

**Открытое акционерное общество
«Российские железные дороги»**

Департамент пути и сооружений

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель начальника
Департамента пути и сооружений
ОАО "РЖД"

"___" _____ М.А.Хаков
2006 г.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ
РЕЛЬСОВ В ПУТИ ДЕФЕКТОСКОПОМ УДС2-РДМ-22**

ТИ 07.54-2006

**Москва
2006**

ТИ 07.54 -2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА

Федеральным государственным унитарным предприятием
«Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального
агентства железнодорожного транспорта»

РАЗРАБОТЧИКИ: Дымкин Г.Я, Рождественский С.А., Этинген И.З.

2 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением Департамента
пути и сооружений ОАО «РЖД» от 2006 г. № .

СОДЕРЖАНИЕ

Область применения	1
Нормативные ссылки	2
Термины, определения и сокращения	3
Общие положения	6
Оборудование, материалы и вспомогательные приспособления	8
Подготовка к контролю	16
Проведение сплошного контроля рельсов	33
Оценка качества и оформление результатов контроля	46
Требования безопасности	47
Приложение 1	48

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая “Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов и стрелочных переводов дефектоскопом УДС2-РДМ-22” (далее – Технологическая инструкция) распространяется на неразрушающий контроль (НК):

- рельсов в обеих нитях железнодорожного пути по всей длине и сечению за исключением перьев подошвы и зон шейки под болтовыми отверстиями при выборочном контроле;
- элементов стрелочных переводов (остряков, рамных рельсов и рельсов соединительных путей) в пути дефектоскопом УДС2-РДМ-22.

Контролю подлежат рельсы типа Р43, Р50, Р65, Р75, размеры, материал и состав которых соответствуют ГОСТ 7174, ГОСТ 8161, ГОСТ 16210, ГОСТ Р 51685, а также рельсы соединительных путей, остряки и рамные рельсы стрелочных переводов с качеством поверхности по ГОСТ 18576.

Настоящая Технологическая инструкция устанавливает:

- общие требования к средствам и персоналу НК;
- перечень оборудования, материалов и вспомогательных приспособлений;
- порядок подготовки оборудования и объекта к контролю;
- порядок проведения контроля;
- требования к оформлению результатов контроля и оценке качества рельсов и стрелочных переводов по результатам контроля;
- требования по техническому обслуживанию средств контроля и безопасности при проведении контроля.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей Технологической инструкции использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 14782-96 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые;

ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые;

ГОСТ 7174-75 Рельсы железнодорожные типа Р50. Конструкция и размеры;

ГОСТ 8161-75 Рельсы железнодорожные типа Р65. Конструкция и размеры;

ГОСТ 16210-77 Рельсы железнодорожные типа Р75. Конструкция и размеры;

ГОСТ Р 51685-2000 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия;

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения;

НТД/ЦП 1-2-3-93 Классификация дефектов рельсов. Каталог дефектов рельсов. Признаки дефектных и остродефектных рельсов;

Дополнение к НТД/ЦП 1-2-3-93 Классификация дефектов и повреждений элементов и повреждений стрелочных переводов. Каталог дефектов и повреждений элементов стрелочных переводов. Признаки дефектных и остродефектных элементов стрелочных переводов;

Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22. Руководство по эксплуатации;

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей –М.: "Энергоатомиздат", 1986.

3 ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящей Технологической инструкции применены термины по ГОСТ 14782, ГОСТ 23829, ГОСТ 18576-96 с соответствующими определениями:

3.1.1 **Акустическая ось преобразователя:** линия, соединяющая точки максимальной интенсивности акустического поля в дальней зоне преобразователя и ее продолжения в ближней зоне.

[ГОСТ 23829]

3.1.2 **Цилиндрический боковой искусственный отражатель:** искусственный отражатель в виде боковой поверхности цилиндрического отверстия, ось которого перпендикулярна направлению падающего акустического пучка.

[ГОСТ 23829]

3.1.3 **Условная чувствительность контроля эхо-методом:** чувствительность, характеризуемая размерами и глубиной залегания выявляемых искусственных отражателей, выполненных в стандартном образце из материала с определенными акустическими свойствами.

Условную чувствительность по стандартному образцу СО-3Р или СО-2, или СО-2Р выражают разностью в децибелах между показанием аттенюатора при данной настройке дефектоскопа и показанием, соответствующим максимальному ослаблению, при котором цилиндрическое отверстие диаметром 6 мм, расположенное на глубине 44 мм еще фиксируют индикаторы дефектоскопа.

[ГОСТ 18576]

3.1.4 **Условная чувствительность контроля зеркально-теневым методом:** чувствительность, характеризуемая максимальным значением ослабления донного сигнала на входе приемного тракта, которое еще четко фиксируют индикаторы дефектоскопа.

[ГОСТ 18576]

3.1.5 **Коэффициент выявляемости дефекта при зеркально-теневом методе:** коэффициент, соответствующий максимальному ослаблению амплитуды первого донного сигнала, вызываемого дефектом.

[ГОСТ 18576]

3.1.6 **Коэффициент выявляемости дефекта при эхо-методе:** коэффициент, соответствующий отношению максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта к максимальной амплитуде эхо-сигнала от цилиндрического отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-2 (СО-2Р) или СО-3Р.

[ГОСТ 18576]

3.1.7 **Угол ввода:** угол между нормалью к поверхности, на которой установлен преобразователь, и линией, соединяющей центр цилиндрического отражателя с точкой выхода при установке преобразователя в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от отражателя наибольшая.

[ГОСТ 14782]

3.1.8 Условная ширина дефекта: размер, соответствующий длине зоны в миллиметрах между крайними положениями наклонного преобразователя, перемещаемого в плоскости падения ультразвуковой волны, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа.

[ГОСТ 18576]

3.1.9 Условная высота дефекта: размер, соответствующий разности значений глубины расположения дефекта, измеренных в крайних положениях наклонного преобразователя, перемещаемого в плоскости падения ультразвуковой волны, в пределах которого фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа.

[ГОСТ 18576]

3.1.10 Условная протяженность дефекта: размер, соответствующий длине зоны в миллиметрах между крайними положениями наклонного преобразователя, перемещаемого вдоль плоскости, ориентированной перпендикулярно плоскости падения ультразвуковой волны, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа.

[ГОСТ 18576]

3.2 В настоящей Технологической инструкции кроме стандартизованных терминов применены также следующие термины с соответствующими определениями:

3.2.1 Автоматическая сигнализация дефекта (АСД): автоматическая сигнализация регистрации эхо-сигнала, амплитуда которого выше (при эхо-импульсном методе) или ниже (при зеркально-теневом методе) порогового уровня на экране дефектоскопа в режиме А-развертки.

3.2.2 Сканирование: процесс контроля посредством перемещения преобразователя по поверхности.

3.2.3 Точка выхода луча: точка пересечения акустической оси преобразователя с его рабочей поверхностью.

3.2.4 Мертвая зона: неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности ввода ультразвуковых колебаний.

3.2.5 Опорный уровень чувствительности (N_0): уровень чувствительности, (значение усиления) при котором сигнал от опорного отражателя находится на уровне срабатывания индикатора дефектоскопа.

3.3 В настоящей Технологической инструкции применяются следующие сокращения:

ОАО «РЖД» - Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»;

НК – неразрушающий контроль;

УЗК - ультразвуковой контроль;

ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;

РС ПЭП – раздельно-совмещенный пьезоэлектрический преобразователь;

АСД – автоматическая сигнализация дефекта;

СО – стандартный образец.

ОСО - отраслевой стандартный образец

ТР - тип рельса

ЗТМ - зеркально-теневой метод

ПК - персональный компьютер

3.4 В настоящей Технологической инструкции применяются следующие обозначения:

α - угол ввода луча;

Ку - условная чувствительность;

М - мертвая зона;

Кд - коэффициент выявляемости дефекта.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Дефектоскоп УДС2-РДМ-22 (далее – дефектоскоп) предназначен для обнаружения дефектов в обеих нитях железнодорожного пути по всей длине и сечению рельса, за исключением перьев подошвы, при сплошном контроле со скоростью движения до 4 км/ч, а также для выборочного ручного контроля сварных стыков, отдельных сечений и участков рельса, определения координат обнаруженных дефектов и их условных размеров.

Предусмотрена непрерывная регистрация результатов сплошного контроля в виде дефектограмм проконтролированных участков, а также возможность оперативного просмотра зарегистрированных дефектограмм на экране дефектоскопа и вывод дефектограмм с сопроводительной информацией на ПК для дальнейшей расшифровки.

4.2 При УЗК рельсов настоящей Технологической инструкцией обеспечивается выявление типов дефектов и повреждений рельсов согласно п.10 Руководства по эксплуатации ультразвукового дефектоскопа УДС2-РДМ-22. Перечень дефектов, подлежащих выявлению, приведен в Приложении 1.

4.3 Методы контроля и схемы прозвучивания

4.3.1 Контроль рельсов выполняют путем перемещения дефектоскопа по контролируемому пути, при этом по каждой нити пути скользят два акустических блока, в каждом из которых находится по три ПЭП. Дефектоскоп содержит по восемь независимых дефектоскопических каналов на каждую нить пути и реализует на их основе девять информационных каналов. При этом восемь информационных каналов используют эхо-метод и один информационный канал – ЗТМ.

