

Ремонт колесных пар

1. Неисправности колесных пар, их причины и выявление

Колесная пара является наиболее ответственной и изнашиваемой частью вагона, от которой в большой степени зависит безаварийная работа подвижного состава. Испытывая значительные статические и динамические нагрузки, колесная пара постоянно изнашивается в результате своего взаимодействия с рельсами. Кроме того, вследствие нарушения технологии изготовления, неправильной сборки тележки, неисправностей тормозной системы и некоторых других причин, у колесных пар возникают ползуны, выщербины, отколы металла, подрез гребня, ослабление колес на осях и другие дефекты, при наличии которых колесную пару следует выкатывать из-под вагона и направлять в ремонт.

В настоящее время у колесных пар в эксплуатации наиболее часто встречаются вертикальный подрез гребня (рис. 3.1), его износ по толщине, а также остроконечный накат.

Данные неисправности происходят из-за неправильной сборки тележки, длительной работы на участках пути с крутыми кривыми, а также нарушений требований формирования колесных пар. Эти неисправности могут вызывать сход вагона с рельсов при проходе стрелочных переводов.

Колесные пары с вертикальным подрезом и остроконечным накатом к эксплуатации не допускаются. Выявляют такие неисправности внешним осмотром, а измерение величины подреза гребня выполняют шаблоном ВПГ (см. рис. 3.1). Толщина гребня колеса, измеренная на высоте 18 мм от вершины, должна быть не более 33 мм у всех вагонов и не менее 25 мм при скорости движения поездов до

120 км/ч, не менее 28 мм — при скорости движения от 120 км/ч до 140 км/ч и не менее 30 мм — при скорости движения от 140 до 160 км/ч. Измеряют толщину гребня горизонтальным движком абсолютного шаблона (рис. 3.2).

Равномерным прокатом называют износ колеса из-за его взаимодействия с рельсом. Измеряется прокат вертикальным движком абсолютного шаблона. К эксплуатации не допускаются вагоны, у которых колесные пары имеют равномерный прокат:

- более 9 мм — у грузовых вагонов;
- более 8 мм — у пассажирских вагонов местного и пригородного сообщения;
- более 7 мм — у пассажирских вагонов дальнего следования;
- более 6 мм — у пассажирских вагонов, включаемых в пунктах формирования в поезд, следующие до пункта оборота на расстояние более 5000 км;
- более 5 мм — у пассажирских вагонов, следующих со скоростью от 120 до 160 км/ч;
- более 4 мм — у колесных пар с приводом редуктора от торца шейки оси, обращающихся со скоростью выше 120 км/ч.

Неравномерным прокатом называется неравномерный износ поверхности катания из-за развития

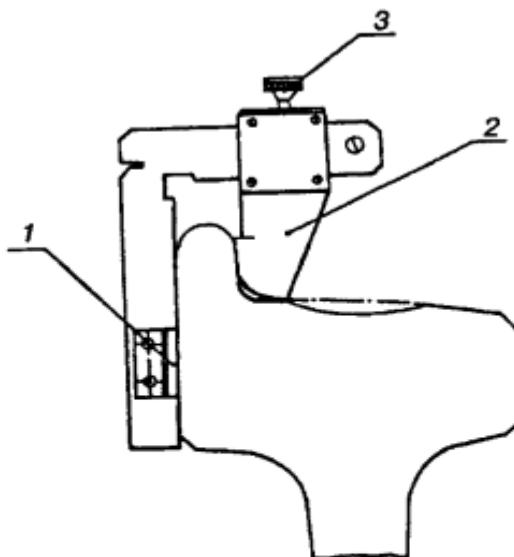


Рис. 3.1. Контроль вертикального подреза гребня колеса шаблоном ВПГ:

1 — опорные ножки угольника;
2 — основание движка шаблона;
3 — стопорный винт

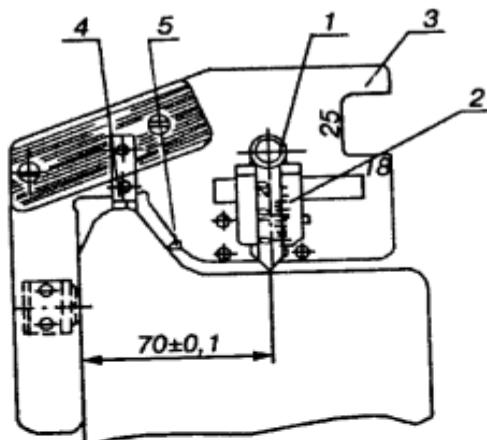


Рис. 3.2. Измерение проката колеса по кругу катания абсолютным шаблоном:

1 — вертикальный движок;
2 — сухарь; 3 — основание;
4 — опорная ножка; 5 — горизонтальный движок

поверхностных дефектов и неоднородности металла колеса. Измерение неравномерного проката выполняют абсолютным шаблоном в сечении максимального износа и с каждой стороны от этого сечения на расстоянии до 500 мм. Не допускается эксплуатировать вагоны, колесные пары которых имеют неравномерный прокат более 2 мм для грузовых вагонов и более 2 мм — у пассажирских вагонов при проверке на пунктах формирования и оборота, а у колесных пар с приводом генератора от торца шейки оси — более 1 мм.

Толщина обода колеса уменьшается из-за износа в процессе эксплуатации и при обточках. Не разрешается эксплуатировать вагоны, толщина обода колеса которых по кругу катания менее 22 мм у грузовых вагонов, менее 30 мм — у пассажирских вагонов, эксплуатируемых со скоростью до 120 км/ч, менее 35 мм — со скоростями от 120 до 140 км/ч и менее 40 мм — со скоростями от 140 до 160 км/ч. Измеряют толщину обода толщиномером (рис. 3.3).

Из-за заклинивания колесных пар на поверхности катания образуются ползуны и навары.

Ползуны вызывают сильные удары колес о рельсы и могут привести к их излому. Выявить ползун можно при встрече поезда сходу на слух, а после остановки — внешним осмотром. Глубину ползуна определяют как разность измерений проката абсолютным шаблоном в двух местах — на ползуне и рядом с ним. Если ползун смещен от круга катания, то вертикальный движок абсолютного шаблона перемещают по прорези до совпадения с ползуном.

Колесные пары с ползуном глубиной более 1 мм необходимо заменить. Если в пути следования обнаружат ползун глубиной более 1 мм, но не более 2 мм, такой вагон разрешается довести до ближайшего ПТО со скоростью для пассажирского поезда не более 100 км/ч, грузового — 70 км/ч.

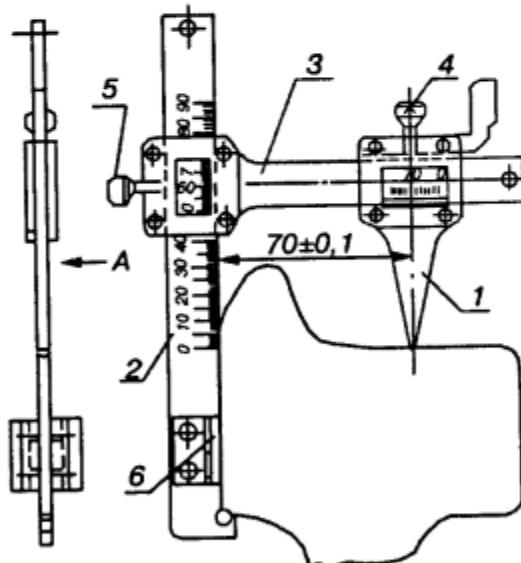


Рис. 3.3. Измерение толщины обода колеса толщиномером:

- 1 — измерительная ножка; 2 — штанга;
- 3 — линейка; 4, 5 — стопорные винты;
- 6 — опорные ножки

При глубине ползуна от 2 до 6 мм разрешается следование поезда со скоростью не более 15 км/ч, а при ползуне от 6 до 12 мм — со скоростью не более 10 км/ч до ближайшей станции, где колесную пару необходимо заменить. При ползуне более 12 мм разрешается следование поезда со скоростью не более 10 км/ч, при условии исключения возможности вращения колесной пары.

