перевірка справності об'єкта. Наприклад, на етапі виробництва перевірка справності дає можливість дізнатися, чи має об'єкт дефектні компоненти (деталі, елементи, вузли, блоки та ін.), а їхній монтаж – помилки. Перевірка справності лежить в основі діяльності виробних відділів технічного контролю. В умовах ремонту перевірка справності дає можливість переконатися, чи усунені під час ремонту всі несправності.

На етапі експлуатації при ТО об'єкта перед застосуванням його за назначенням або після такого застосування в ряді випадків треба переконатися, чи може транспортний засіб виконувати всі функції,

передбачені алгоритмом його функціонування. Це перевірка працездатності об'єкта, що може бути меншою від перевірки справності, тобто може залишати невиявленими несправності, які не перешкоджають застосуванню об'єкта за призначенням.

Однією з найважливіших завдань діагнозу стану об'єкта є пошук несправностей, тобто виявлення місць і причин виникнення несправностей. Після усунення несправностей об'єкт може бути справним, працездатним або правильно функціонуючим.

Справні та всі несправні стани об'єкта створюють багато його технічних станів. Завдання перевірки справності, працездатності, правильності функціонування та пошуку несправностей є окремими випадками загального завдання діагнозу технічного стану об'єкта.

3 Системи виявлення та діагностики несправностей рухомого складу

3.1 Системи діагностики рухомого складу на ходу

На магістральних лініях, обладнаних автоблокуванням, для попередження несправностей та своєчасного їх виявлення використовуються такі системи:

- автоматичний прилад для виявлення нагрітих букс (ПОНАБ);
- автоматична система дистанційного контролю букс (АСДК-Б);
- системи виявлення загальмованих колісних пар (ДИСК-Т, ДИСК2-Т);
- системи виявлення деталей, що волочаться (ДИСК-В, ДИСК2-В),
- системи виявлення дефектів коліс по колу катання (ДИСК-К, ДИСК2-К);
- системи виявлення відхилень верхнього габариту рухомого складу (ДИСК2-Г),

- системи виявлення перевантаження вагона (ДИСК2-3).

При розробці інших засобів контролю та систем передачі інформації вони повинні відповідати вимогам інструкції ЦВ-ЦШ-453.

Засоби контролю на кожному пункті їх установки включають перегінне і станційне обладнання, пов'язані між собою кабельними лініями зв'язку. Перегінне обладнання у свою чергу підрозділяється на підлогове та постове, а станційне - на реєструючу та сигналізуючу.

Підлогове обладнання зчитує інформацію з рухомого складу, кабелем вона надходить до постового обладнання і, після обробки, передається до станційного обладнання та реєструється там.

У момент виявлення засобами контролю несправних рухомих одиниць відповідні сигнали про це зі станційного обладнання передаються на сигнальний світловий показчик, встановлений між перегінним обладнанням та вхідним сигналом станції, або мовний інформатор для сповіщення машиніста поїзда та ДСП (і світловий та звуковий сигнал).

Залежно від ступеня аварійного виду несправності рухомого складу та типу засобів контролю видаються сигнали тривоги передаварійного рівня «Тривога 0» (що не потребують зупинки поїзда), аварійного рівня «Тривога 1» (вимагають зупинки поїзда на станції або перегоні) та критичного рівня «Тривога 2» (що вимагають зупинки поїзда на перегоні).

При цьому базовим засобом з усіх перерахованих вище є система виявлення перегрітих букс - інші можуть доповнювати її. У цьому всі типи систем видають сигнал «Тривога 1». Сигнал «Тривога 2» видається системами ДИСК-Б, ДИСК2-Б, ДИСК2-Г, а сигнал «Тривога 0» лише системою ДИСК2-Б.

Системи виявлення загальмованих коліс забезпечують контроль безконтактним способом температури маточин коліс кожної рухомої одиниці, видаючи при цьому сигнал «Тривога 1».

Системи виявлення деталей, що волочаться, виробляють сигнал наявності волочущихся деталей при зіткненні їх при виході за межі нижнього габариту, при цьому видається сигнал «Тривога 2» або спеціальний знак на реєстрацію.