4.3.2 Конструкция акустических блоков обеспечивает возможность применения схем прозвучивания, изображенных на рисунке 1. Допускается применение других схем прозвучивания, выбор которых определяется конкретными условиями и осуществляется по решению руководителя подразделения НК дистанции пути.

4.3.3 Контроль головки рельса осуществляют эхо-методом наклонным ПЭП с углами ввода $\alpha=70^\circ$ и $\alpha=55^\circ$.

ПЭП с углом ввода $\alpha=70^\circ$ обеспечивают прозвучивание центральной части головки рельса. Данные ПЭП предназначены для выявления дефектов типа вертикальных поперечных трещин в средней части головки рельса, в том числе и развивающихся под горизонтальными расслоениями на расстоянии не более 50 мм от начала расслоения в направлении прозвучивания ПЭП.

ПЭП с углом ввода $\alpha=55^\circ$ предназначены для выявления вертикальных поперечных трещин в головке рельса (дефекты кода 20.1-2, 21.1-2, 24.1-2, 25.1-2, 26.3, 70.1-2, 74.1-2, 79.1-2). Данные ПЭП обеспечивают контроль как рабочей, так и нерабочей граней головки рельса.

4.3.4 Контроль шейки рельса и ее продолжения в головку и подошву осуществляют эхо-импульсным и зеркально-теневым методами прямым раздельно-совмещенным (РС) ПЭП, а также эхо-методом двумя наклонными ПЭП с углом ввода $\alpha=42^\circ$.

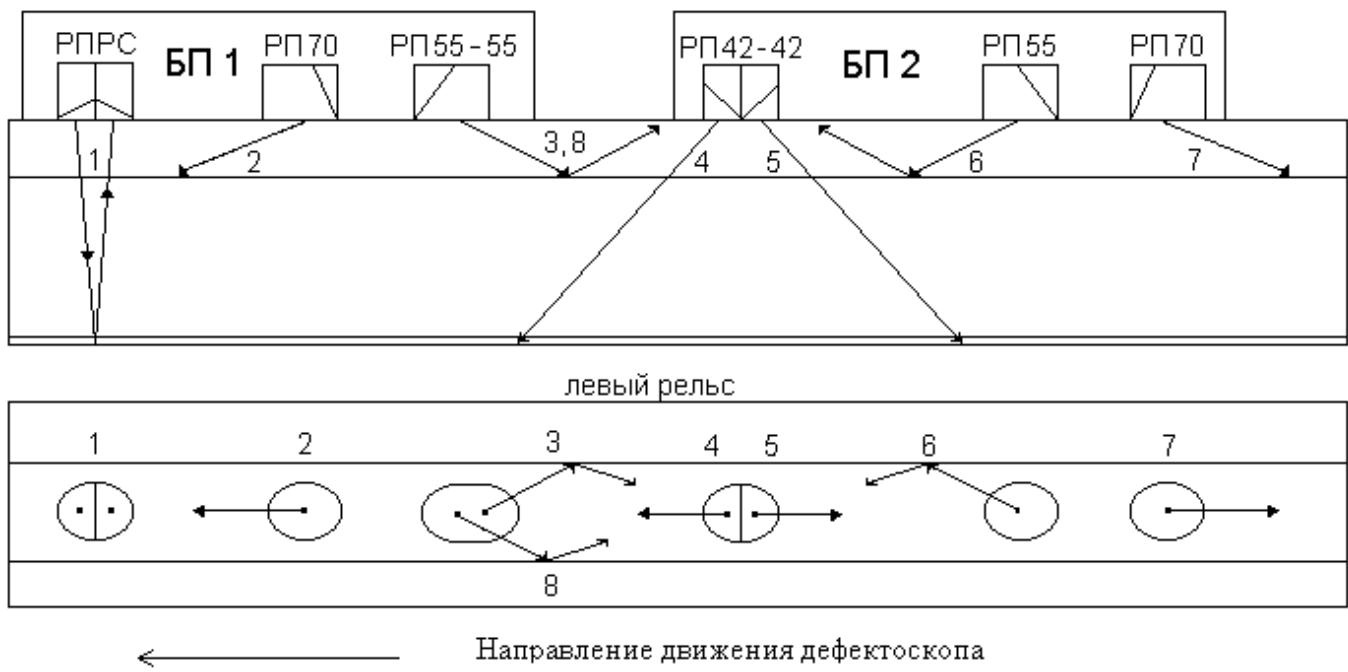
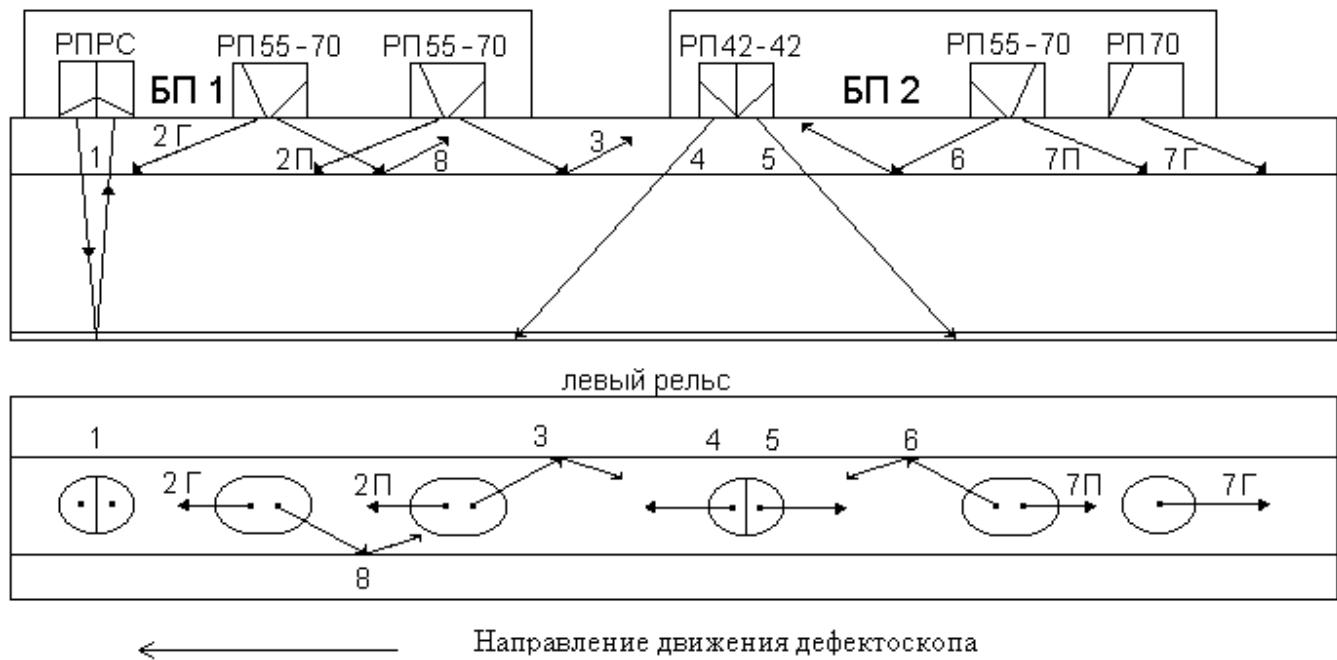
А. Для совмещенного режима работы каналов 2 и 7Б. Для раздельно-совмещенного режима работы каналов 2 и 7

Рисунок 1 Схемы прозвучивания

4.3.5 Контроль болтовых отверстий для обнаружения трещин в их стенках осуществляют эхо-методом прямым РС ПЭП и наклонными ПЭП с углом ввода $\alpha=42^\circ$.

4.4 Дефектоскоп обслуживают два дефектоскописта, имеющие квалификацию не ниже 7 разряда. Ответственность за выполнение контроля и оформление результатов УЗК в соответствии с настоящей Технологической инструкцией

ТИ 07.54 -2006

возлагается на дефектоскописта, непосредственно проводящего контроль данного участка пути.

5 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

5.1 Комплект оборудования для ультразвукового контроля рельсов дефектоскопом УДС2-РДМ-22 включает:

- электронный блок дефектоскопа УДС2-РДМ-22;
- тележку дефектоскопную;
- комплект соединительных кабелей;
- блоки ПЭП для сплошного контроля рельсов;
- кабели к блокам ПЭП;
- батарею аккумуляторную;
- кабель питания;
- телефон головной;
- ручные ПЭП с углами ввода УЗК: $\alpha=42^\circ, 50^\circ, 55^\circ, 65^\circ, 70^\circ$;
- ручной прямой РС-ПЭП;
- низкочастотный ПЭП для пошагового контроля рельсов;
- стандартный образец СО-3Р;
- датчик путевой координаты;
- комплект крепежных элементов;
- инструмент, краску и сигнальные принадлежности.

5.2 Органы управления, индикации, внешние разъемные соединители электронного блока дефектоскопа и их назначение

5.2.1 Тумблер **ОТКЛ** на задней стенке обеспечивает подключение или отключение цепи питания электронного блока от аккумулятора дефектоскопа или внешнего источника питания.