Навар выявляют и измеряют так же, как и ползун. Высота навара допускается у пассажирского вагона не более 0,5 мм, у грузового — не более 1 мм. Если высота навара более указанных размеров, но не более 2 мм, то вагон разрешается довести со скоростью до 100 км/ч для пассажирского и до 70 км/ч для грузового поездов до ближайшего пункта технического обслуживания.

На поверхности катания колеса от воздействия композиционных колодок могут образоваться кольцевые выработки. Выявляют их внешним осмотром, измеряют глубину толщиномером, а ширину — линейкой. К эксплуатации не допускаются колесные пары с кольцевыми выработками на уклоне 1:7 глубиной более 2 мм, на других участках поверхности катания — более 1 мм или шириной более 15 мм.

Выщербины образуются на поверхности катания колес из-за усталостного разрушения поверхностных слоев металла под действием многократно повторяющихся контактных нагрузок или из-за термотрещин, которые возникают вследствие нагрева колес тормозными колодками. Часто выщербины образуются в местах ползунов, наваров и светлых пятен. Светлые пятна возникают на поверхности катания при торможении в условиях нагрева и воздействия холодного воздуха на материал колеса. Могут быть причинами выщербин так же скрытые пороки металла. Не разрешается эксплуатировать вагоны, колесные пары которых имеют на поверхности катания выщербину глубиной более 10 мм или длиной более 25 мм у пассажирских вагонов и более 50 мм — у грузовых. Выщербины глубиной до 1 мм не бракуются независимо от длины.

Выявляют и измеряют выщербину так же, как и ползун.

Внутренние дефекты metallurgического происхождения могут привести к местному уширению обода колеса — раздавливанию его в зоне фаски или к поверхностному отколу наружной грани.

Колесные пары не допускают к эксплуатации, если местное уширение обода превышает 5 мм, глубина откола наружной грани — более 10 мм или ширина оставшейся части обода в месте откола — менее 120 мм. Выявляют неисправности внешним осмотром, а измеряют кронциркулем и линейкой. Трещины и изломы в колесах, как правило, возникают вследствие дефектов metallurgического и прокатного происхождения.

В осях причинами образования трещин и изломов являются покосы металла, перегрузка колесных пар, их неправильное формирование, аварии подвижного состава и др.

Наиболее опасны поперечные трещины осей. Выявляют трещины в сиях и колесах внешним осмотром и дефектоскопированием при свидетельствовании.

Вагоны с трещиной в любой части оси и с трещиной в ободе, иске и ступице к эксплуатации не допускаются.

На средней части при несоблюдении требований по содержанию тормозной передачи может образоваться протертость. К эксплуатации колесную пару допускают, если глубина протертости составит более 2,5 мм.

Сварочный ожог на оси возникает при несоблюдении правил при выполнении сварочных работ на вагоне. В металле оси происходят структурные изменения вследствие нагрева, что в дальнейшем может вызвать трещины. Колесные пары со следами контакта с электродом или оголенным зарочным проводом в любой части оси к эксплуатации не допускаются.

Изогнутость оси встречается редко и происходит преимущественно при авариях и крушениях подвижного состава. Она определяется змерением расстояния между внутренними гранями колес штангеном РВП (рис. 3.4) в четырех диаметрально противоположных точ-

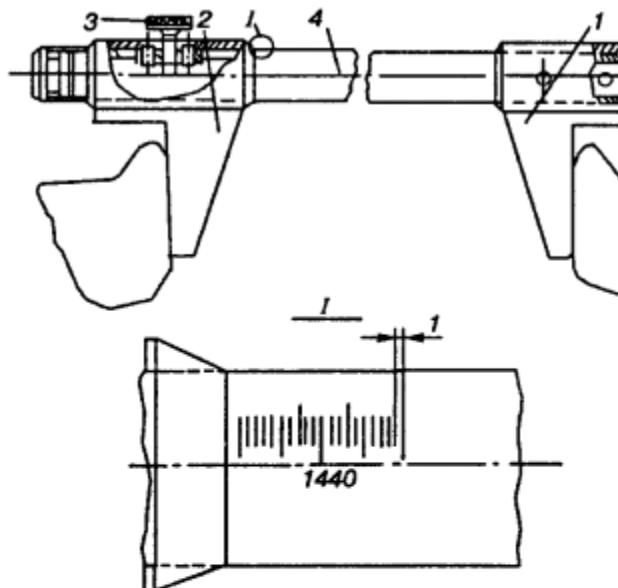


Рис. 3.4. Штанген РВП при измерении расстояния между внутренними гранями колеса:

- неподвижная ножка; 2 — подвижная ножка; 3 — стопорный винт;
- штанга

ках. Разность расстояний допускается не более 2 мм. Измерения производят у свободных от нагрузки колесных пар.

Ослабление или сдвиг ступицы колеса на оси возникает из-за нарушения технологий формирования, а также от ударов при авариях и крушениях. Признаками ослабления ступицы на оси является разрыв краски по всей окружности ступицы с выделением ржавчины или масла из-под ступицы. При наличии указанных признаков колесная пара должна быть заменена и отправлена в ремонт.

Расстояние между внутренними гранями колес должно быть не менее 1437 мм и не более 1443 мм, а у пассажирских вагонов, эксплуатируемых со скоростью движения выше 120 км/ч, — не менее 1439 мм и не более 1443 мм.

Не разрешается выпускать в эксплуатацию вагоны после сходов. Колесные пары таких вагонов должны пройти полное освидетельствование.

2. Обмер элементов колесных пар

Для измерения колесных пар используют специальный измерительный инструмент и шаблоны.

Контроль вертикального подреза гребня производится с помощью шаблона ВПГ (см. рис. 3.1). Для контроля вертикального подреза шаблон опорными ножками угольника 1 прижимают плотно к внутренней грани колеса. Движок 2 вплотную подводится к гребню колеса и закрепляется стопорным винтом 3. Подрез считается недопустимым, если рабочая поверхность основания движка соприкасается в верхней части на высоте 18 мм с поверхностью гребня.

Измерение равномерного и неравномерного проката, навара, ползуна, кольцевых выработок выполняют абсолютным шаблоном. Для измерения проката абсолютный шаблон необходимо установить на колесе в соответствии с рис. 3.2. Величина проката определяется вертикальным движком 1, который устанавливают на расстоянии 70 мм от внутренней грани колеса. Для этого риска на сухаре движка 2 должна совпадать с контрольной риской на основании 3. Опорные ножки шаблона должны плотно прилегать к внутренней грани и вершине гребня. Вертикальный движок опускается до соприкосновения с поверхностью катания колеса и производится считывание показаний по шкале движка и нониусу.

Для измерения навара, ползуна и кольцевой выработки вертикальный движок сместить по вырезу в основании шаблона в место рас-

положения дефекта. Толщину гребня измеряют горизонтальным движком 5, перемещая его до соприкосновения с гребнем, или наложением браковочного выреза шаблона шириной 25 мм.

Толщину обода колеса измеряют толщиномером (рис. 3.3) в плоскости круга катания, для чего измерительная ножка 1 устанавливается на расстоянии 70 мм от штанги 2 шаблона и закрепляется винтом 4. Далее измерительную линейку 3 опускают до соприкосновения ножки 1 с поверхностью колеса и закрепляют винтом 5. По шкале штанги 2 определяют толщину обода.