Системи виявлення дефектів коліс по колу катання забезпечують контроль динамічного впливу коліс на рейки, що характеризує величину та вид дефекту на поверхні катання колеса, виділення за певними критеріями сигналу інформації у випадках, коли динамічний вплив колеса на рейку перевищує задане граничне значення, передачу та реєстрацію сигналів інформації про розташування несправних рухомих одиниць у поїзді та коліс у рухомій одиниці. Системи видають сигнал «Тривога 0» або «Тривога 1».

Система виявлення відхилень верхнього габариту рухомого складу забезпечує вироблення сигналу інформації при виході за встановлені межі бічних або верхніх частин рухомих одиниць, передачу та реєстрацію інформації про наявність та розташування в поїзді таких рухомих одиниць. Під час передачі та реєстрації інформації система видає сигнал «Тривога 2». Система виявлення перевантаження вагонів забезпечує вироблення сигналів інформації при перевищенні встановленого значення маси бруто, навантаження на вісь або нерівномірного завантаження рухомої одиниці по сторонах або візках, передачу та реєстрацію інформації про наявність, вид перевантаження та місце розташування в поїзді перевантажених вагонів. Під час передачі та реєстрації інформації система видає сигнал «Тривога 1».

ПОНАБ виробляє вимірювання в процесі проходження поїзда. Прибор встановлюється біля залізничного шляху перед станцією і повідомляє порядкові номери вагонів, сторону і номер осі з перегрітими буксами на пост дежурному по станції або оператору ПТО; ця інформація використовується оглядачами вагонів після зупинки поїзда. У більш простому варіанті включається світловий показник у вигляді символу «V» прозоро-білого

кольору, встановленого далі на шляху слідування поїзда, повідомляє локомотивну бригаду про наявність перегрітих буксів у складі.

ПОНАБ містить інфрачервоні датчики, які вимірюють температуру прохідних мимо них буксів, і встановлені на шляху магнітні педалі, які вираховують осі складу.

Деякі варіанти приладу включають фарбоприлад, який при виявленні перегрітої букси розбризгує фарбу і помічає перегріту буксу для зручності оглядача.

ПОНАБ може погано обробляти при проходженні паровозів, тому що деякі частини паровоза (наприклад топки) сильно нагріваються при роботі. Також хибне спрацювання можливо при перевезенні гарячих вантажів (агломерат-окатиші), при течі гарячої води із системи відігріву пасажирських вагонів або при проходженні ПОНАБ в режимі гальмування фрикційним гальмом — через нагрів гальмівних колодок.



Рисунок 3.1.1 – Датчики ПОНАБ

Підсистема базова АСДК-Б є стаціонарний комплекс телеметричної апаратури, що розміщується вздовж залізничного полотна, і призначена для виявлення перегрітих буксових вузлів поїздів, що проходять по ньому,

передачі і реєстрації на станції інформації про кількість і розташування таких буксових вузлів у минулому поїзді.

Комплекс АСДК-Б є новим поповненням діагностичного обладнання з виявлення перегрітих буксових вузлів рухомого залізничного складу та призначений для заміни застарілого обладнання ПОНАБ та ДИСК.

В апаратурі підсистеми базової АСДК-Б використовується мікропроцесорна техніка, що дозволяє розширювати функціональні можливості апаратури шляхом модифікації прикладного програмного забезпечення та підключення додаткових датчиків, а також використовувати апаратуру АСДК-Б для створення розподілених систем збирання та обробки інформації, інтегрування її в систему диспетчерської централізації.

Підсистема базова АСДК-Б автоматично розпізнає перегріті буксові вузли в результаті оцінки температури шийки осі колеса за даними дистанційного контролю температури корпусу букси та ступичної частини, передає на станцію та реєструє в апаратурі станційного пульта контролю та сигналізації інформацію про наявність таких буксових вузлів у поїзді із зазначенням порядкового номера та сторони рухомої одиниці. Крім того, апаратура АСДК-Б забезпечує оповіщення працівників відповідних служб залізничної станції про результати контролю.

Для автоматичного виявлення деталей, що виступають за межі нижнього габариту в залізничному рухомому складі, а також для контролю сходу залізничного рухомого складу в поїздах, встановлення поїзда перед залізничною станцією або в штучному супроводі застосовуються пристрої контролю сходу залізничного рухомого складу (УКСПС), які підвищують безпеку руху поїздів. на залізничному транспорті.



