

Тема 5.2.4 Технология УЗК осей КП при полном освидетельствовании

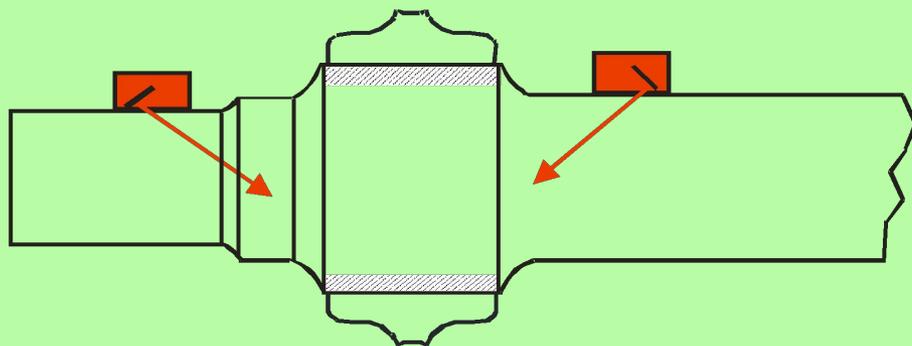
Условия проведения

- 1 Буксовый узел полностью демонтирован, внутренние кольца сняты
- 2 Контроль проводится после очистки и магнитопорошкового контроля шеек и средних частей оси.
Контроль проводится с цилиндрических поверхностей шеек и средней части оси и обеспечивает выявление поперечных трещин на цилиндрической поверхности подступичной части оси (неисправность кода 421 по Классификатору 1.20.001).
- 3
- 4 Контроль проводится дефектоскопистами 5-6 разряда, сертифицированные на II уровень по акустическому виду по ПР 32.113-98
- 5 Контроль проводится ультразвуковыми дефектоскопами УД2-102, УД4-Т, УД2-70 в соответствии с технологическими инструкциями ТИ 07.73-2010, ТИ 07.77-2010 и ТИ 07.79-2010

Применяемые варианты метода контроля

Контроль оси при обыкновенном освидетельствовании по комплексу №2 выполняется по варианту AR3.1 с цилиндрических поверхностей шейки и средней части оси КП.

Вариант AR3.1



УЗК проводится эхо-методом, наклонным совмещенным ПЭП (частота 2,5 МГц, угол ввода 50°)

Обнаружение: поперечные трещины на цилиндрической поверхности подступичной и средней части оси

Тема 5.2.4 Технология УЗК осей КП при полном освидетельствовании

Характеристики основных параметров вариантов методов

При создании настроек или их проверке перед проведением контроля устанавливаются следующие значения основных параметров контроля:

Параметры контроля	Вариант АРЗ.1
Частота, МГц	2,5
ПЭП	совмещенный
Угол ввода, °	50
Скорость УЗВ, м/с	3260
Доп.усиление, дБ	+6 дБ
Отсечка, %	5%
Длительность развертки, мм	300* (120%)
Строб АСД: - начало, мм - конец (ширина), мм	145* 225 (100)*
АРУ	-
Режим ВРЧ	откл.
Условная чувствительность	26 дБ

* - при настройке глубиномера и условной чувствительности на дефектоскопах УД4-Т и УД2-70 необходимо сначала устанавливать значения длительности развертки и границ строга для СО-2(СО-3Р), указанные в настройочной карте, а после окончания настройки (перед записью в память и измерением Δ) – значения для контролируемой зоны оси КП указанные в таблице. В приборе УД2-102 сразу устанавливаются параметры контролируемой зоны, а настройка по СО-2(СО-3Р) ведется в специальном режиме «Настройка по СО».

Тема 5.2.4 Технология УЗК осей КП при полном освидетельствовании

Технология проведения контроля

1

Настройка аппаратуры (при первичном поступлении дефектоскопа на предприятие, после его ремонта, поверки, замены ПЭП, а также в случае необходимости перенастройки дефектоскопа).