Измерение расстояния между внутренними гранями колес выполняют штангеном РВП (см. рис. 3.4), на штанге 4 которого одна ножка 1 закреплена неподвижно, а другая 2 может перемещаться. При измерении расстояния между внутренними гранями колес обе ножки подводят к внутренним граням и по шкале на штанге определяют контролируемый размер.

Измерение диаметров колес по кругу катания и определение разности диаметров колес на одной оси выполняют скобой ДК (рис. 3.5) на выкаченной колесной паре. Для выполнения измерения необходимо ослабить стопорный винт 1 подвижной бабки 2 и прижать скобу опорными поверхностями 3 к внутренней грани обода колеса. Наконечники бабок следует подвести до соприкосновения с поверхностью колеса и в положении максимального диаметра колеса подвижную бабку фиксируют стопорным винтом 1. Считывание показаний проводится по основной шкале и нониусу. Измерение диаметров колес производится не менее трех раз для каждого колеса в разных диаметральных сечениях. За действительное значение диаметра колеса принимают среднее арифметическое значение трех измерений.

Допустимые значения разности диаметров колес у одной колесной пары при обточке колес — не более 0,5 мм, а без обточки — не более 1 мм.

Измерение расстояния от торца оси до внутренней грани обода колеса выполняют прибором ЭК (рис. 3.6). Для выполнения измерения необходимо ослабить стопорные винты, закрепляющие измерительную линейку 5 в стойке 1. Измерительный наконечник 4 следует завести за обод колеса, установить прибор ЭК опорой 2 на шейку оси и прижать упор 3 к торцу оси со стороны зарезьбовой канавки. Наконечник 4 прижимают к внутренней грани и производят считывание показаний по измерительной линейке. Разность расстояний между торцами оси и внутренними гранями ободов колес с одной и с другой стороны колесной пары при ремонте без смены элементов должна быть не более

5 мм. Измерение эксцентричности круга катания колеса выполняют измерительным движком 8 прибора ЭК. Эксцентричность круга катания относительно шейки при ремонте колесной пары без обточки должна быть не более 1 мм.

Измерения шейки оси выполняют скобой рычажной СР-150, а предподступичных частей — микрометром гладким МК-175. Конусообразность и овальность шеек не должна превышать 0,02 мм, а у предподступичной части — не более 0,05 мм.

Проверка размеров колесных пар может производиться на измерительных стенах. На некоторых вагоноремонтных предприятиях применяют оптический стенд фирмы «Хегеншайдт» (ФРГ) для измерения элементов колесных пар (рис. 3.7, а). Стенд позволяет выполнять измерения диаметров и профиля колес, расстояние между внутренними гранями, ширины ободов, длины и диаметра шеек. Проверяемая колесная пара подъемным устройством устанавливается на стенд и приводится во вращение фрикционным роликом. Профили обоих колес видны на экранах стендна на фоне шаблона стандартного профиля (рис. 3.7, б). Величина снимаемого слоя металла колеса определяется сравнением изношенного профиля и профиля шаблона.

Применение стендна позволяет определить диаметр обточки при минимальном снимаемом слое металла, что увеличивает срок службы колесных пар.

В настоящее время несколько российских инженерно-производственных предприятий освоило выпуск контрольно-измерительных приборов для проверки отдельно осей, колес и сформированных

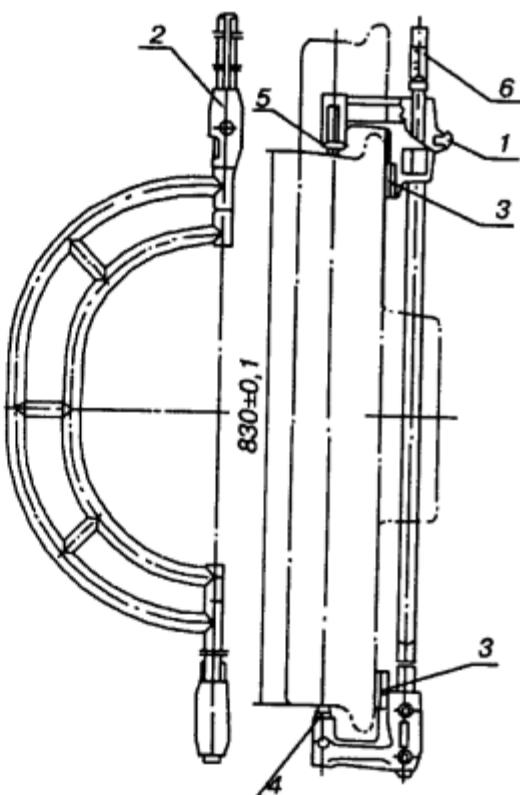


Рис. 3.5. Измерение диаметра колеса скобой ДК:

1 — стопорный винт; 2 — подвижная бабка; 3 — опорные поверхности бабок; 4 — наконечник неподвижной бабки; 5 — труба

1 — стопорный винт; 2 — подвижная бабка; 3 — опорные поверхности бабок; 4 — наконечник неподвижной бабки; 5 — труба

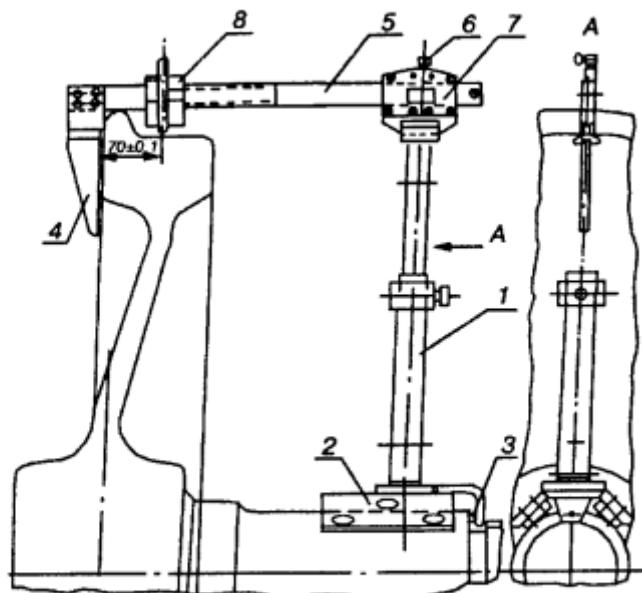


Рис. 3.6. Прибор ЭК в рабочем положении:

1 — стойка; 2 — опора;
3 — упор; 4 — измерительный наконечник;
5 — линейка; 6 — стопорный винт;
7 — рамка;
8 — вертикальный движок

колесных пар. Приборы выполнены как в виде компактных переносных микропроцессорных устройств с автономным питанием, так и в виде стационарных установок. Данные приборы перспективны и в скором времени найдут широкое и обязательное применение на предприятиях по ремонту и техническому обслуживанию вагонов. Рассмотрим некоторые из таких приборов.

Малогабаритный автоматизированный прибор для измерения колес МАИК (рис. 3.8). МАИК предназначен для измерения диаметра и толщины гребня колес. Он позволяет проводить измерения без выкатки колесных пар из-под вагона, автоматически вычисляет разность диаметров колес на колесной паре, производит деление колесных пар на группы по диаметру для подкатки под тележку и производит запись результатов измерений в энергонезависимую память.