Рисунок 3.1.2 – Датчики АСДК-Б

Окремо і як дублююча система безпеки від вказаних вище, в пасажирських та рефрижераторних вагонах використовується **сигналізація контролю нагріву букс (СКНБ)**. Вона дозволяє постійно контролювати нагрів букс і попереджати аварії в результаті перегріву та руйнування роликових підшипників.

Існує 2 види СКНБ (контактна та позисторна). Вони відрізняються за дзвінком (СКНБ-це контактна, СКНБП-позисторна, при перевірці СКНБ видає безперервний дзвінок, а СКНБП-переривчастий), і кріплення термодатчика (у СКНБ термодатчик вкручується в стелю букси, а у СКНБП-вставляється).

СКНБ-система контактна і не відрізняє хибного спрацьовування. У разі перегріву підшипника будь-який з букс подаються безперервний звуковий та світловий сигнали. При несправності або нагріванні букси завжди дзвонить безперервний дзвінок. Під час перевірки СКНБ звучить безперервний дзвінок.

Електрична схема сигналізації - двопровідна, що постійно перебуває під напругою. Усі термодатчики встановлені на буксах візків та з'єднані між собою послідовно.

Провід від термодатчиків прокладено по рамі візка в трубах. З'єднання проводів візків з проводами на кузові здійснюється за допомогою спеціальних штепсельних роз'ємів Ш1, Ш2 (першого візка) та Ш3, Ш4 (другого візка). Запобіжники П1 і П2 в ланцюзі сигналізації служать для захисту проводів від струмів короткого замикання. Термодатчики вмонтовані в стелі букси, їх8.

В даний час на вагонах нова система контролю букс з позисторами (СКНБП), яка у разі перегріву букси дає безперервний звуковий та світловий сигнали «Перегрів», а у разі пошкодження самої системи контролю (обрив ланцюга термодатчиків, коротке замикання ланцюга термодатчиків та ін.) переривчастий звуковий та світловий сигнали «Несправність».

Перевірка СКНБП проводиться тумблером або кнопкою. Під час встановлення тумблера в положення «Перевірка» або натискання кнопки «Контроль» дзвінок і лампа повинні давати переривчастий сигнал. Відсутність сигналу чи безперервний сигнал свідчать про несправність системи. При сигналі "Перегрівання" (безперервний дзвінок) провідник зобов'язаний зупинити поїзд стоп-краном. При сигналі «Несправність» (переривчастий сигнал) провідник повинен викликати ПЕМ для усунення несправності. При цьому сигналі зупиняти поїзд немає потреби. Однак при прямуюванні вагона з несправністю СКНБП провідники повинні навпомацки перевіряти нагрів букс на зупинках та станціях.

Сигналізація наявності замикання плюсових та мінусових проводів на корпус вагона (СЗП).

Даний тип сигналізації дозволяє провіднику контролювати стан ізоляції, виявляти випадки витоку струму на корпус та замикання проводів,

попереджаючи короткі замикання. Плюсовий та мінусовий провід ізолювані один від одного та від корпусу вагона. Сигналізація наявності замикання мінусових та плюсових проводів на корпус вагона спрацьовує у разі порушення ізоляції цих проводів. Сигнальні лампи чи світлодіоди, вимикачі чи кнопки розташовані на передній панелі розподільного щита.

За відсутності замикання або витoku струму обидві лампи горять однаково повна. Під час перевірки сигналізації замиканням хоча б одного перемикача або натисканням кнопки обидві лампи або світлодіоди гаснуть. При витік струму, тобто. зменшенні опору ланцюга або з'єднанні з корпусом, одна з ламп горить трохи сильніше за іншу. При замиканні одна лампа гасне, а стара горить вповні. Сигналізація влаштована в такий спосіб. Дві лампи Л1 і Л2 однакової потужності та номінальної напруги через запобіжники П1 та П2, вимикачі Б1 та В2 та резистори К1 та К2 включені послідовно на напругу акумуляторної батареї.

При металевому з'єднанні плюсового дроту з корпусом вагона лампа Л1 згасне, а лампа Л2 горітиме повним розжаренням. Таким чином, яскраве світло лампи Л2 сигналізує про замикання на корпус позитивних проводів (знак «+»), а лампа Л1 про наявність мінусових проводів (знак «-»).