5.2.2 Клавиша ① (рисунок 2) служит для включения и выключения электронного блока дефектоскопа. Светодиодный индикатор справа от клавиши непрерывным свечением сигнализирует о включенном состоянии электронного блока.

5.2.3 Матричный индикатор электронного блока используется как основной настроочно-информационный элемент дефектоскопа.

5.2.4 Многофункциональный энкодер на правой боковой стороне электронного блока используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме контроля переключает вывод экранных форм: либо только мнемосхемы, либо мнемосхемы с осцилограммой одного канала в развертке типа А. Переключение осуществляется по кругу при кратковременном торцевом нажатии на ручку энкодера;

б) в многоканальном режиме контроля с мнемосхемой без осцилограммы сигналов одного из каналов используется для передвижения цветового курсора выбора номера канала, осцилограмма которого может быть выведена на экран вместе с мнемосхемой. Выбор канала осуществляется вращением ручки энкодера;

в) при корректировке ошибочно введенной цифровой информации в активизированных окнах страниц меню используется для перемещения в окне (вращением ручки энкодера) линии мигающего курсора с установкой ее справа от подлежащей корректировке цифры;

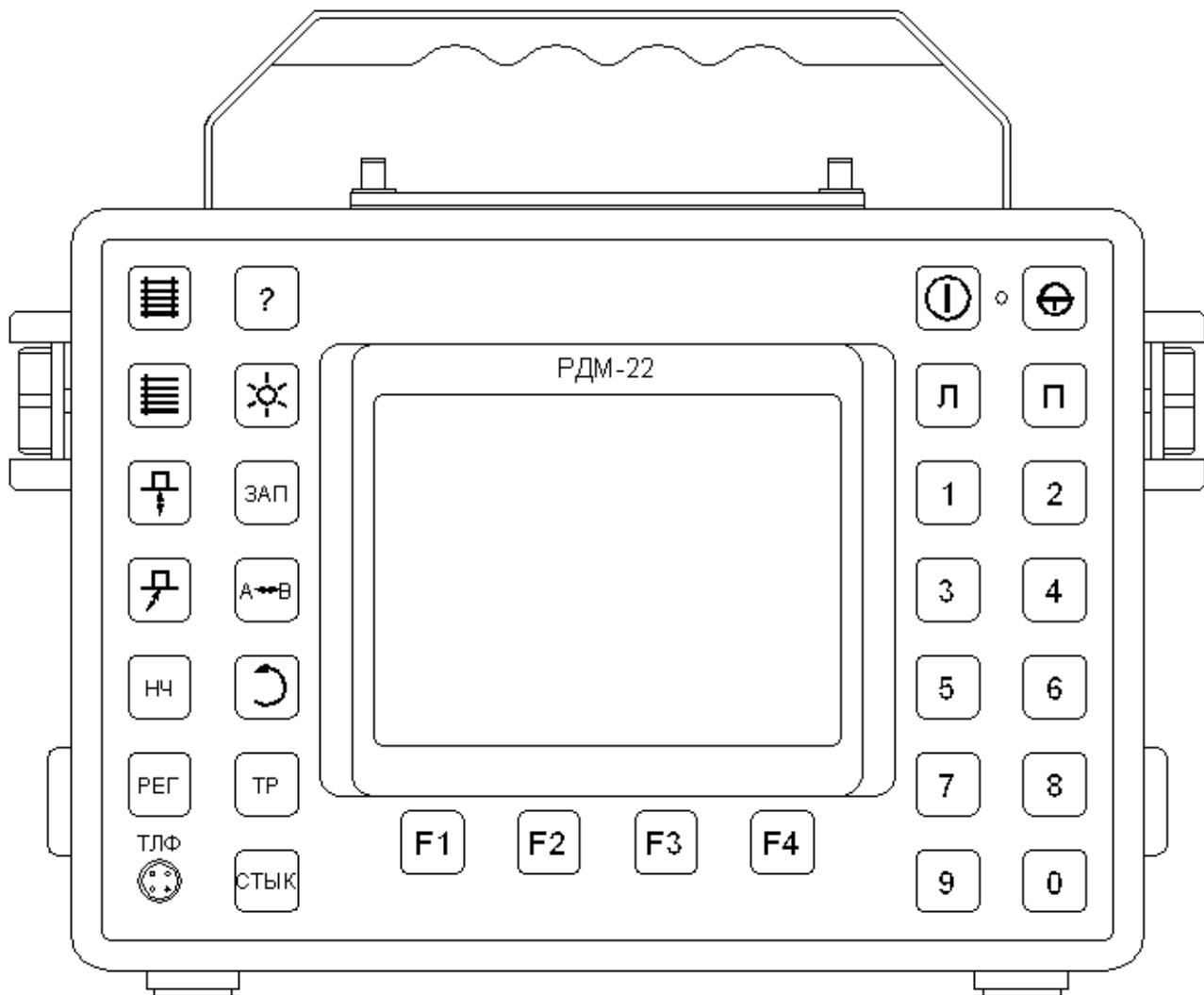


Рисунок 2 Электронный блок. Вид спереди

г) в многоканальном режиме с осциллограммой канала 1 на экране матричного индикатора и активизированном клавишой **F4** информационном окне экрана, расположенном над клавишой **F4**, осуществляет перестройку положения строба ЗТМ (вращением ручки энкодера);

д) в одноканальных режимах осуществляет перестройку временного положения измерительного маркера. Перестройка осуществляется вращением ручки энкодера либо ускоренно (при одновременном торцевом нажатии на ручку), либо замедленно (без торцевого нажатия на ручку);

е) в одноканальных режимах с выведенными на экран информационными окнами меню настроек осуществляет: перемещение светового курсора по выведенным на экран окнам меню настроек (при вращении ручки энкодера); активизацию установленного курсором окна программируемого параметра (торцевым нажатием на ручку энкодера); перестройку параметра в активированном окне фрагмента меню (вращением ручки энкодера); отмену активизации окна в меню настроек (торцевым нажатием на ручку энкодера);

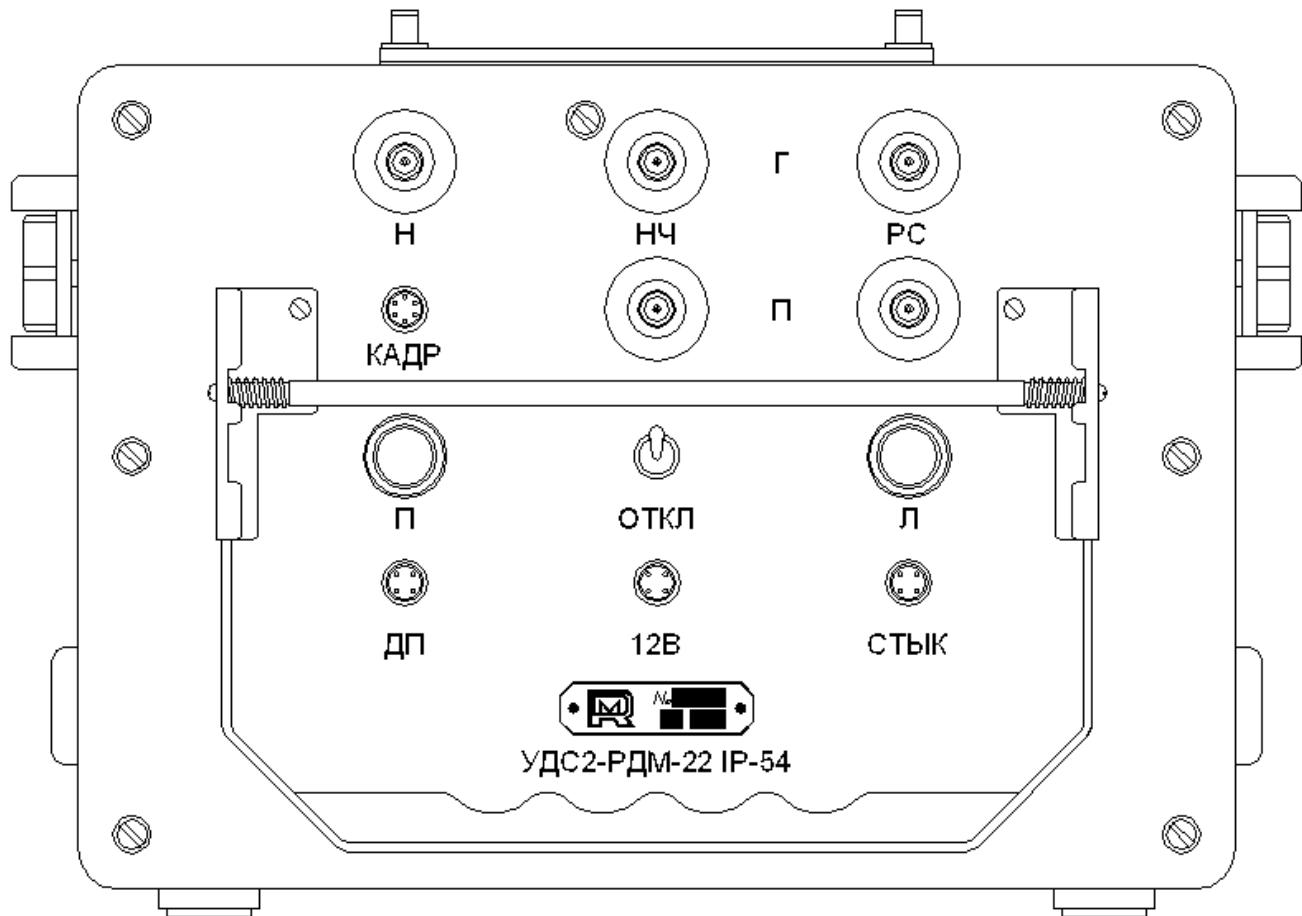


Рисунок 3 Электронный блок. Вид сзади

ж) в режиме просмотра дефектограмм на экране дефектоскопа осуществляет: перемещение светового курсора по выводимому на экран списку файлов протоколов контроля (при вращении ручки энкодера); перемещение просматриваемого участка по путевой координате (при вращении ручки энкодера).