Техническая характеристика

Измеряемые диаметры колес, мм.....	844—964
Точность измерения диаметра, мм.....	±0,5
Измеряемая толщина гребня, мм.....	24—34
Точность измерения толщины гребня, мм.....	±0,5
Объем хранимой информации, не менее.....	44000 измерений

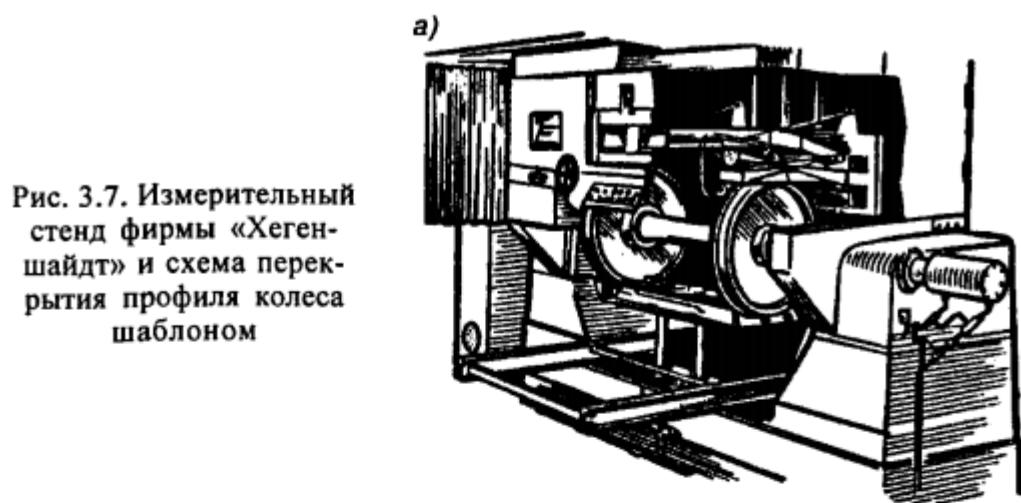


Рис. 3.7. Измерительный стенд фирмы «Хегеншайдт» и схема перекрытия профиля колеса шаблоном

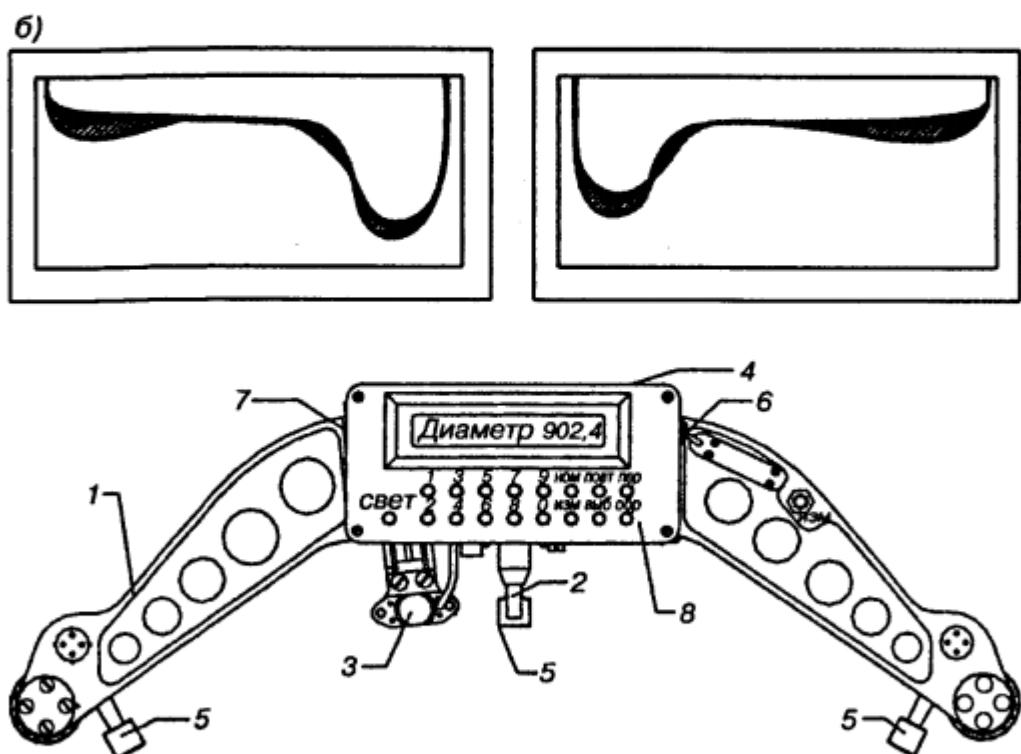


Рис. 3.8. Малогабаритный автоматизированный прибор для измерения колес МАИК:

1 — скоба измерителя; 2 — шток измерителя диаметра; 3 — измеритель толщины гребня; 4 — крышка батарейного отсека; 5 — кронштейны с роликами; 6 — тумблер включения питания; 7 — разъем кабеля блока сопряжения; 8 — электронный блок

Напряжение питания, В.....	5,3–6,2
Рабочий диапазон температур, °С.....	–30 – +50
Масса, кг.....	2,8

Прибор для контроля предподступичной части оси БВ-7494.
Прибор служит для контроля размеров и формы предподступичной части осей колесных пар.

Измерительная станция 1 прибора (рис. 3.9) соединяется кабелем 6 с электронным блоком 7. К блоку подключается с помощью кабеля 8 печатающее устройство 9. С помощью ручки 2 станция 1 устанавливается на ось на один из откидных упоров 3 в контролируемое сечение и поджимается с помощью устройства 4. Измерительные наконечники при этом касаются контролируемой поверхности. Перемещение наконечников преобразуется в электрические сигналы и регистрируется в электронном блоке. После ввода переключателем 5 режима «измерение» деталь поворачивается за ручку 2 на 180°. На этом завершается измерение диаметра предподступичной части в первом сечении. Затем станцию переставляют во второе сечение по второму упору и таким же образом, как в первом сечении, производят измерение во втором сечении.

Результаты измерения обрабатываются, запоминаются, выводятся на табло электронного блока и на печатающее устройство.

Техническая характеристика

Контролируемые параметры предподступичной части оси:

диаметр предподступичной части с учетом переточки, мм.....	164–165,2
количество контролируемых сечений.....	2

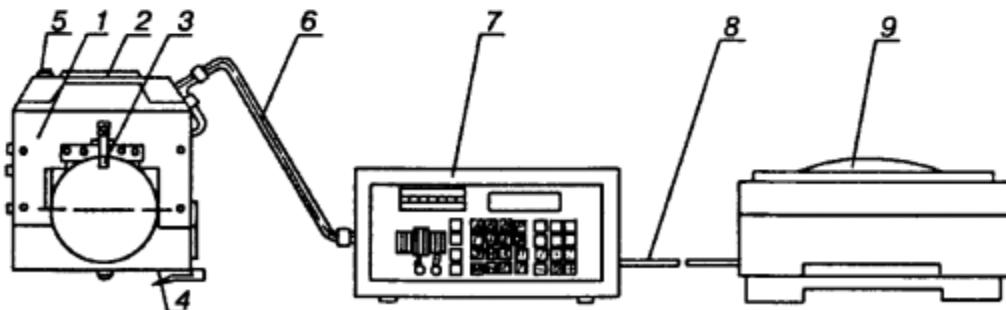


Рис. 3.9. Прибор для контроля предподступичной части оси

овальность, мм.....	1
конусность, мм.....	2

Допускаемые погрешности измерения, мм:

при контроле диаметра.....	0,03
при контроле овальности и конусности.....	0,02

Комплекс для контроля параметров колесных пар БВ-9272.
Комплекс для контроля параметров колесных пар предназначен для проверки линейных размеров колесных пар с роликовыми подшипниками в условиях вагонного депо.