Рисунок 3.1.3 – Датчики СКНБ

Всі ці засоби контролю можуть працювати або в автономному режимі (у складі перегінного і станційного обладнання), або в режимі централізації на центральний пост. В останньому випадку можливе «наростаюче» стеження за розвитком порушення.

3.2 Системи діагностики рухомого складу та його частин на вагоноремонтних підприємствах.

На вагоноремонтних підприємствах використовується багато видів та систем діагностики та дефектоскопії частин рухомого складу. Про деякі ці системи нище.

Дефектоскоп МД14 ПКМ Р8617 РН

Дефектоскоп призначений для проведення неруйнівного контролю магнітопорошковим методом середньої частини осі сформованої колісної пари РУ1-950 та РУ1-950Ш ГОСТ 4835-80, шийок осі при знятих внутрішніх кільцях підшипників, а також внутрішніх кілець, напресованих на шийку.

Дефектоскоп має два виконання: МД-14ПКМ-РВ; МД-14ПКМ-РН

МД-14ПКМ-РН – контроль середньої частини роз'ємним соленоїдом (сухим або мокрим способом), вільних шийок осі та кілець підшипників тим самим роз'ємним соленоїдом (мокрим способом);

Дефектоскоп дозволяє виробляти:

- контроль способом залишкової намагніченості (СОН) з намагнічуванням деталей у автоматичному чи ручному режимах пропусканням імпульсів струму;

- контроль способом прикладеного поля (СПП) з намагнічуванням деталей у автоматичному або ручному режимах струмом синусоїдальної форми;

– автоматичне розмагнічування деталей змінним струмом спадної амплітуди;

– контроль величини струму намагнічування.

Дефектоскоп дозволяє контролювати:

– шийки та середню частину;

– кільця, напресовані на шию осі.

Електроживлення дефектоскопа – 3-фазна мережа змінного струму номінальною напругою 380 В із частотою (50 ± 1) Гц. Потужність (у режимі прикладеного поля) – не більше 24 кВ/А. Маса комплекту, що відвантажується, не більше 300 кг. Дефектоскоп монтується на майданчику розміром 2×4 м.