з) в режиме просмотра зарегистрированных в многоканальном режиме дефектограмм на экране дефектоскопа осуществляет: перемещение светового курсора по выводимому на экран списку файлов протоколов контроля (при вращении ручки энкодера); вывод на экран развертки типа В выбранного файла (торцевым нажатием на ручку энкодера); перемещение просматриваемого участка по путевой координате (при вращении ручки энкодера).

5.2.5 Энкодер на левой боковой стороне электронного блока используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме с осциллограммой одного из каналов осуществляет перестройку в этом канале значений условной чувствительности контроля канала эхо-метода или ЗТМ. Перестройка осуществляется вращением ручки энкодера;

б) в одноканальном режиме осуществляет перестройку значения усиления приемника для выведенного на экран канала и перестройку значения условной чувствительности контроля (если в меню настроек запрограммировано значение

опорного уровня чувствительности на опорном отражателе). Перестройка осуществляется вращением ручки энкодера;

в) в режиме просмотра зарегистрированных в многоканальном режиме дефектограмм на экране дефектоскопа осуществляется: изменение масштаба дефектограмм по оси X (при вращении ручки энкодера); изменение порогового уровня отображения дефектограмм (при вращении ручки энкодера с удержанием ее в состоянии торцевого нажатия);

г) в режиме маркерных измерений с дефектограммой, зарегистрированной в одноканальном режиме с разверткой типа В на экране, используется для перемещения (вращением ручки энкодера) вертикальной линии маркера при определении условной протяженности дефекта.

5.2.6 Клавиши **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, Л, П** в режиме работы с выведенной на экран мнемосхемой многоканального режима служат для оперативной активизации номера канала прозвучивания, для последующего вывода осциллографии этого канала на экран матричного индикатора дефектоскопа. В одноканальных режимах работы с блоками ПЭП служат для оперативного переключения номера выводимого на экран канала прозвучивания. При выведенных на экран страницах меню **Подготовка к контролю, Корректировка пикета, Создание служебной отметки, Протокол ручного контроля, Настройки, Тесты, Настройки датчика пути** используются или для ввода цифровой информации в активизированные окна меню, или для вывода на экран необходимой страницы подменю. Переключения осуществляются при кратковременном нажатии на клавишу.

5.2.7 Клавиша **≡** служит для оперативного выхода в многоканальный режим контроля с мнемосхемой на экране из любого другого режима.

5.2.8 Клавиша **≡** при ее кратковременном нажатии служит для оперативного выхода в одноканальные режимы работы каналов с ПЭП блоков ПЭП. При удержании в нажатом состоянии более 3 секунд выводит на экран информационную страницу меню **Настройки**.

5.2.9 Клавиша **↙** включает режим работы дефектоскопа с ручными ПЭП на частоту 2,5 МГц по раздельно-совмещенной или раздельной схеме прозвучивания.

5.2.10 Клавиша **↖** включает режим работы дефектоскопа с ручными наклонными ПЭП на частоту 2,5 МГц по совмещенной схеме прозвучивания.

5.2.11 Клавиша **НЧ** включает режим работы дефектоскопа с ручным РС ПЭП на частоту 100 кГц.

5.2.12 Клавиша **РЕГ** при включенном многоканальном режиме с работающим регистратором используется для включения режима вывода на экран дефектоскопа дефектограмм в развертке типа **В**, или для вывода на экран информационной страницы меню **Архив протоколов контроля**.

5.2.13 Клавиша **TP (Тип Рельса)** служит для ввода оператором информации о типе контролируемого рельса с автоматической коррекцией при этом параметров стробов зон контроля каналов, работающих с РС ПЭП и ПЭП 42-42.

5.2.14 Клавиша **СТЫК** служит для переключения режима работы дефектоскопа при контроле участков пути вне и в зонах стыков с болтовыми отверстиями.

5.2.15 Клавиша **ЗАП** при работе в одноканальных режимах служит для вывода на экран информационной страницы протокола ручного (уточняющего) контроля при формировании протоколов выборочного контроля отдельных участков рельсов с дефектограммами этих участков в развертке **A** или **B**, а также для управления процессом регистрации дефектограмм в многоканальном режиме.

5.2.16 Клавиша **A↔B** переключает тип развертки, используемой в одноканальных режимах работы с ПЭП для наблюдения эхо-сигналов на экране дефектоскопа (A-развертка или B-развертка).

5.2.17 Клавиша **○** осуществляет возврат к рекомендованным изготовителем дефектоскопа значениям параметра Ку, перестроенным оператором в процессе контроля.

5.2.18 Клавиша **⊗** используется для ступенчатой регулировки яркости свечения экрана.

5.2.19 Клавиша **?** служит для управления записью экранных форматов на SD-карту, поставляемую с дефектоскопом.

5.2.20 Клавиша **⊖** при работе в одноканальных режимах с выведенными на экран информационными окнами меню настройки переключает функциональное назначение ручки энкодера на левой боковой стороне, а также при выведенной на экран мнемосхеме управляет запуском процесса автоматической настройки системы сигнализации и регистрации наличия акустического контакта во всех каналах контроля многоканального режима.

5.2.21 Клавиша **F1** используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме используется для ввода служебной отметки и корректировки показаний путевой координаты при прохождении транспортной тележки напротив километрового столба;

б) в многоканальном режиме осуществляет выход дефектоскопа из режима установки начальных параметров протокола контроля, корректировки номера пикета, создания служебной отметки в рабочий режим проведения контроля с регистрацией результатов контроля;

в) в одноканальном режиме работы с ручными ПЭП осуществляет выход дефектоскопа из режима выбора номера настройки параметров контроля в рабочий режим проведения контроля;

г) в одноканальных режимах используется для запуска автоматической настройки системы сигнализации, наличия акустического контакта перед началом контроля;

д) при проведении уточняющего контроля в одноканальном режиме используется для записи в энергонезависимую память сформированного протокола контроля;

е) в одноканальном режиме с разверткой **A** и фрагментом меню с активизированным информационным окном параметра **Кп** на экране используется для автоматического ввода в окно значения **Кп**, определенного на образце СО-3Р или СО-2 в режиме автокалибровки;

ж) управляет выходом из страницы меню **Настройки** в страницу меню **Тесты**;

з) в тестовом меню **Настройки датчика пути** используется для записи полученного юстировочного значения показаний датчика пути в энергонезависимую память;

и) при выведенной на экран странице архива протоколов контроля включает режим вывода на экран дефектоскопа дефектограмм в выбранном курсором протоколе;

к) в режиме маркерных измерений с дефектограммой, зарегистрированной в одноканальном режиме с разверткой типа **В** на экране, используется для вывода на экран дефектоскопа второй горизонтальной и второй вертикальной маркерных линий;

л) в одноканальных режимах уточняющего контроля с разверткой типа **В** используется для переключения с **В** на **С** и обратно типа развертки, применяемой для анализа дефектограммы, выводимой на экран дефектоскопа.

5.2.22 Клавиша **F2** используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме используется для ввода в регистратор служебной отметки с одновременной корректировкой показаний путевойской координаты при прохождении дефектоскопной тележки напротив пикетного столбика, а также (при длительном нажатии) выводит на экран меню корректировки номера пикета;

б) в одноканальном режиме работы с ручными ПЭП используется (по коду уровня доступа) для выхода в программируемое меню базы настроек для ручных ПЭП.

в) в многоканальном режиме используется для остановки регистрации дефектограмм с закрытием протокола контроля;

г) при выведенной на экран странице архива протоколов контроля управляет перезаписью на SD-карту архива протоколов контроля для последующей перезаписи его в компьютер;

д) в тестовом меню **Настройки датчика пути** используется для обнуления показаний нескорректированной и скорректированной координаты в выведенной на экран странице меню;

е) в одноканальных режимах уточняющего контроля с разверткой типа **В** используется для задания режима синхронизации, применяемого для обновления дефектограммы, выводимой на экран дефектоскопа в развертках типа **В** или **С**.

В этих же режимах при переходе к маркерным измерениям управляет установкой на экране измерительных маркеров.