Техническая характеристика

Контролируемые параметры:

расстояние между внутренними гранями ободов колес, мм.....	1437–1443
разность расстояний между внутренними гранями ободов колес, мм, не более.....	2
диаметр колес по кругу катания, мм.....	848–964
разность диаметров колес, насыженных на одну ось, мм, не более.....	1
овальность по кругу катания, мм, не более	1
диаметр средней части оси, мм, не менее.....	150
толщина гребня, мм.....	30–33
толщина обода, мм, не менее.....	24
диаметр подступичной части оси, мм, не менее.....	180
равномерный прокат, мм, не более.....	7

Условия эксплуатации комплекса:

температура окружающего воздуха, °С.....	+10 – +40
относительная влажность окружающего воздуха, %.....	40–80
питание контрольных устройств от сети переменного тока напряжением, В.....	198–242

Контрольные устройства 1 (рис. 3.10) комплекса монтируются на станине 3. Контролируемая колесная пара устанавливается на базиру-

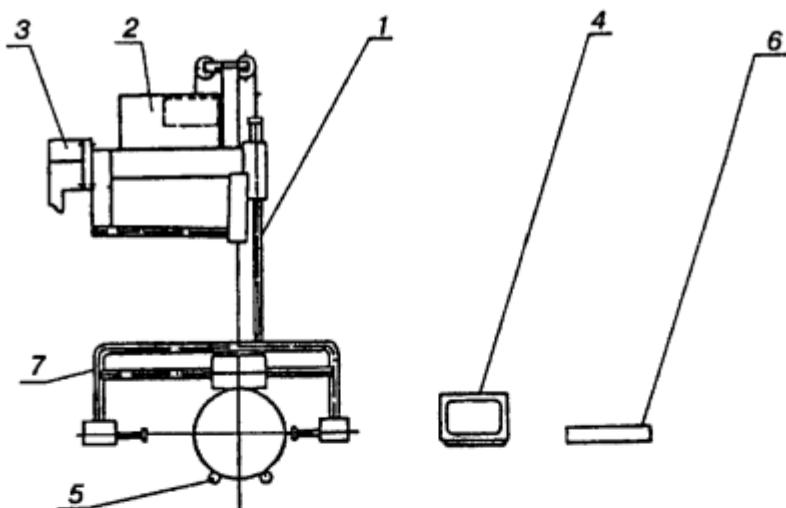


Рис. 3.10. Комплекс для контроля параметров колесных пар БВ-9272

ющие приводные ролики 5. В комплект контрольных устройств входят электронный блок 2, компьютер 4 с установленным программно-математическим обеспечением и принтер 6.

Измерение параметров колесных пар производят с помощью скоб 7 и устройств, контактирующих с измеряемыми поверхностями посредством роликов. После поворота колесной пары приблизительно на 1,1 оборота операция контроля завершается у компьютера, где оператор может просмотреть результаты контроля в текстовой или графической форме, занести их в архив и вывести на печать протокол контроля.

3. Осмотр и освидетельствование колесных пар

Для проверки исправного состояния колесных пар в эксплуатации (перед подкаткой под вагон), а также для контроля качества ремонта производят их осмотр под вагонами, обычное и полное освидетельствование.

Осмотр колесных пар под вагонами выполняют осмотрщики вагонов, а также мастера и бригадиры текущего отцепочного ремонта вагонов.

Освидетельствование колесных пар могут выполнять мастера, бригадиры и технологи цехов, связанных с ремонтом и подкаткой под вагоны колесных пар. Кроме того, удостоверение на право производ-

ства обычновенного и полного освидетельствования колесных пар должны иметь: в отделениях дорог — начальники отделов вагонного хозяйства и их заместители; в вагонных депо, вагоноколесных мастерских — начальники депо, вагоноколесных мастерских, их заместители, главные инженеры, старшие приемщики и приемщики вагонов, начальники пунктов технического обслуживания.

Лица, выполняющие осмотр и освидетельствование колесных пар, в установленные сроки сдают испытания в знании действующих правил и инструкций.

Осмотр колесных пар под вагонами производят на станциях формирования и оборота составов при подготовке вагонов к перевозкам и перед постановкой в поезд, на станциях, где предусмотрена стоянка для технического обслуживания вагонов и при текущем отцепочном ремонте вагонов. Колесные пары осматривают сходу в момент прибытия, после прибытия и перед отправлением поездов.

При выполнении такого осмотра необходимо контролировать состояние элементов колесных пар и соответствие их размеров и износов установленным нормам.

Обыкновенное освидетельствование выполняют перед каждой подкаткой под вагон. Предварительно (до ее очистки) колесную пару осматривают и по ряду признаков выявляют трещины в элементах колесной пары, а также ослабление или сдвиг колеса на оси. О наличии трещины свидетельствует разрушение краски, валик из пыли и грязи в месте ее расположения. Признаками ослабления и сдвига колеса на оси являются разрыв краски в месте сопряжения ступицы колеса с осью, наличие блестящей или ржавой кольцевой полоски металла около ступицы колеса.

Очистку колесных пар выполняют вручную скребками, металлическими щетками или на механизированных установках, которые снабжены механизмом вращения колесных пар и пневматическими цилиндрами для прижатия металлических щеток к элементам колесных пар в процессе их очистки. Очистка обеспечивает подготовку поверхностей колесных пар для дефектоскопии и окраски.

После очистки производят дефектоскопию колес и средней части оси, а также проверяют соответствие размеров и износов всех элементов установленным нормам. Роликовым буксам производят промежуточную ревизию. Постановка знаков и клейм на колесную пару при обычном освидетельствовании не предусмотрена.

Данные освидетельствования регистрируют в журнале формы ВУ-53. При необходимости, по результатам дефектоскопии и обмера колесной паре назначают вид ремонта.

Полное освидетельствование колесных пар производится: после крушений и аварий поездов колесным парам поврежденных вагонов; после сходов вагонов с рельсов колесным парам сошедшей тележки; при полной ревизии роликовых букс; при капитальном ремонте вагона; при формировании колесных пар и их ремонте со сменой элементов; при неясности клейм последнего полного освидетельствования; через две обточки поверхностей колес грузовых вагонов и через одну обточку для колес пассажирских вагонов; подкатываемым колесным парам при деповском и текущем отцепочном ремонтах, проходившим последнее полное освидетельствование четыре и более лет назад для пассажирских вагонов, пять и более лет назад — для грузовых вагонов; при повреждениях редуктора от торца шейки оси, требующих его замены или при обнаружении в буксе редукторного масла; при повреждении вагона от динамических ударов при падении груза; при наличии на поверхности колесных пар грузовых вагонов неравномерного проката 3 мм и более, ползуна 2 мм и более, разности диаметров колес на одной оси 3 мм и более, а на поверхности катания пассажирских вагонов — ползуна 1 мм и более, навара и неравномерного проката — 2 мм и более.

Колесную пару при полном освидетельствовании предварительно осматривают, разбирают роликовые буксы, очищают от грязи и старой краски, а затем моют в моечной машине.

После обмычки колесную пару подают на позицию дефектоскопирования, где колеса и все части оси проверяют методами неразрушающего контроля. Затем колесную пару перемещают на позицию осмотра и проверки средствами измерений и средствами допускового контроля.

Обмывка колесных пар производится после демонтажа букс в моечных машинах раствором синтетических моющих средств при температуре 70–90°C.

Все измерения колесных пар производятся бригадиром или мастером, ответственным за ремонт колесных пар.

После полного освидетельствования на левом торце оси исправных колесных пар выбивают установленные клейма.

4. Виды ремонта колесных пар

В зависимости от вида неисправностей ремонт колесных пар осуществляют без смены и со сменой элементов.

При ремонте без смены элементов выполняют обтачивание поверхности катания колес, наплавку гребней колес и поврежденной резь-

бы M110, заварку изношенных центральных отверстий и отверстий для болтов стопорных планок.

При необходимости шейки и предподступичные части полируют абразивной шкуркой.