Выполняется мастером (руководителем подразделения НК)

2

Подготовка аппаратуры (в начале смены, перед началом работы)

Выполняется дефектоскопистом

3

Проверка основных параметров аппаратуры (в начале смены, в конце смены, по решению дефектоскописта, при замене ПЭП, кабелей или дефектоскопа)

Выполняется дефектоскопистом. В случае отклонения основных параметров контроля от требований технологической инструкции, производится повторный УЗК всей продукции, УЗК которой выполнен после предыдущей проверки основных параметров

4

Подготовка объекта контроля (каждой колесной пары)

Выполняется дефектоскопистом, обеспечение контролепригодности оси не входит в обязанности дефектоскописта

5

Проведение контроля

Выполняется дефектоскопистом

6

Оценка качества проконтролированной оси и оформление результатов контроля

Выполняется дефектоскопистом

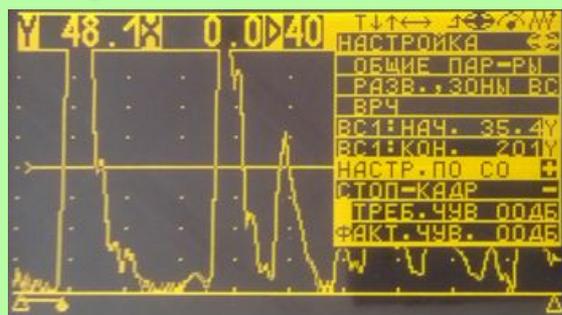
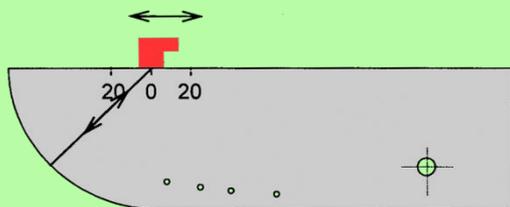
Последовательность действий при настройке аппаратуры следующая:

- 1 Обеспечить дефектоскоп электропитанием и включить его
- 2 Ввести ФИО или шифр оператора
- 3 Проверить правильность установки даты и времени
- 4 Выбрать свободную ячейку памяти и создать в ней настройку
- 5 Установить по настроочной карте значения основных параметров контроля по варианту AR3.1

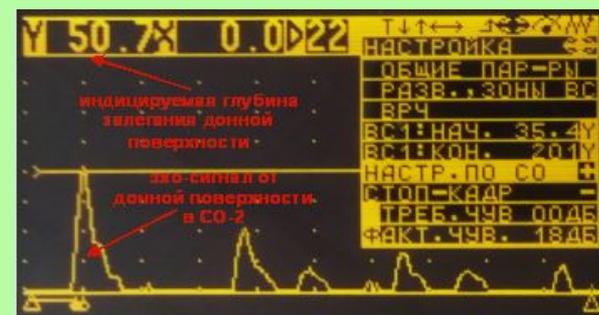
Примечание: для дефектоскопов УД4-Т и УД2-70 параметры развертки и АСД устанавливаются сначала для стандартного образца СО-2/СО-3Р (для УД4-Т: Длительность развертки – 250 мм, Начало строба – 40 мм, Ширина строба – 60мм), а после определения браковочного уровня чувствительности – для контролируемого изделия (оси КП). В дефектоскопе УД2-102 сразу устанавливаются параметры развертки и АСД для оси, а при настройке глубиномера и условной чувствительности используется режим «Настройки по СО»

- 6 Настроить глубиномер (определить 2тп, точку выходи и угол ввода) по СО-3Р(СО-3):

- Подключить ПЭП к дефектоскопу и установить его на предварительно смазанную маслом поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-3) в соответствие со схемой
- Притереть преобразователь и небольшими перемещениями ПЭП получить максимальный эхо-сигнал от вогнутой цилиндрической поверхности



Эхо-сигнал от опорного отражателя в СО



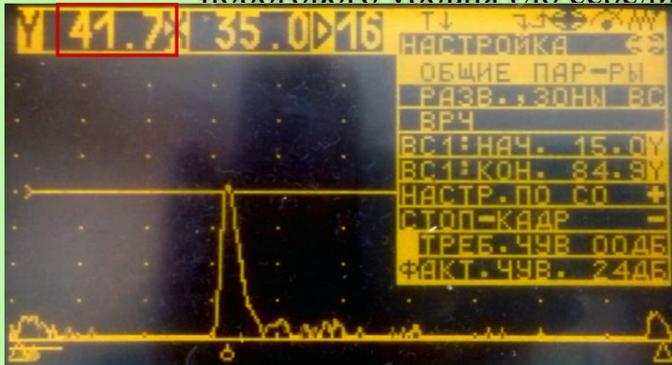
Сигнал от отражателя в положении максимума