5.2.23 Клавиша **F3** используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме с регистрацией результатов контроля используется для вывода на экран информационных окон для ввода в них в процессе контроля информации о номере стрелочного перевода, смене оператора, коде выявленного дефекта;

б) в одноканальном режиме работы с ручными ПЭП используется (по коду доступа) для выхода в программируемое меню номеров и типов используемых в дефектоскопе ПЭП;

в) в одноканальных режимах с разверткой **A** управляет включением и выключением режима **Стоп-Кадр**, а при выведенном на экран формате **Протокол ручного контроля** используется для очистки информационных окон;

г) при выведенной на экран странице архива протоколов контроля используется для очистки памяти регистратора с удалением записанных в память протоколов;

д) в тестовом меню **Настройки датчика пути** используется для очистки информационного окна **Дискретность датчика пути, отсчеты на метр**;

е) в активизированных окнах информационных страниц меню служит для удаления ошибочно введенной информации;

ж) в одноканальных режимах уточняющего контроля с разверткой типа **B** используется для включения и выключения процесса обновления экрана с разверткой **B** или **C**.

5.2.24 Клавиша **F4** используется для следующих целей:

а) в многоканальном режиме с разверткой **A** канала 1, работающего с РС ПЭП, включает и выключает режим ручной регулировки положения строба канала ЗТМ вращением ручки энкодера на правой боковой стороне электронного блока;

б) в одноканальном режиме работы осуществляет последовательный вывод на экран страниц с фрагментами информационных окон меню параметров настройки канала контроля.

в) в многоканальном режиме используется для выхода из режима установки начальных параметров протокола контроля в многоканальный режим без записи дефектограмм в регистратор;

г) осуществляет выход из страницы меню **Корректировка пикета, Создание служебной отметки, Протокол ручного контроля, Настройка датчика пути** без записи информации в регистратор;

д) при выведенной на экран странице меню **Настройки** включает режим обновления управляющей программы дефектоскопа с SD-карты.

5.2.25 Разъем **ТЛФ** на лицевой панели электронного блока (рисунок 2) служит для подключения головных телефонов.

5.2.26 Разъем **12 В** на задней стенке электронного блока (рисунок 3) служит для подключения кабеля питания от аккумулятора дефектоскопа.

5.2.27 Разъем **ДП** на задней стенке электронного блока используется для подключения датчика пути дефектоскопа.

5.2.28 Разъемы **П** и **Л** на задней стенке электронного блока служат для подключения соединительных кабелей к блокам ПЭП контроля правой и левой нити пути.

5.2.29 Разъем **Н** на задней стенке электронного блока служит для подключения соединительного кабеля к наклонным ручным ПЭП на частоту 2,5 МГц.

5.2.30 Разъемы **РС - Г** и **РС - П** служат для подключения к ним соединительных кабелей от излучающего и приемного ручных РС ПЭП на частоту 2,5 МГц.

5.2.31 Разъемы **НЧ - Г** и **НЧ - П** служат для подключения к ним соединительных кабелей к излучающему и приемному ручному наклонному РС ПЭП на частоту 100 кГц.

5.2.32 Разъем **СТЫК** служит для подключения ответного разъема с пульта выносного № 1, закрепляемого на ручке транспортной тележки, с кнопкой **СТЫК**, функционально дублирующей работу клавиши **СТЫК**.

5.2.33 Разъем **КАДР** служит для подключения ответного разъема с пульта выносного № 2, размещаемого на ручных ПЭП, при проведении вторичного контроля в режимах В-развертки.

5.2.34 Тумблер **ОТКЛ** замыкает или размыкает цепь питания электронного блока от источника питания, подключаемого к разъему 12 В.

6 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

6.1 Подготовка к сплошному контролю рельсов включает:

- изучение результатов контроля предыдущего проезда по данному участку пути;
- установку электронного блока дефектоскопа, датчика путевой координаты и блоков преобразователей на тележке;
- подготовку электронного блока дефектоскопа.

6.2 Перед началом контроля у мастера цеха дефектоскопии следует получить выписку о "подозрительных" сечениях рельсов и непреконтролированных участках, полученную после расшифровки предыдущего проезда (если таковой имел место) дефектоскопа по данному участку пути.

6.3 Установка электронного блока дефектоскопа, блоков ПЭП и датчика пути на тележке.

6.3.1 Освободить защелки на подъемном устройстве транспортной тележки и выдвинуть его до необходимой высоты, затянуть фиксирующие болты. Закрепить электронный блок на подъемном устройстве. Проверить возможность фиксации в удобном для оператора положении. Датчик пути, вмонтированный в отдельное (пятое) колесо, закрепляется на кронштейне за правым задним колесом транспортной тележки, либо используется уже вмонтированный в заднее левое колесо тележки.

6.3.2 Установить предварительно заряженный аккумулятор питания электронного блока в аккумуляторный ящик транспортной тележки и закрепить его предусмотренными для этой цели держателями.

6.3.3 Подключить наконечники кабеля питания к выходным контактам аккумулятора, при этом наконечник с маркировкой «+» подключить к контакту «+» аккумулятора, а наконечник с маркировкой «-» подключить к контакту «-» аккумулятора.

6.3.4 Установить тумблер **ОТКЛ** на задней стенке электронного блока в выключенное положение (ручка вниз).

6.3.5 Подключить разъем кабеля питания от аккумулятора к разъему **12В** на задней стенке электронного блока. Подключить разъем кабеля от датчика пути к разъему **ДП** на задней стенке электронного блока.

6.3.6 Подключить разъем кабеля пульта выносного № 1 к разъему **СТЫК**.

6.3.7 Подключить разъемы соединительных кабелей блоков ПЭП левой стороны к разъему **Л**, а правой – к разъему **П** на задней стенке электронного блока.

6.3.8 Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на лицевой панели электронного блока.

6.3.9 Установить тумблер **ОТКЛ** на задней стенке электронного блока во включенное положение (ручка вверх). Включить электронный блок, нажав на клавишу ①. Свидетельством включения электронного блока является засветка светодиодного индикатора, расположенного рядом с клавишей ①, и засветка экрана матричного индикатора дефектоскопа. Через ~15с дефектоскоп должен переключиться в режим «Мнемоническая схема прозвучивания + А-развертка» работы с РС ПЭП 1-го канала прозвучивания левой нити пути (рисунок 4).

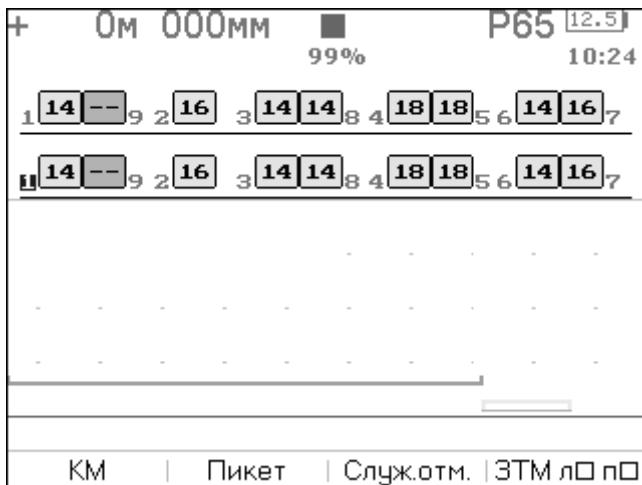


Рисунок 4 Мнемоническая схема прозвучивания + А-развертка

6.4 Подготовка электронного блока дефектоскопа

6.4.1 Программирование параметров настроек каналов эхо-метода, работающих с блоками ПЭП.

6.4.1.1 Перевести дефектоскоп в одноканальный режим работы нажатием клавиши **≡**; далее нажатием клавиш **Л** и **1** вывести на экран А-развертку первого дефектоскопического канала левой нити пути.

6.4.1.2 Нажатием клавиши **F4** вывести на экран фрагмент меню настроек канала 1 с программируемым параметром опорного уровня чувствительности (Кп). Подключить блок ПЭП с маркировкой БП1-Л к разъему 1 соединительного кабеля от электронного блока к блоку ПЭП контроля левой нити. Установить подключенный блок ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность образца СО-ЗР для выявления РС ПЭП опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм (рисунок 5), зафиксировать блок ПЭП на образце в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа установить необходимое для этого усиление приемника вращением ручки энкодера на левой стороне электронного блока.

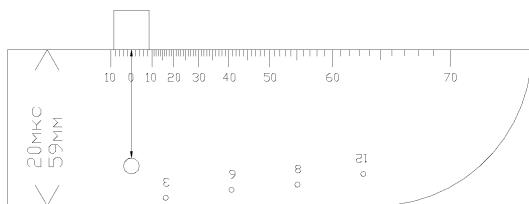


Рисунок 5

6.4.1.3 Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационное окно с параметром Кп, торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно и далее занести индицируемое в окне над клавишей **F1** значение Кп в выделенные для этого места либо автоматически, кратковременно нажав на клавишу

F1, либо ручным вводом вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока.

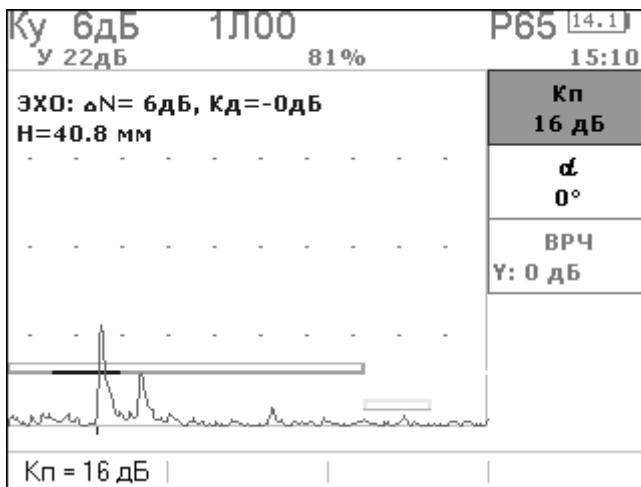


Рисунок 6 Настройка опорного уровня чувствительности

Разактивировать информационное окно меню торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера.