Дефекты на поверхности катания колес при ремонте устраниют механической обработкой на колесотокарных станках. Такой обработке подвергают поверхности катания, включая гребни и фаски. Внутренние грани обрабатывают в том случае, если разность расстояний между ними, измеренная в разных местах, составляет более 2 мм. Наружные грани разрешается обрабатывать при наличии поверхностных дефектов при условии, что не будут срезаны клейма завода-изготовителя и ширина обода будет не менее 126 мм.

Форму профиля катания проверяют максимальным шаблоном, при этом зазор между шаблоном и профилем колеса допускается не более 0,5 мм, а по высоте гребня — не более 1 мм.

В колесных цехах вагоноремонтных предприятий применяют станки разнообразных отечественных и зарубежных моделей. Современные колесотокарные станки оборудованы гидрокопировальными суппортами и гидравлическими зажимами крепления колесных пар. Наиболее широко используются колесотокарные станки таких заводов и фирм, как КЗТС (Россия), «Рафамет» (Польша), «Хегеншайдт» (Германия).

Станок модели 165 фирмы «Хегеншайдт» (рис. 3.11) предназначен для восстановления профиля поверхности колесных пар с буксами и редукторами на средней части оси. Производительность станка при использовании рациональных режимов обработки достигает 54 колесных пар в смену. Станок применяется в поточно-механизированных линиях ремонта колесных пар.

Станок модели 165 имеет станину 1, две шпиндельные бабки 2, подъемник 5, два суппорта 6, устройство для остановки и скатывания колесной пары, пылеотсасывающее устройство 7, гидроагрегат 8 и пульт управления станком 9. В бабках 2 расположены шпиндели, которые приводятся в действие от электродвигателей 3 и редукторов 4. Гидравлический подъемник обеспечивает поднятие колесной пары за гребни колес независимо от их диаметра. Для быстрого перемещения суппортов используются магнитные муфты.

Суппорты оборудованы гидравлическими резцодержателями. На станке можно применять многоинструментальную обработку, при которой гребень и поверхность катания с фаской обтачиваются одновременно.

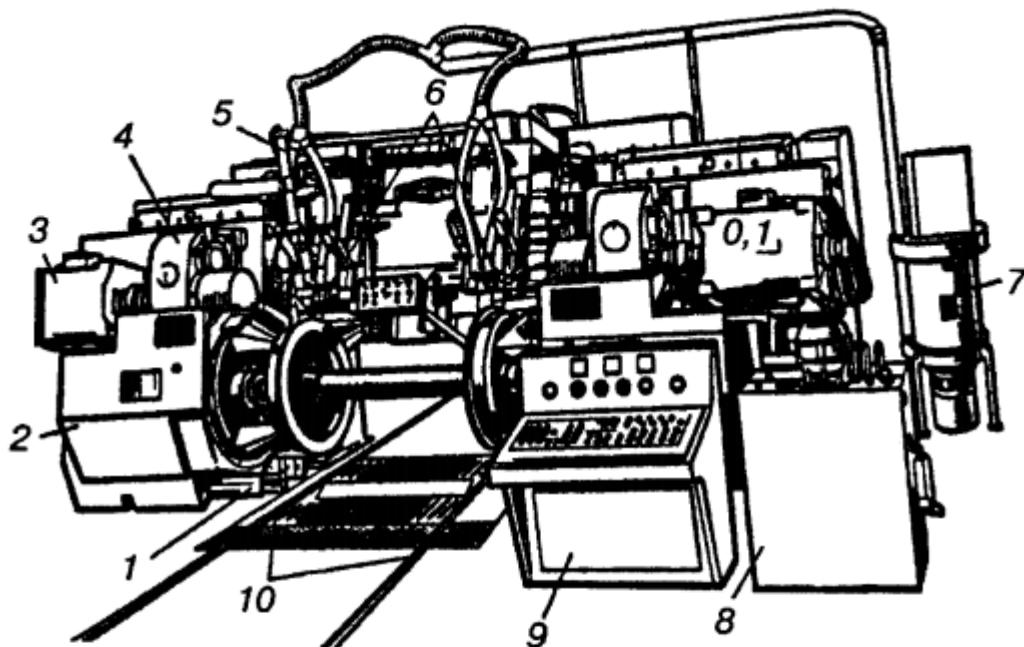


Рис. 3.11. Колесотокарный станок модели 165

Для грубой и чистовой обработки поверхности катания колес наибольшее применение получили чашечные резцы с напаянными пластинами различного диаметра из твердого сплава марки Т14К8 и Т5К10. На некоторых предприятиях для грубой обработки поверхности катания используют напайные резцы со стандартными пластинами типа 1639 из твердого сплава марок Т5К10 и Т15К6. Целесообразнее применять для обработки колес сплавы группы ТТК (ТТ10К8Б), обладающие большей прочностью и износостойкостью.

При многократных обточках колесных пар срезается до 40% металла обода колеса. Главная причина этого явления — наличие на поверхности катания, в основном на конусности 1:10, участков повышенной твердости, образующихся при торможении вагона.

Существующие резцы не способны срезать твердые участки, не углубляясь под них. Поэтому за одну обточку в стружку превращается до 4 мм и более металла с каждого колеса.

Попытки применения для обработки колес абразивного шлифования не получили распространения из-за низкой производительности и быстрого износа шлифовальных кругов. Эффективным решением проблемы является снижение твердости обрабатываемых поверхностей путем предварительного отжига материала колес за счет их ин-

дукционного нагрева токами высокой частоты до температуры 750+850°С. Твердость отожженной поверхности снижается от HV800–1000 до HV300, что позволяет при обточках снимать минимальный слой стружки и значительно увеличивает срок службы колес. Кроме того, отдельные дефекты колесных пар, например, круговые наплыты металла на фаску, рекомендуется устранять без сплошной обточки. Не разрешается обтачивать колесные пары с профилом и толщиной гребня ниже установленных норм, а навар следует защищать шлифовальным кругом.

Перспективным методом повышения срока службы колесных пар является применение плазменного нагрева металла колеса до обточки на станках.

Шейки и предподступичные части осей РУ1 и РУ1Ш на станках не обтачивают, а зачищают их неровности шлифовальной шкуркой с маслом. Если от многократной зачистки размеры шеек выходят за пределы допустимых норм, разрешается их восстанавливать электроимпульсной обработкой и металлизацией.

Разрешается при ремонте без смены элементов наплавлять изношенную или поврежденную резьбу М110 осей РУ1 на полуавтоматических установках под слоем флюса с использованием сварочной проволоки марок СВ-08Г2С, СВ-10Г2 и др.

Установки изготавливают на базе типовых шеек — накатных станков, например, ХАД112. Наплавке подлежат оси, имеющие повреждение резьбы в виде забоин, ожогов сварочным током, смятием профиля, а также с резьбой, размеры наружного диаметра которой менее 108,7 мм. Перед наплавкой очищенная колесная пара подается на установку, где изношенная часть оси обтачивается, а затем подвергается наплавке. Внутренние кольца должны быть сняты, а шейка оси защищена от попадания металла из сварочной дуги. Наплавка производится в два слоя до диаметра резьбовой части не менее 112 мм. После механической обработки резьбовую часть оси испытывают на прочность на гидравлическом прессе усилием 90 Тс.

Испытанию подлежит 1 колесная пара из партии в количестве не более 50 штук. Срыва резьбы не должно быть.

Наплавка гребней колес производится на автоматических установках под слоем флюса.

Перед наплавкой индукционным нагревателем производят подогрев обода колеса до температуры 160°С, которая контролируется цифровым термометром. Наплавку выполняют сварочной проволокой марок СВ-08-А; СВ-08Г2С. После наплавки, а также после механи-

ческой обработки наплавленных поверхностей, производят неразрушающий контроль гребней методом дефектоскопии.