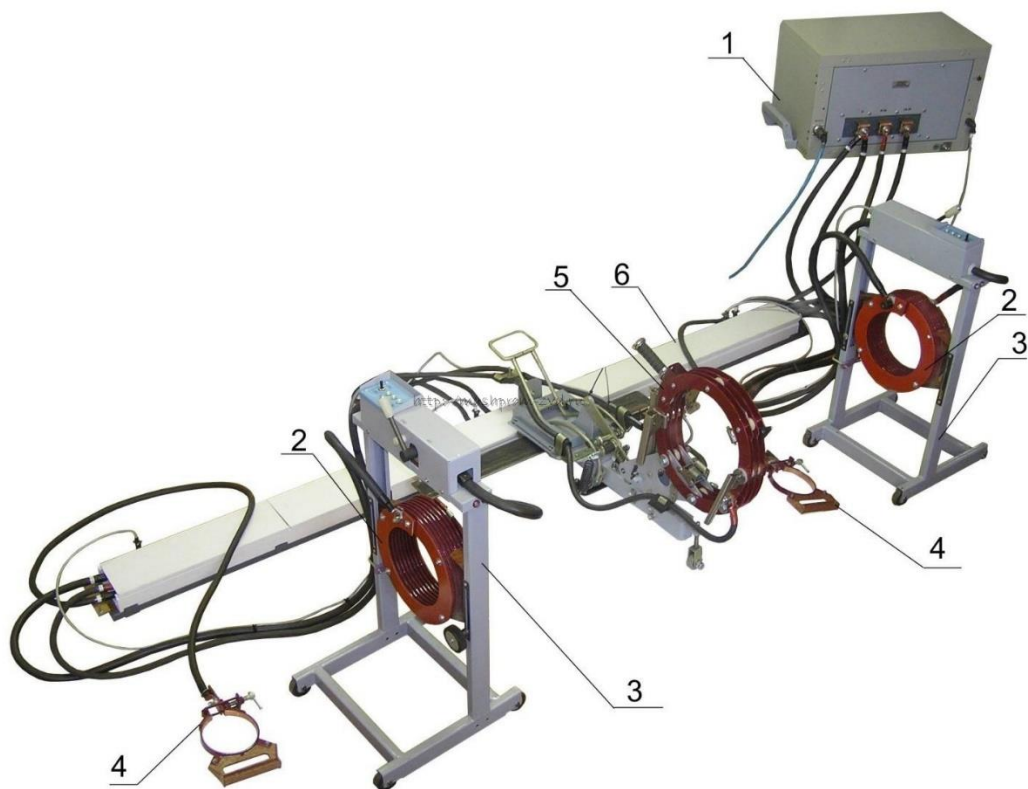


Рисунок 3.2.1 - Дефектоскоп МД-14ПКМ РН

1-блок керування; 2-нероз'ємний соленоїд НС-200; 3- візок СР; 4- затискач електроконтакту; 5 - роз'ємний соленоїд РС 240/300; 6-блок сполучних шин.

Дефектоскоп магнітопорошковий МД13 ПР

Дефектоскоп використовується для неруйнівного контролю за магнітопорошковим методом. МД13 ПР – дефектоскоп магнітопорошковий призначений для виявлення поверхневих поперечних тріщин середньої частини осей вагонних колісних пар. Діаметр робочого отвору 240 мм.

Дефектоскоп магнітопорошковий роз'ємний МД13ПР призначений для виявлення поверхневих поперечних тріщин середньої частини осей вагонних колісних пар при контролі, що не руйнує магнітопорошковим методом. Магнітний дефектоскоп дозволяє проводити контроль осей при намагнічуванні їх прикладеним поздовжнім магнітним полем соленоїда 13ПР, що живиться змінним струмом частотою 50Гц. Можливість виявлення дефектів заснована на явищі тяжіння частинок магнітного порошку в місцях виходу на поверхню магнітного потоку, пов'язаного з наявністю в контрольованій деталі порушень слухності.

Намагнічування контрольованої деталі провадиться за допомогою соленоїда. У намагнічених деталях дефекти викликають перерозподіл магнітного потоку та вихід частини його на поверхню. На поверхні деталі створюються локальні магнітні полюси, що притягають частинки магнітного порошку, внаслідок чого дефект стає видимим. Категорія розміщення 4.2 за ГОСТ 15150-69 (цехові умови вагонних справ та ремонтних заводів МПС РФ).

Магнітопорошковий дефектоскоп роз'ємний МД-13 ПР

Дефектоскоп призначений для контролю середньої частини осі сформованої колісної пари сухим способом нанесення магнітного індикатора (порошка типу ПЖВ5.160 за ГОСТ 9849). Дефектоскоп МД-13 ПР може бути іслальзований при контролі середньої частини осі мокрим способом, якщо блок контролю та провідники соленоїда захищені від попадання на них суспензії.

Дефектоскоп складається з блоку керування та блоку контролю з роз'ємним соленоїдом. Блок керування призначений для підключення блоку контролю до мережі 220 В (50 Гц). На лицьовій панелі блоку управління розташовані стрілочні індикатори напруги мережі та струму, що намагнічує, вимикачі мережі та переносного світильника на 12 В.