- Проверить, совпадает ли риска на корпусе ПЭП, соответствующая **точке выхода УЗ луча**, с нулем шкалы образца СО-3Р (СО-3). В случае отклонения риски от нуля шкалы более чем на 1 мм (или при отсутствии такой риски) нанести на корпус ПЭП новую риску,
- В положении ПЭП, соответствующему максимальной амплитуде эхо-сигнала от вогнутой цилиндрической поверхности в СО-3Р (СО-3) вручную или при помощи функции автоматической калибровки (авто-Тп, $Y_{ист}$, $R_{ист}$) установить такое значение задержки в призме **2тп** при котором отображаемая на экране координата отражателя в СО-3Р (СО-3) будет соответствовать истинному значению **59 мм** (для СО-3 – 55 мм).

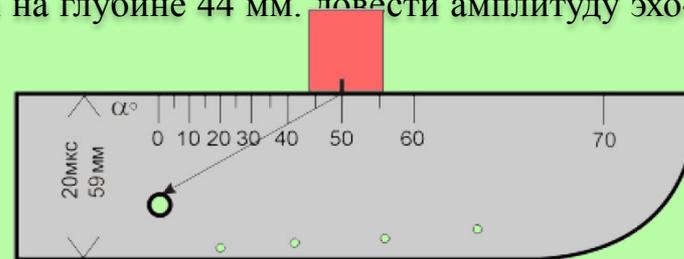
Примечание: для серийных прямых ПЭП П111-2,5 задержка протекторе (призме) как правило составляет около $2\text{мкс} \pm 1\text{мкс}$; для наклонных ПЭП П121-2,5-20 - около $4\text{мкс} \pm 1\text{мкс}$. В случае получения существенно большей величины 2тп (например 16 или 25 мкс) целесообразно проверить значения основных параметров (длительность развертки и границы строба АСД должны позволять наблюдать на экране первый эхо-сигнал от опорного отражателя) и повторить настройку глубиномера.

- Проверить **значение угла ввода** для чего:

установить ПЭП на предварительно смазанную минеральным маслом поверхность СО-3Р (СО-2) и перемещая ПЭП поверхности образца получить **максимальный** эхо-сигнал от бокового цилиндрического отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. **двести** амплитуду эхо-сигнала до **попоголовия** уповня (до середины экрана)



Эхо-сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм



Примечание: глубина залегания БЦО в положении максимума эхо-сигнала должна составлять 40-44мм, если координата отличается от этого значения это может свидетельствовать: либо о неточной настройке глубиномера, либо о неточном определении положения максимума, либо о получении эхо-сигнала от другого отражателя

не меняя положения ПЭП, по имеющейся на нем риске, соответствующей точке выхода луча, определить фактическое значение **угла ввода луча** по шкале α° СО. Убедиться, что полученное значение угла ввода отличается от номинального не более чем на 2° (от 48° до 52°)

Примечание: в противном случае использовать данный ПЭП запрещается

- В случае если значение угла ввода ПЭП отличается от номинального, но не выходит за пределы допуска $\pm 2^\circ$ необходимо скорректировать его значение в настройках дефектоскопа и **установить измеренное значение угла ввода**

7

Настроить браковочный уровень чувствительности (условная чувствительность) по СО-2(СО-3Р) для варианта AR3.1:

- Установить ПЭП на предварительно смазанную маслом поверхность стандартного образца СО-2(СО-3Р)
- Притереть преобразователь и небольшими перемещениями ПЭП получить **максимальный** эхо-сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в СО-2 или СО-3Р

Примечание: необходимо проверить глубину залегания отражателя, дабы убедиться что на экране в стробе присутствует первый эхо-сигнал от стандартного отражателя. Для отверстия $\varnothing 6$ мм глубина должна составлять от 40 до 44 мм



Эхо-сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм

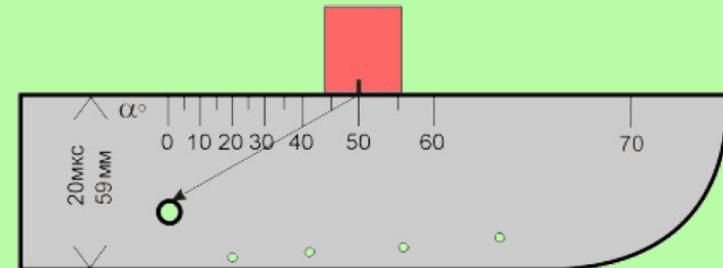


Схема установки ПЭП на СО-3Р(СО-2)