Ремонт колесных пар со сменой элементов выполняют в случаях: замены одного или двух колес; сдвига колеса на оси; несоответствия расстояния между внутренними гранями колес установленным нормам; замены оси; опробования на сдвиг ступиц одного или двух колес; разности расстояний между торцами оси и внутренними гранями колес с одной и другой стороны колесной пары более допустимых норм.

Расформирование колесных пар выполняют на гидравлических прессах с использованием приспособлений, исключающих повреждение осей. Годные элементы используют при ремонте. Колеса подлежат замене при трещинах и тонкомерном ободе. Оси бракуют при наличии изгиба, размеров любой части менее допустимых норм, следов касания электродом, трещинах.

Перед запрессовкой оси и колеса обрабатывают на станках. Подступичную часть оси обтачивают для устранения дефектов и придания ей необходимых размеров. Отверстие в ступице колеса растачивают до диаметра подступичной части оси с учетом необходимого натяга, величина которого равна 0,1–0,25 мм. Для плавного захода оси в ступицу колеса наружный конец подступичной части оси обтачивается на конус длиной 7–15 мм и с разностью диаметров не более 1 мм, а кромки отверстий ступиц колес закругляют радиусом 4–5 мм. Посадочные поверхности колес и оси насухо протирают и покрывают растительным маслом. Запрессовку колес на ось выполняют на гидравлических прессах с записью диаграмм, по форме которых определяют качество прессовых соединений.

К контролируемым параметрам диаграммы запрессовки относятся: ее форма, длина сопряжений L и величина конечных усилий P_3 . Форма нормальной диаграммы имеет плавно нарастающую выпуклую вверх кривую (рис. 3.12, а). По виду отклонений диаграммы от нормальной формы определяют причины их возникновения. Например, форма диаграммы, изображенной на рис. 3.12, б, свидетельствует о наличии на посадочных поверхностях оси и колеса неровностей. Прессовое соединение, соответствующее такой диаграмме подлежит распрессовке. Диаграммы запрессовки хранятся в течение 20 лет.

Разность диаметров колес на одной колесной паре, их овальность и эксцентричность должны быть не более 0,5 мм при обточке по кругу катания и не более 1 мм — без обточки.

Расстояние между внутренними гранями ободов колес при выпуске из ремонта со сменой элементов должна быть в пределах 1438–1441 мм, без смены элементов — 1437–1443 мм.

Толщина обода после обточки при ремонте колесных пар без смены элементов должна быть не менее 24 мм под грузовые вагоны и не менее 35 мм — под пассажирские, а при ремонте колесных пар со сменой элементов — соответственно 27 и 40 мм.

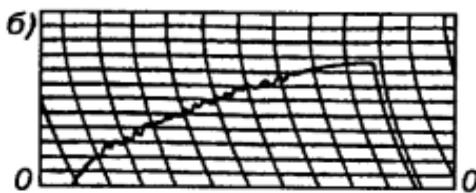
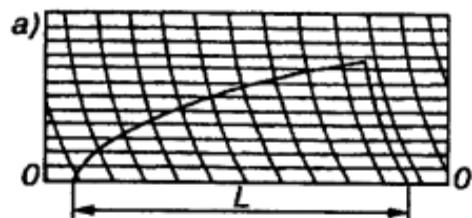


Рис. 3.12. Диаграммы запрессовки:

а — нормальная диаграмма;
б — диаграмма с резкими колебаниями давления

5. Неразрушающий контроль колесных пар

Колесные пары при всех видах освидетельствования и ремонта подлежат системе неразрушающего контроля, включающей магнитопорошковый, вихревоковый и ультразвуковой методы контроля.

Средняя часть оси подлежит магнитопорошковому контролю при обыкновенном и полном освидетельствовании колесных пар, а шейки и предподступичные части — при полном освидетельствовании колесных пар со снятием внутренних и лабиринтных колец.

Проверяемые поверхности колесных пар должны быть очищены от грязи, масла, ржавчины и просушенны.

Магнитопорошковый контроль средней части, шеек и предподступичной части оси можно выполнить на установке УМД-КПВ (Р8617).

Для выполнения контроля средней части оси необходимо установить колесную пару на роликовые опоры дефектоскопной установки, замкнуть разъемный соленоид и отрегулировать зазор между осью и соленоидом. Установить тележку с раскрытым соленоидом к ступице одного из колес и равномерно, по всей длине оси, нанести сухой магнитный порошок типа ПЖ В5-160. Замкнуть витки соленоида, включить намагничивание и перемещение тележки, осматривая ось с двух сторон от соленоида. Места скопления порошка наметить ме-

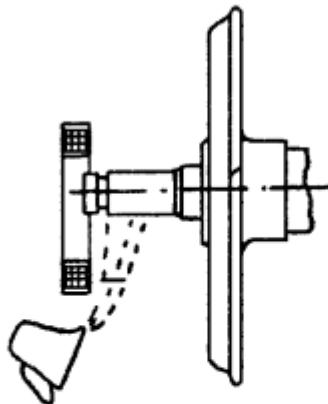


Рис. 3.13. Схема намагничивания шеек

лом. Поворачивая колесную пару на 1/5 оборота, проверить всю поверхность оси. Сомнительные места необходимо проверить повторно.

Магнитопорошковый контроль шеек и предподступичных частей оси (рис. 3.13) обычно выполняют дефектоскопом типа МД-12ПШ.

Для контроля шейки необходимо включить вращение колесной пары и подвести соленоид дефектоскопа к шейке оси так, чтобы она входила в его отверстие на 60–70 мм. Включить намагничивающий ток, полить шейку супензией из магнитного порошка с трансформаторным маслом, переместить дефектоскоп к подступичной части оси и вернуть в исходное положение.

Поверхность шейки осмотреть, обращая внимание на галтели шейки и предподступичной части оси. Для размагничивания оси необходимо установить дефектоскоп над шейкой, включить намагничивающий ток, затем плавно отвести соленоид от шейки не менее 0,5 мм и включить ток.

Дефектоскопия осей после обточки подступичных частей перед запрессовкой колес может быть выполнена дефектоскопом МД-12ПС с использованием механизма вращения оси. Для проверки оси следует установить седлообразное намагничивающее устройство над осью (рис. 3.14) так, чтобы расстояние между соленоидом и осью было в пределах 40–60 мм. Включить вращение оси, включить намагничивающий ток и нанести супензию под дугами соленоида и с двух сторон от него. Далее необходимо переместить намагничивающее устройство к противоположному концу оси и нанести перед ним супензию. Поверхность оси осматривают, пользуясь переносной лампой.

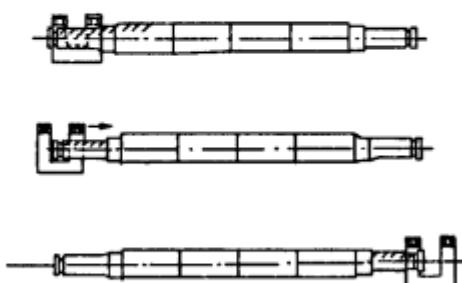


Рис. 3.14. Схема намагничивания осей

Для размагничивания оси намагничивающее устройство включенном состоянии отводят на расстояние не менее 0,5 мм от оси и выключают намагничивающий ток.

Диски колес и поверхности вокруг водильных отверстий при всех видах ремонта и освидетельствования колесных пар подлежат контролю *вихревым* и *магнитопорошковым* методами (рис. 3.15).