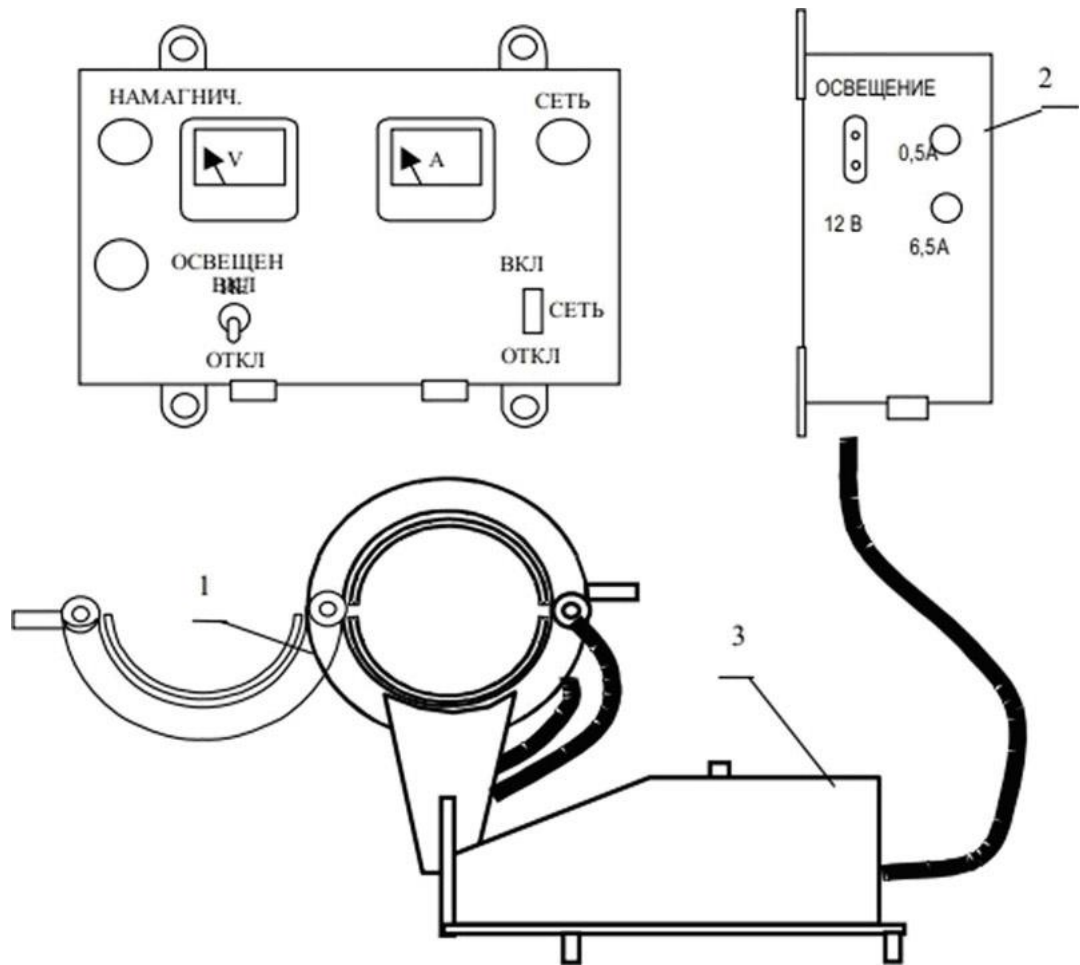


Рисунок 3.2.2 - Дефектоскоп роз'ємний МД-13 ПР

1 — роз'ємний соленоїд; 2 — блок керування; 3 — блок контролю.

Блок контролю перетворює напругу мережі 220 (50 Гц) в напругу живлення соленоїда 3.5 В. Діаметр робочого отвору соленоїда – 240 мм.

Блок контролю та соленоїд розміщені на візку, який переміщається вздовж контрольованої середньої частини осі. Блок контролю має підйомний

пристрій з подачею важеля, що дозволяє встановлювати соленоїд на потрібній висоті.

Дефектоскопна установка ДФ-1

В основу роботи дефектоскопної установки ДФ-1 для контролю бокових рам візків вантажних вагонів покладено магнітоферозондовий метод контролю залишкового намагнічування. Для намагнічування бокових рам використовують два електромагніта спеціальної конструкції, на які встановлюють діагностуєму бокову раму візка, яка піддається діагностуванню. Для виявлення дефектів в найбільш навантажених місцях і на поверхні бокової рами використовують ферозондовий датчик, який реагує на різницю магнітних полів, спрямованих по нормалі до поверхні. У зоні дефекту ця різниця різко змінюється, і датчик підсилює сигнал в блок 3, який фіксує несправність.

Після демонтажу раму візка встановлюють на опори стенда 1 через гумові прокладки 3. За допомогою важеля 4, закріпленого на стійці 6, і рухомої ваги 5 завантажується рама 2. Датчик 7 закріплюється поблизу від визначеного місця дефекту і з'єднується з вимірювальним приладом 8. Для реєстрації сигналів акустичної емісії використовують серійну установку, на виході якої є інтенсиметр — лічильник імпульсів. У результаті контролю отримують діаграми, на яких сигнал від рами з тріщиною більш інтенсивний, ніж від справної конструкції.