6.4.1.4 Нажать на клавишу 2, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=70^\circ$ канала 2 с разверткой А на экране. Установить блок ПЭП БП1-Л на смоченную поверхность образца СО-3Р для выявления ПЭП $\alpha=70^\circ$ опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 15 мм (рисунок 7), зафиксировать блок ПЭП на образце в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа и установить необходимое для этого усиление приемника, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока.

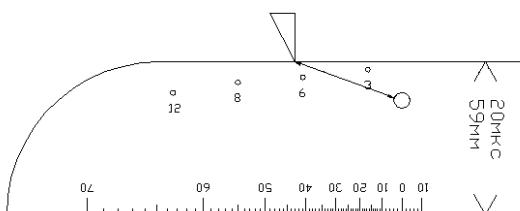


Рисунок 7

6.4.1.5 Нажатием клавиши **F4** вывести на экран фрагмент меню с программируемым параметром Кп. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационное окно с параметром Кп, торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно меню и далее занести индицируемое в окне над клавишей **F1** значение Кп в выделенные для этого знакоместа окна либо

автоматически, кратковременно нажав на клавишу **F1**, либо ручным вводом вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока.

Разактивизировать информационное окно меню торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера.

6.4.1.6 Вывести на экран, нажимая на клавишу **F4**, фрагмент настройки канала с программируемым параметром угла ввода УЗК (α) для ПЭП канала и запрограммировать, при необходимости, в информационном окне, действительное значение параметра α для ПЭП, установленного в блоке ПЭП, определенное предварительно в условиях дорожной лаборатории на образцах СО-2 или СО-3Р по приведенной ниже методике.

Определение точки выхода и угла ввода луча для наклонных ПЭП

Установить ПЭП на смоченную водой рабочую поверхность стандартного образца СО-3Р и получить максимальную амплитуду эхо-сигнала от цилиндрической поверхности образца. При данном положении ПЭП точка выхода луча совпадает с меткой центра полуокружности СО-3Р. Если метка на корпусе ПЭП, обозначающая точку выхода луча, не соответствует ее действительному положению, то на корпус ПЭП следует нанести новую метку.

Установить ПЭП на рабочую поверхность образца СО-3Р (для ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50 и ПЭП П121-2,5-55) или образца №2 из комплекта КОУ-2 (для ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70) и, перемещая ПЭП вдоль образца, добиться максимального значения амплитуды эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм и определить угол ввода проверяемого ПЭП по шкале, нанесенной на боковой поверхности образца против точки ввода УЗК, определенной выше.

ПЭП соответствует требованиям, если отклонения угла ввода для ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, П121-2,5-65 не превышают $\pm 2^\circ$, а для ПЭП П121-2,5-70 находятся в пределах от 0° до минус 2° .

Перепрограммирование значения α производится так же, как и остальных параметров меню настроек, с использованием энкодера на правой стороне электронного блока.

6.4.1.7 Нажать на клавишу **3**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=55^\circ$ канала 3. Установить блок ПЭП БП1-Л на смоченную водой поверхность образца СО-3Р для выявления ПЭП $\alpha=55^\circ$ опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм и далее по методике, описанной выше для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и α для ПЭП канала 3.

6.4.1.8 Нажать на клавишу **8**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=55^\circ$ блока ПЭП БП1-Л канала 8 и, как и для канала 3, по методике, описанной для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и α для ПЭП канала 8.

6.4.1.9 Нажать на клавишу **4**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=42^\circ$ канала 4. Подключить блок ПЭП с маркировкой БП2-Л к разъему 2 соединительного кабеля от электронного блока к блоку ПЭП контроля левой нити. Установить БП2-Л на смоченную водой поверхность образца СО-3Р для выявления ПЭП $\alpha=42^\circ$ опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине

44 мм и далее по методике, описанной выше для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и а для ПЭП канала 4.

6.4.1.10 Нажать на клавишу **5**, переключив дефектоскоп в режим работы с ПЭП $\alpha=42^\circ$ канала 5 и, как и для канала 4, по методике, описанной для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и а для ПЭП канала 5.

6.4.1.11 Нажать на клавишу **6**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=55^\circ$ канала 6 и, как и для канала 3, по методике, описанной для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и а для ПЭП канала 6.

6.4.1.12 Нажать на клавишу **7**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ПЭП $\alpha=70^\circ$ канала 7, и по методике, описанной для канала 2, провести программирование значений параметров Кп и а для ПЭП канала 7.

6.4.1.13 Нажать на клавишу **П**, затем на клавишу **1**, переключив дефектоскоп в режим работы канала 1 контроля правой нити пути с РС ПЭП. Подключить блок ПЭП с маркировкой БП1-П к разъему 1 соединительного кабеля от электронного блока к блоку ПЭП контроля правой нити пути. Аналогично, как и для каналов 1, 2, 3, 8 контроля левой нити пути, провести программирование в фрагментах меню настроек каналов 1, 2, 3, 8 значений параметров Кп и а для ПЭП каналов.

6.4.1.14 Подключить блок ПЭП с маркировкой БП2-П к разъему 2 соединительного кабеля от электронного блока к блоку ПЭП контроля правой нити пути. Аналогично, как и для каналов 4, 5, 6 и 7 контроля правой нити пути, провести программирование в фрагментах меню настроек каналов 4, 5, 6 и 7 значений параметров Кп и а для ПЭП каналов.

6.4.1.15 Провести запись перепрограммированных параметров в энергонезависимую память в следующей последовательности:

6.4.1.15.1 Нажать примерно на 5 секунд на клавишу **≡** и вывести на экран информационную страницу меню **Настройки** (рисунок 8).

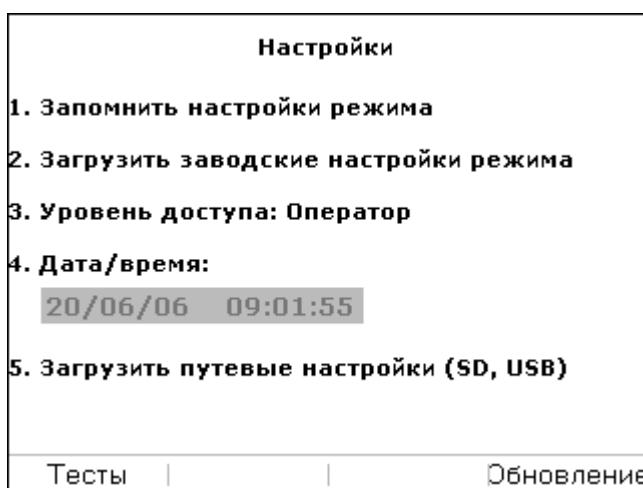


Рисунок 8

6.4.1.15.2 Нажать и отпустить клавишу **1**, затем нажать и отпустить клавишу **ЗАП.**

6.4.2 Настройка условной чувствительности контроля каналов эхо-метода, работающих с блоками ПЭП

6.4.2.1 Нажать на клавишу **#** и вывести на экран мнемосхему многоканального режима сплошного контроля участков пути вне зон стыков с болтовыми отверстиями с А-разверткой осцилограммы 1-го канала контроля левой нити пути, для чего последовательно нажать на клавиши **Л** и **1**. Вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 1-го канала контроля левой нити пути (см. рисунок 9 – мнемосхема + развертка А), значение условной чувствительности контроля Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 1-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

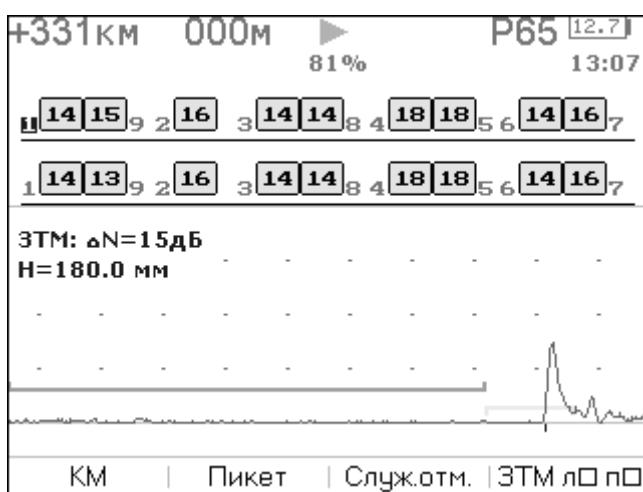


Рисунок 9 Мнемосхема с индикацией развертки типа А

6.4.2.2 Нажать на клавишу **2** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 2-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **Л** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 2-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.3 Нажать на клавишу **3** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 3-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 3-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.4 Нажать на клавишу **4** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 4-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **Л** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в

знакоместе, выделенном для 4-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.5 Нажать на клавишу **5** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 5-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 5-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.6 Нажать на клавишу **6** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 6-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **Л** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 6-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.7 Нажать на клавишу **7** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 7-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 7-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.8 Нажать на клавишу **8** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 8-го канала контроля правой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1. Нажать на клавишу **Л** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 8-го канала контроля левой нити пути, значение Ку, указанное в таблице 1.