Гребни колес, которые ремонтируют наплавкой, необходимо контролировать ультразвуковым или магнитопорошковым методом до наплавки, после ее выполнения и после механической обработки. Дополнительно применяют вихревой метод для контроля колес в зонах (рис. 3.15, в, г, д).

Контроль диска колеса можно выполнить дефектоскопом типа ВД-12НФ. На диск подготовленного колеса устанавливают преобразователь со стороны средней части оси.

Контроль ведут по всей окружности колеса зигзагообразно с шагом сканирования 5–8 мм в зоне шириной 50–100 мм. Далее контролируют диск вокруг водильных отверстий и ступицу по окружности в пределах 10 мм от края проверяемого участка.

Многократное срабатывание сигнализации прибора на одном участке квалифицируется как трещина. При обнаружении трещины длиной менее 15 мм и в спорных случаях необходимо отмеченное место очистить до металлического блеска шлифовальной шкуркой и повторно магнитопорошковым методом дефектоскопом МД-14П.

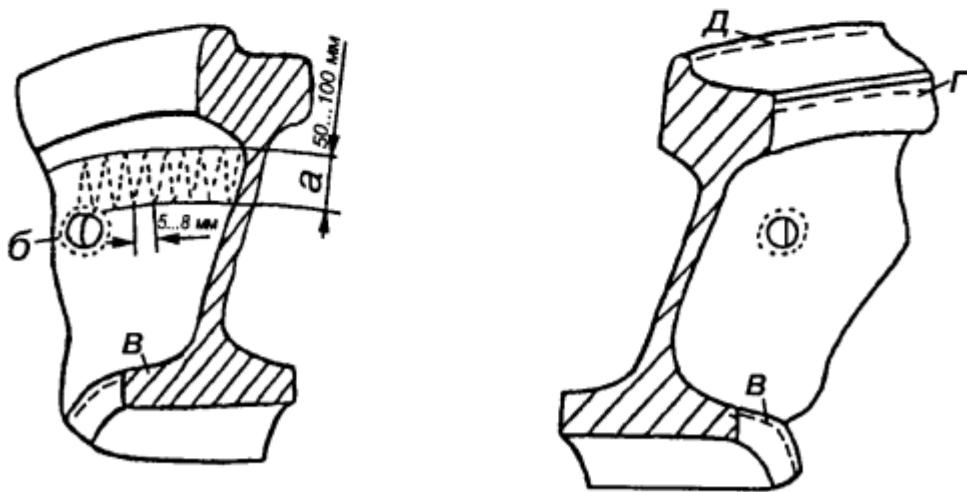


Рис. 3.15. Схема намагничивания осей

Ультразвуковая дефектоскопия гребней может выполняться ультразвуковыми дефектоскопами типов ДУК-66ПМ, УДГ-12 и др. Контроль на наличие продольных, поперечных трещин и других внутренних дефектов гребней проводят наклонным преобразователем с углом ввода 50 и 65° поверхности внутренней грани обода колеса. Сканирование ведут поперек внутренней грани под углом 10–30° по отношению к радиусу колеса в двух взаимно-перпендикулярных направлениях.

Ультразвуковой контроль осей дефектоскопом УД-2-12 производят с целью выявления внутренних дефектов, а также поверхностных дефектов, которые недоступны визуальному и магнитопорошковому контролю.

Ось должна подвергаться обязательному сквозному прозвучиванию с торца или зарезьбовой канавки и наклонному прозвучиванию на выбор: или искателем 13–18° с зарезьбовой канавки, или искателем 50° со средней части оси.

Контроль оси ведут в следующей последовательности:

- прямым преобразователем зарезьбовой канавки контролируют участок оси от середины до дальней шейки;
- прямым преобразователем контролируется ближняя шейка;
- наклонным искателем 13–18° контролируется подступичная часть.

Все этапы контроля повторно выполняют с противоположного торца оси. Оси бракуют при непрозвучиваемости, т.е. отсутствии сигнала от противоположного конца и при появлении сигналов в зоне поиска, амплитуда которых превышает норму.

6. Приемка и клеймение колесных пар

Перед подкаткой под вагон колесную пару проверяет мастер или бригадир. Каждая отремонтированная колесная пара должна быть принята в вагонном депо или в вагоноколесных мастерских приемщиком или мастером, на ВРЗ — мастером и инспектором-приемщиком ОТК. При проверке и приемке колесной пары контролируют соответствие ее размеров нормам Инструкции по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию вагонных колесных пар.

На принятую колесную пару после полного освидетельствования и ремонта наносят установленные знаки и клейма (рис. 3.16, 3.17).

При ремонте со сменой элементов знаки и клейма ставят на правый торец оси (рис. 3.16, а; 3.17), а при полном освидетельствовании — на левый (рис. 3.16, б).

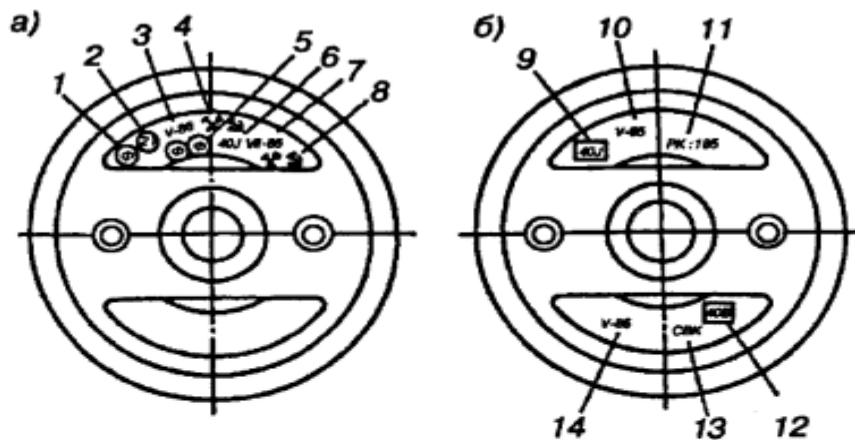


Рис. 3.16. Знаки и клейма на оси РУ1:

a — при формировании и ремонте; *b* — при постановке редукторно-карданного привода; *1* — знак формирования; *2,6,9* — условные номера заводов или ВКМ; *3* — дата формирования (месяц, год); *4,8* — приемочные клейма МПС; *5* — знак опробования (две буквы *фф*); *7* — дата опробования на сдвиг; *10* — дата освидетельствования; *11* — буквы РК и дата установки привода; *12* — номер пункта; *13* — СВК; *14* — дата ревизии

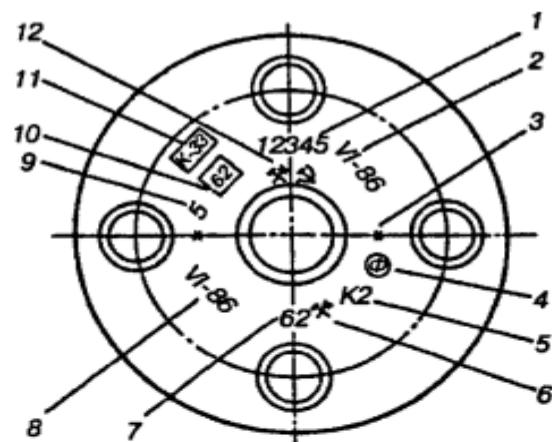


Рис. 3.17. Знаки и клейма на оси РУ1Ш:

1 — номер оси; *2* — дата изготовления оси; *3* — разделительный знак; *4* — знак формирования; *5* — клеймо ОТК; *6* — приемочные клейма МПС; *7* — номер завода, сформировавшего колесную пару; *8* — дата формирования; *9* — номер завода-изготовителя оси; *10* — номер завода, перенесшего маркировку; *11* — клеймо ОТК приемки оси; *12* — приемочное клеймо МПС годности оси