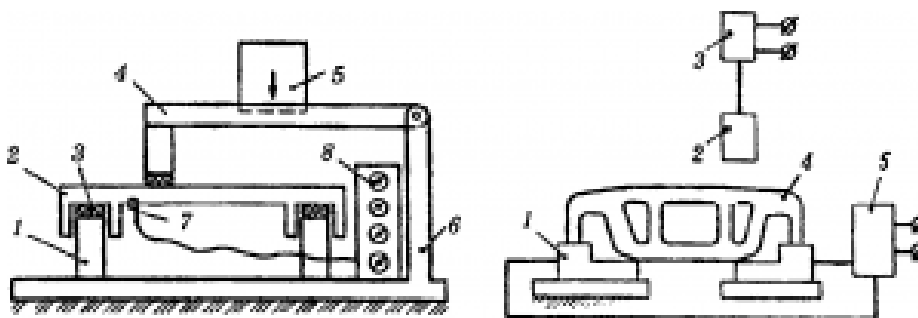


Рисунок 3.2.3 — Схеми установок для діагностування реле візків методами: акустичним (а) та магнітноферозондовим (б).

а) 1 — опори стенда; 2 — рама візка; 3 — гумові прокладки; 4 — важіль; 5 — рухома вага; 6 — стійка; 7 — датчик; 8 — вимірювальна апаратура;

б) 1 — пристрій намагнічування; 2 — ферозондовий датчик; 3 — електронно-вимірювальний блок; 4 — рама візка; 5 — блок живлення.

3.3 Перспективні системи діагностики

Оптичний контроль.

Оптичний неруйнівний контроль заснований на взаємодії електромагнітного випромінювання з контрольованим об'єктом і реєстрації результатів цієї взаємодії.

Методи, які стосуються оптичного неруйнівного контролю (НК) різняться довжиною хвилі випромінювання або їх комбінацією, способами реєстрації та обробки результатів взаємодії випромінювання з об'єктом. Оптичне випромінювання - це електромагнітне випромінювання, виникнення якого пов'язане з рухом електрично заряджених частинок, переходом їх з більш високого рівня енергії на нижчий. При цьому відбувається випускнення світлових фотонів.

Основними кількісними показниками, що характеризують оптичне випромінювання, є такі параметри:

- швидкість поширення оптичного випромінювання у вакуумі ;
- потужність потоку випромінювання.

Оптичні методи НК поділяють на три групи. До першої групи входять візуальний і візуально-вимірювальний методи, які є найбільш простими і доступними, мають найбільше поширення і обов'язкові для застосування при діагностуванні технічних пристроїв і об'єктів всіх типів. До другої групи належать фотометричний, денсіметричний, спектральний і телевізійний методи, які засновані на результатах вимірювань з використанням

електронних приладів. До третьої групи належать інтерферометричний, дифракційний, фазово-контрастний, рефрактометричний, поляризаційний, стробоскопічний і голографічний методи, які використовують хвильові властивості світла і відрізняються найвищою точністю вимірювання - з точністю до десятих часток довжини хвилі випромінювання.

Акустичний контроль

Акустичний контроль – комплекс методів неруйнівного контролю (НК), що ґрунтується на застосуванні різноманітних пружних (акустичних) хвиль широкого частотного діапазону (50 Гц – 50 МГц), зокрема поздовжніх (розтягу – стиснення), поперечних (зсуву), поверхневих, головних (повзучих), нормальних тощо, які вводяться, як правило, за допомогою п'єзоелектричних перетворювачів.

Під час контролю аналізується амплітуда хвиль, їхня фаза, частота, швидкість розповсюдження та ін. Акустичні методи контролю поділяються в основному на дві групи за характером випромінювання і прийому акустичних хвиль: перші ґрунтуються на випромінюванні і прийомі хвиль; другі – лише на прийомі хвиль.

Перспект. напрямками акустичного контролю є розвиток методів комп'ютеризованого контролю (акуст. голографії, томографії та емісії, акуст. фокусуючої апаратури, дифракційно-часового методу), які шляхом комплекс. досліджень, враховуючи розрахунки на міцність, визначатимуть якість об'єктів контролю, а також створення апаратури, що дозволяла б виявити дефект, визначити його параметри і автоматично зробити розрахунок на міцність досліджуваної конструкції.

Неруйнівний контроль, спрямований на своєчасне виявлення дефектів у рейках, є актуальним на всіх залізницях світу. Основним методом виявлення дефектів у всіх країнах є ультразвуковий з контактним способом введення пружних коливань. Крім ультразвукового методу, в деяких

системах використовують індукційний або вихрострумний, в основному для виявлення поверхневих і підповерхневих дефектів.