6.4.2.9 Нажать последовательно на клавиши **СТЫК**, **4** и **Л** и вывести на экран мнемосхему многоканального режима с разверткой **A** осциллограммы 4-го канала контроля левой нити пути в зоне стыка с болтовыми отверстиями (рисунок 10). Вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 4-го канала контроля левой нити пути, значение Ку=20дБ. Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 4-го канала контроля правой нити пути, значение Ку=20дБ.

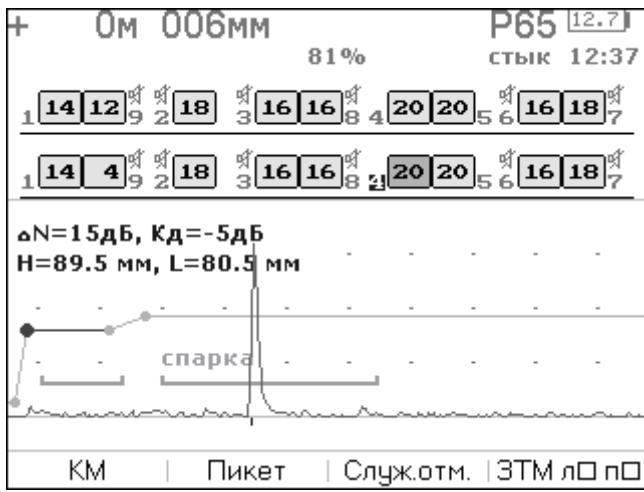


Рисунок 10

6.4.2.10 Нажать на клавишу **5** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 5-го канала контроля правой нити пути, значение $K_y=20\text{дБ}$. Нажать на клавишу **Л** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе, выделенном для 5-го канала контроля левой нити пути, значение $K_y=20\text{дБ}$.

6.4.2.11 Нажать на клавишу **≡**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы и переписать все установленные в п.п.6.4.2.1-6.4.2.10 значения условной чувствительности контроля в энергонезависимую память, выполнив операции, указанные в п. 6.4.1.15.

6.4.2.12 Нажать на клавишу **≡**, вернувшись в многоканальный режим работы с индикацией развертки типа А осциллографа канала 1 прозвучивания левой нити пути. Занесенные в энергонезависимую память значения условной чувствительности контроля для каналов эхо-метода сохраняются и при выключении питания дефектоскопа.

6.4.3 Настройка условной чувствительности контроля каналов ЗТМ, работающих с ПЭП блоков ПЭП.

6.4.3.1 Установить тележку на контролируемые рельсы, залить контактную жидкость в баки. Подключить блок ПЭП с маркировкой БП1-Л к разъему 1, а с маркировкой БП2-Л – к разъему 2 на левой стороне тележки, расположив штуцеры на блоке ПЭП в сторону движения тележки. Подключить блок ПЭП с маркировкой БП1-П к разъему 1, а с маркировкой БП2-П – к разъему 2 на правой стороне тележки, расположив штуцеры на блоках ПЭП в сторону движения тележки. Закрепить блоки ПЭП в скобах центрирующих механизмов тележки, привести блоки ПЭП в рабочее положение на рельсах. Соединить гибкими резиновыми шлангами штуцеры на баках и на блоках ПЭП, открыть краны подачи контактной жидкости из баков в блоки ПЭП, обеспечив хорошее смачивание поверхности катания рельсов. Включить дефектоскоп, нажав на клавишу **①**. Через ~ 15 с дефектоскоп должен переключиться в многоканальный режим сплошного контроля с осциллографом канала 1 прозвучивания. Клавишей **TP** установить на экране информацию о типе рельсов, на которые установлена тележка.

6.4.3.2 Установить тележку на заведомо бездефектном участке рельса, получить донное отражение в зоне строба канала ЗТМ, при необходимости отцентровать блоки ПЭП винтом 16 центрирующего механизма (см. рисунок 16 Руководства по эксплуатации дефектоскопа УДС2-РДМ-22), добившись максимальной амплитуды донного эхо-сигнала.

6.4.3.3 Нажать на клавишу **9**, и вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе индикации условной чувствительности канала ЗТМ левой стороны значение, указанное в таблице 1. При этом звуковой сигнал низкого тона в левом наушнике должен отсутствовать.

6.4.3.4 Нажать на клавишу **П** и, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить в знакоместе индикации условной чувствительности канала ЗТМ правой стороны значение, указанное в таблице 1. При этом звуковой сигнал низкого тона в правом наушнике должен отсутствовать.

6.4.3.5 Нажать на клавишу **≡**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы, и по методике, описанной в п. 6.4.1.15, переписать значения условной чувствительности каналов ЗТМ, установленные в п.п.6.4.3.3-4, в энергонезависимую память. Нажать дважды на клавишу **≡**, вернувшись в многоканальный режим сплошного контроля.

6.4.3.6 В процессе контроля рельсов следует наблюдать за изменениями значений условной чувствительности контроля ЗТМ, что может происходить при контроле бездефектных и неизношенных рельсов из-за нарушения центровки блоков ПЭП или изменения качества акустического контакта. При необходимости подстроить значение условной чувствительности контроля канала ЗТМ надо нажатием на клавишу **9**, а затем на **П** или на **Л** активизировать знакоместа с индикацией значения чувствительности контроля канала ЗТМ, торцевым нажатием на ручку энкодера на правой стороне электронного блока переключить дефектоскоп в многоканальный режим работы с разверткой **A** канала прозвучивания 1, вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, подстроить значение условной чувствительности ЗТМ.

Таблица 1 Значения настроек условной чувствительности каналов сплошного контроля

№ п/п	Номер канала	Угол ввода УЗК, °	Условная чувствительн ость, дБ	Минимальная условная чувствительност ь, дБ	Эталонный отражатель
1	1	0	14	10	Отверстие \varnothing 6 мм на глубине 44 мм в СО-3Р
2	2, 7	70	18	12	Отверстие \varnothing 6 мм на глубине 15 мм в СО-3Р
3	3, 6, 8	55	16	12	Отверстие \varnothing 6 мм на глубине 44 мм в СО-3Р
4	4, 5	42	20	14	Отверстие \varnothing 6 мм на глубине 44 мм в СО-3Р

5	9	0	14	-	Донная поверхность подошвы на бездефектном участке рельса
---	---	---	----	---	---

6.4.4 Программирование параметров настроек канала ручных ПЭП с частотой 2,5 МГц, предназначенного для работы по раздельной и раздельно-совмещенной схеме прозвучивания

6.4.4.1 Нажать на клавишу **↓** и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля (рисунок 11) с индицируемым в левой части верхнего окна номером настройки из числа предусмотренных изготовителем дефектоскопа в блоке настроек для работы в раздельном и раздельно-совмещенном режимах излучения и приема УЗК. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в окне номер настройки №1. Кратковременным нажатием на клавишу **F1** переключить дефектоскоп в рабочий режим работы с ПЭП П112-2,5 в настройке №1 с разверткой типа **A** на экране.



Рисунок 11

6.4.4.2 Нажатием клавиши **F4** вывести на экран фрагмент настройки №1 с программируемым параметром опорного уровня чувствительности. Подключить к разъемам **Г-РС-П** на задней стенке электронного блока разъемы одноименно промаркированных соединительных кабелей РС ПЭП П112-2,5. Установить подключенный РС ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность образца СО-3Р для выявления РС ПЭП опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм, располагая линию акустического экрана на контактной поверхности ПЭП перпендикулярно продольной оси контактной поверхности образца. Зафиксировать ПЭП на образце в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установить необходимое для этого усиление приемника, вращая ручку энкодера на левой боковой стороне электронного блока.

6.4.4.3 Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационное окно с параметром Кп, торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно и далее занести индицируемое в окне над клавишей **F1** значение Кп в выделенные для этого знакомства окна либо автоматически, кратковременно нажав на клавишу **F1**, либо ручным вводом вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока.

6.4.4.4 Разактивизировать информационное окно меню торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера. При этом значение Кп автоматически заносится также в настройки с номерами 2 и 3, если в них установлен тот же, что и в настройке 1, номер РС ПЭП.

6.4.4.5 Вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить индицируемое на экране значение условной чувствительности контроля Ку равным рекомендуемому значению, указанному в таблице 2.