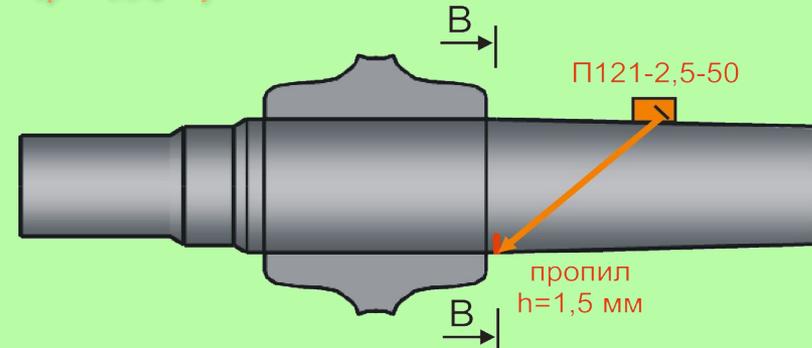
- занести полученное значение амплитуды эхо-сигнала N_{16dB} (на рисунке 16 дБ) в настроечную карту

Настройка аппаратуры

[Назад к технологии](#)

- В ручную или при помощи автоматического режима (например «Требуемая чувствительность» в дефектоскопе УД2-102) повысить чувствительность на величину K_y (значение условной чувствительности) соответствующую варианту метода AR3.1 (26 дБ)

$$N_{бр} = N_{CO-2} + K_y \text{ (для УД2-102)} \quad N_{бр} = N_{CO-2} - K_y \text{ (для УД4-Т)}$$



8 Для приборов УД4-Т и УД2-102 установить по настроечной карте параметры развертки (длительность развертки) и границы строба АСД для контролируемой зоны оси КП по варианту AR3.1. Для дефектоскопа УД2-102 отключить режим «Настройка по СО» (установить знак «←→»)

Сохранить настройку в память дефектоскопа. Из полученных настроек сформировать блок этапов/макрос

9 Определить по НО 1.11.002-О значение Δ (дэльты) для варианта AR3.1

- 10 - Установить ПЭП на предварительно смазанный минеральным маслом участок средней части НО
- Перемещая ПЭП, установить его в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от пропила глубиной 1,5 мм (сечение В-В) по варианту AR1.3 максимальна
- Довести кнопками регулировки усиления амплитуду эхо-сигнала от пропила до порогового уровня (до середины экрана) и записать значение амплитуды эхо-сигнала $N_{НО}$ в настроечную карту
- Вычислить соотношение Δ между браковочным уровнем чувствительности и амплитудой эхо-сигнала от пропила в НО по формуле:

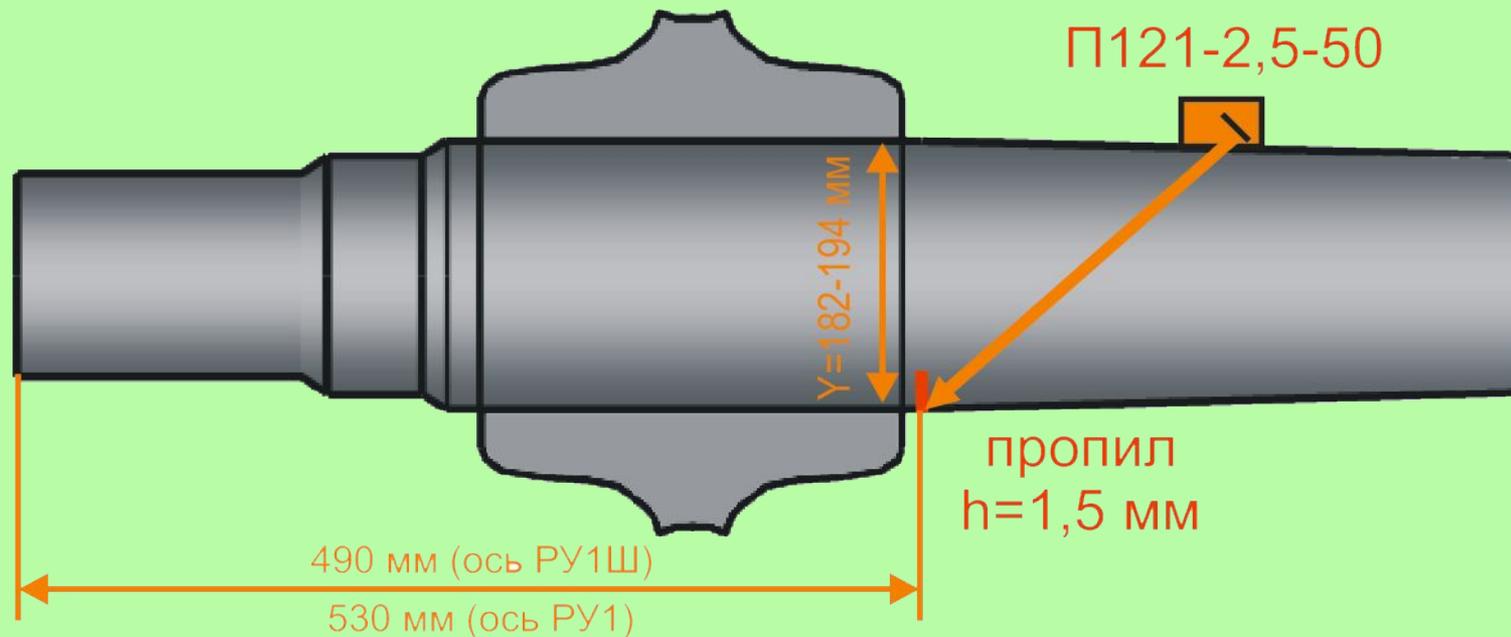
$$\Delta = N_{НО} - N_{бр} \text{ (для УД2-102)} \quad \Delta = N_{бр} - N_{НО} \text{ (для УД4-Т)}$$

Подготовка аппаратуры и проверка основных параметров [Назад к технологии](#)

Последовательность действий при подготовке аппаратуры к работе следующая:

- 1 Произвести внешний осмотр (целостность корпуса, соединительных проводов, дата поверки)
- 2 Обеспечить дефектоскоп электропитанием и включить его
- 3 Ввести ФИО или шифр оператора
- 4 Проверить правильность установки даты и времени
- 5 Проверить значения основных параметров УЗК по варианту AR3.1:
 - Вызвать соответствующую настройку
 - Подключить ПЭП к дефектоскопу
заводской номер преобразователя должен совпадать с номером указанным в настройке
 - Проверить значения основных параметров контроля по настроечной карте варианта AR3.1
В случае несовпадения параметров необходимо сообщить об этом руководителю подразделения НК (мастеру НК) с целью перенастройки дефектоскопа
- 6 Проверить чувствительность и погрешность глубиномера:
 - определить по настроечной карте значение дэльты $\Delta AR3.1$
 - изменить усиление дефектоскопа на величину $\Delta AR3.1$ с учетом знака (+ или -)
В случае отрицательной дэльты чувствительность дефектоскопа понижается на соответствующее количество децибел, в случае положительной дэльты – увеличивается. С учетом уровней чувствительности настраиваемых по СТО 1.11.002-2008 дэльта как правило отрицательная, хотя ее величина не нормируется.
 - установить ПЭП на предварительно смазанный минеральным маслом участок НО (настроечного образца), в соответствие со схемой прозвучивания и перемещая ПЭП получить максимальный эхо-сигнал от пропила в настроечном образце
 - измерить максимальную амплитуду эхо-сигнала (путем доведения до порогового уровня – середины экрана) от отражателя (пропила) $N_{НО}$ и глубину его залегания Y

- Если **максимальная амплитуда эхо-сигнала от пропила отличается от порогового уровня более чем на 2 дБ** (превышает более чем на 2 дБ или меньше его более чем на 2 дБ), а также **координата пропила отличается от** величины указанной в **настроечной карте варианта метода AR3.1 на ± 25 мм** то необходимо сообщить об этом руководителю подразделения НК (мастеру НК) с целью перенастройки дефектоскопа



Положение пропила по варианту AR3.1 в настроечном образце НО 1.11.002-О

Последовательность действий при подготовке объекта контроля следующая:

- 1 Очистка и мойка колесной пары. Данная операция выполняется до подачи на пост дефектоскопии КП и не входит в обязанности дефектоскописта.
- 2 Провести визуальный осмотр поверхностей сканирования оси колесной пары:
 - Участки поверхности сканирования в зонах ввода ультразвука должны быть очищены от загрязнений, препятствующих обеспечению акустического контакта
 - Зачищенные поверхности не должны иметь заусенцев, пропущенных мест с остатками смазки, грязи, краски
 - Риски и выступающие заусенцы от клейм должны быть устранены
 - Шероховатость поверхностей ввода ультразвука должна быть не более, указанной в ЦВ/3429
- 3 Установить на вращающийся механизм КП, подлежащую контролю
- 4 Провести визуальный осмотр с целью установления отсутствия видимых трещин и других дефектов оси (протертости средней части, забоины и вмятины, следы электроожогов) в соответствии с РД 32 ЦВ 078.
Забракованные по результатам визуального осмотра оси УЗК не подлежат
- 5 Равномерно нанести на поверхность сканирования контактирующую жидкость

Последовательность действий при проведении контроля по вариантам метода AR3.1 следующая:

- 1 **Вызвать настройку** для варианта метода AR3.1
- 2 **Подключить соответствующий ПЭП** П121-2,5-50 (с заводским номером указанным в настройке)
- 3 **Повысить чувствительность на 6 дБ** до уровня фиксации (поисковая чувствительность)
- 4 **Установить ПЭП на цилиндрическую поверхность шейки оси** ориентируя ПЭП в плоскости продольного сечения оси
Провести сканирование вдоль образующей по поверхности шейки оси, с шагом, не превышающим 6 мм, и скоростью, не превышающей 3 м/мин (50 мм/сек), в пределах 150 мм от галтельного перехода с шейки на предподступичную часть оси
Для соблюдения акустического контакта при сканировании необходимо следить за наличием контактирующей жидкости на поверхностях сканирования и плотным прилеганием ПЭП к поверхности оси. Чрезмерный нажим не способствует улучшению акустического контакта.
- 6 **Установить ПЭП на цилиндрическую поверхность средней части оси** ориентируя ПЭП в плоскости продольного сечения оси
- 7 **Провести сканирование вдоль образующей по поверхности средней части оси** с шагом, не превышающим 6 мм, и скоростью, не превышающей 3 м/мин (50 мм/сек), в пределах 205 мм от галтельного перехода с подступичной части оси на среднюю часть оси
Для соблюдения акустического контакта при сканировании необходимо следить за наличием контактирующей жидкости на поверхностях сканирования и плотным прилеганием ПЭП к поверхности оси. Чрезмерный нажим не способствует улучшению акустического контакта.
При появлении в зонах контроля эхо-сигнала от дефекта с амплитудой, превышающей пороговый уровень строба АСД необходимо **выполнить оценку дефектного участка**:
 - Установить ПЭП в положение максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта
 - Установить браковочный уровень чувствительности
 - Определить координаты (глубину залегания) и амплитуду эхо-сигнала отражателя (дефекта)

- Произвести идентификацию эхо-сигнала

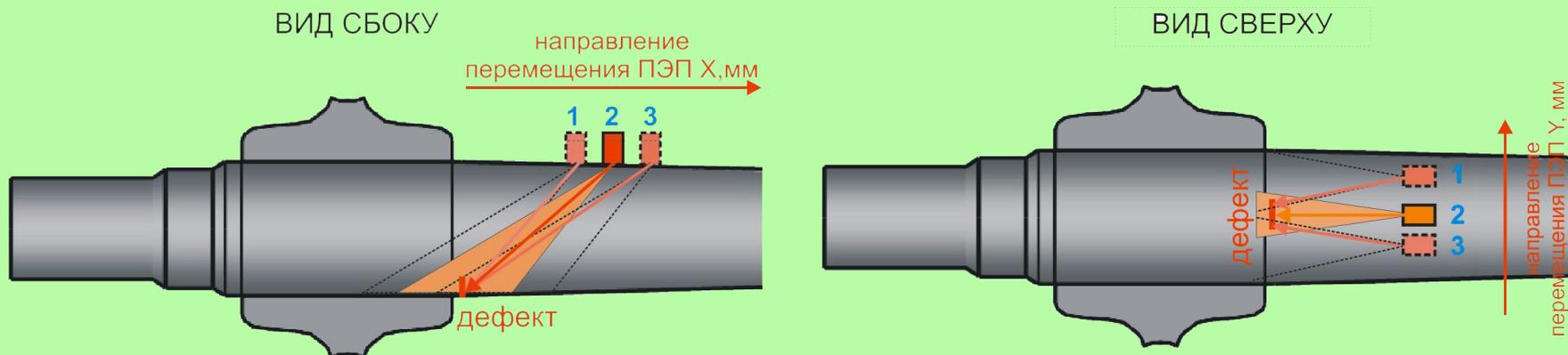
Сигналы в зонах контроля могут быть обусловлены наличием конструктивных отражателей - галтельных переходов или напрессованных ступиц колес. Граничный слой прессового соединения ступицы колеса с осью может давать диффузное (рассеянное) отражение ультразвука, что приводит к появлению на экране дефектоскопа "размытого" эхо-сигнала, не изменяющего своего положения на экране при продольном перемещении ПЭП.

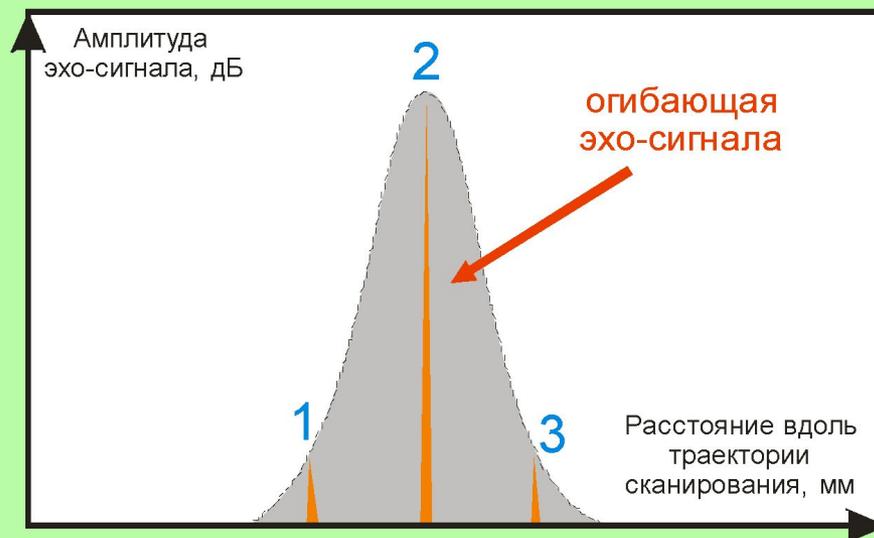
Для идентификации ложных эхо-сигналов следует:

- Отложить (при помощи линейки) от точки выхода луча преобразователя в направлении прозвучивания расстояние X индицируемая на экране дефектоскопа
- Осмотреть поверхность и убедиться, что отражатель находится в подступичной части оси.

Идентификацию следует проводить с учетом следующих признаков дефекта:

- Характерное значение координаты отражателя, как правило соответствующее положению пропила в НО: $182 \div 194$ мм
- Наличие огибающей (зависимости амплитуды от положения ПЭП) амплитуды эхо-сигнала дефекта характерной колоколообразной формы при смещении ПЭП в продольном и поперечном направлении относительно дефекта





Формирование огибающей эхо-сигнала при сканировании ПЭП из положения 1 в положение 3 вдоль и поперек дефекта

- Появление эхо-сигнала на определенном участке траектории перемещения ПЭП, конструктивные отражатели (галтели, ступицы) дают сигналы переменной амплитуды по всей траектории движения ПЭП.

8

Решение о браковке оси принимают при обнаружении в стробе АСД эхо-сигнала с амплитудой превышающей браковочный уровень чувствительности.

9

Записать протокол контроля в соответствии с РЭ дефектоскопа при обнаружении недопустимого дефекта.

Ось колесной пары бракуется, если в стробе АСД при контроле по вариантам AR1.1, AR1.2, AR1.3 присутствуют эхо-сигналы, превышающие браковочный уровень чувствительности



Результаты ежесменной проверки основных параметров и результаты УЗК регистрировать в журнале установленной формы.



Электронные протоколы контроля передавать и хранить в базе данных в соответствии с Руководством по эксплуатации дефектоскопа