Таблица 2 Значения параметров условной чувствительности и зон контроля в настройках каналов ручного контроля в раздельно-совмещенном и раздельном режимах излучения и приема УЗК

Выполняемая операция	Тип ПЭП	Параметры зоны контроля, мкс		Условная чувствительность контроля, дБ	Номер настроек
		Задержка	Длительность		
Вторичный контроль головки, зоны перехода головки в шейку, шейки и ее продолжения в подошву эхо-методом с поверхности катания	П112-2,5	Соответствуют параметрам Зоны 1 и Зоны 2 для канала 1 по табл. 2		14	1
Вторичный контроль головки эхо-методом с боковых поверхностей	П112-2,5	0	15	14	2
Вторичный контроль шейки эхо-методом с боковых поверхностей	П112-2,5	0	4	14	3
Контроль головки зеркальным методом с боковых поверхностей двумя ПЭП	П121-2,5-70	0	120	18	4
	П121-2,5-50	0	80	18	5
	П121-2,5-42	0	70	18	6
Контроль зеркальным методом зоны перехода головки в шейку, шейки и ее продолжения в подошву с поверхности катания двумя ПЭП	П121-2,5-42	0	200	18	7

6.4.4.6 Нажать кратковременно на клавишу **≡** и записать установленные выше значения параметров меню в энергонезависимую память, выполнив операции, описанные в п.6.4.1.15.

6.4.5 Программирование параметров настроек канала ручных ПЭП с частотой 2,5 МГц, предназначенных для работы по совмещенной схеме прозвучивания

6.4.5.1 Нажать на клавишу **≡** и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля настройки из числа предусмотренных изготовителем дефектоскопа в блоке настроек для работы в совмещенном режиме излучения и приема УЗК (рисунок 12). Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в верхнем окне номер настройки 1. Кратковременным нажатием на клавишу **F1** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П121-2,5-70 в настройке №1 с разверткой типа **A** на экране.



Рисунок 12

6.4.5.2 Нажатием клавиши **F4** вывести на экран фрагмент меню настройки №1 с программируемым параметром значения опорного уровня чувствительности. Подключить к разъему **H** на задней стенке электронного блока соединительный кабель к ручным наклонным ПЭП. К ответному разъему кабеля подключить ПЭП П121-2,5-70. Установить подключенный ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность образца СО-ЗР для выявления опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 15 мм. Зафиксировать ПЭП на образце в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа установить необходимое для этого усиление приемника, вращая ручку энкодера на левой боковой стороне электронного блока.

Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока установить световой курсор в информационное окно с параметром Кп. Торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно и занести индицируемое в окне над клавишей **F1** значение Кп в выделенные для этого знакоместа окна либо автоматически, кратковременно нажав на клавишу

F1, либо ручным вводом вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока.

Разактивизировать информационное окно торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера.

6.4.5.3 Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационное окно с параметром α , торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно и, вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в знакоместах окна действительное значение угла ввода подключенного ПЭП, определенное с использованием образца СО-3Р или СО-2 по методике, приведенной в п.6.4.1.6.

Разактивизировать информационное окно меню торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера.

6.4.5.4 Вращая ручку энкодера на левой стороне электронного блока, установить индицируемое на экране дефектоскопа значение условной чувствительности контроля Ку, указанное в таблице 3.

Таблица 3 Значения параметров условной чувствительности и зон контроля в настройках каналов ручного контроля в совмещенном режиме излучения и приема УЗК

Выполняемая операция	Тип ПЭП	Параметры зоны контроля, мкс		Условная чувствительность контроля, дБ	Номер настройки
		Задержка	Длительность		
Вторичный контроль головки эхо-методом с поверхности катания	П121-2,5-70	3	80	18	1
Вторичный контроль головки эхо-методом с поверхности катания	П121-2,5-55	3	160	16	2
Вторичный контроль головки эхо-методом с боковых поверхностей	П121-2,5-55	3	85	16	3
Контроль зон сварных стыков в области головки эхо-методом с поверхности катания	П121-2,5-65	3	100	16	4
Контроль зон сварных стыков эхо-методом:					
• в области головки с поверхности катания и с боковых поверхностей;	П121-2,5-50	3	100	24	5
• в области шейки с боковых поверхностей;					
• в области перьев (сканирование сверху)					
Контроль зон сварных стыков в нижней части шейки и ее продолжения в подошву эхо-методом с поверхности катания	П121-2,5-50	95	100	24	6
Вторичный контроль перьев подошвы (сканирование сверху)	П121-2,5-50	3	85	16	7

ТИ 07.54 -2006

Вторичный контроль шейки и ее продолжения в подошву эхо-методом с поверхности катания	P121-2,5-42	30	140	20	8
Вторичный контроль зоны перехода головки в шейку в стыках эхо-методом с поверхности катания	P121-2,5-42	18	30	14	9
Вторичный контроль зон болтовых отверстий в стыках эхо-методом с поверхности катания	P75	62	55	22	10
	P65	50	58		
	P50	42	48		
	P43	40	43		

6.4.5.5 Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационном окне фрагмента меню со значением глубины ВРЧ, торцевым нажатием на ручку энкодера активизировать окно.

Установить ПЭП на смоченную водой поверхность катания бездефектного рельса с прозвучиванием вдоль его оси и убедиться, что шумы в ближней зоне на экране дефектоскопа не превышают $\frac{1}{2}$ порогового уровня срабатывания АСД, определяемого линией строба зоны контроля. Если шумы в ближней зоне превышают пороговый уровень, то необходимо откорректировать глубину ВРЧ, используя для перестройки глубины ВРЧ энкодер на правой стороне электронного блока. Разактивизировать информационное окно меню торцевым нажатием на ручку энкодера.

6.4.5.6 Нажать на клавишу \square и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в верхнем окне номер настройки 2. Кратковременным нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П121-2,5-55 в настройке №2 и по методике, описанной в п.п.6.4.5.2-6.4.5.5 для настройки №1, провести программирование и ввод в энергонезависимую память значений Кп, а, Ку и глубины ВРЧ с подключенным ПЭП П121-2,5-55. Программирование значения Кп для ПЭП П121-2,5-55 следует проводить при выявлении опорного отражателя на глубине 44 мм. Указанные параметры автоматически заносятся также в настройку №3.

6.4.5.7 Нажать на клавишу \square и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в верхнем окне номер настройки 4. Кратковременным нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П121-2,5-65 в настройке №4 и по методике, описанной в п.п.6.4.5.2-6.4.5.5 для настройки №1, провести программирование и ввод в энергонезависимую память значений Кп, а, Ку и глубины ВРЧ с подключенным ПЭП П121-2,5-65. Программирование значения Кп для ПЭП П121-2,5-65 следует проводить при выявлении опорного отражателя на глубине 44 мм.

6.4.5.8 Нажать на клавишу \square и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля. Вращая ручку энкодера на

правой стороне электронного блока, установить в верхнем окне номер настройки 5. Кратковременным нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П121-2,5-50 в настройке №5 и по методике, описанной в п.п.6.4.5.2-6.4.5.5 для настройки №1, провести программирование и ввод в энергонезависимую память значений Кп, а, Ку и глубины ВРЧ с подключенным ПЭП П121-2,5-50. Программирование значения Кп для ПЭП П121-2,5-50 следует проводить при выявлении опорного отражателя на глубине 44 мм. Указанные параметры автоматически заносятся также в настройки №6 и №7.

6.4.5.9 Нажать на клавишу и вывести на экран дефектоскопа информационную страницу меню режима контроля. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить в верхнем окне номер настройки 8. Кратковременным нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П121-2,5-42 в настройке №8 и по методике, описанной в п.п.6.4.5.2-6.4.5.5 для настройки №1 провести программирование и ввод в энергонезависимую память значений Кп, а, Ку и глубины ВРЧ с подключенным ПЭП П121-2,5-42. Программирование значения Кп для ПЭП П121-2,4-42 следует проводить при выявлении опорного отражателя на глубине 44 мм. Указанные параметры автоматически заносятся также в настройки №9 и №10.

6.4.5.10 Нажать кратковременно на клавишу и записать установленные выше значения параметров меню в энергонезависимую память, выполнив операции, описанные в п.6.4.1.15.

6.4.6 Программирование параметров настроек канала НЧ ПЭП с частотой 100 кГц, предназначенного для работы по раздельно-совмещенной схеме прозвучивания

6.4.6.1 Нажатием клавиши **НЧ** переключить дефектоскоп в режим работы с ПЭП П122-0,1 с разверткой типа **A** на экране (см. рисунок 13).

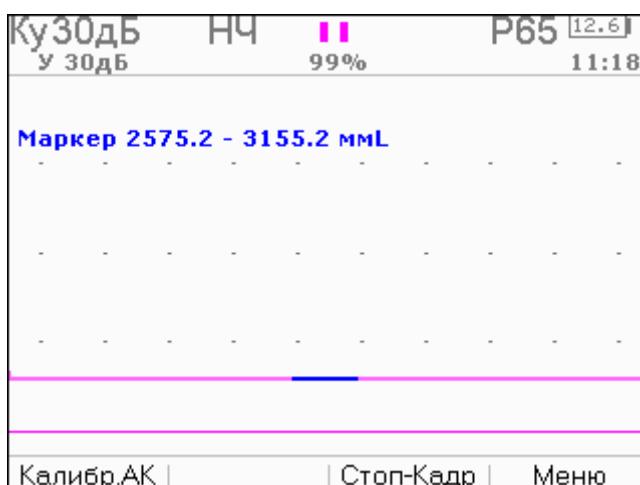


Рисунок 13

- подключить разъемы соединительных кабелей к разъемам генератора **НЧ - Г** и приемника **НЧ - П** дефектоскопа и к разъемам ПЭП →) и (→ соответственно;

- выбрать место установки ПЭП на бездефектном участке головки рельса на боковой грани головки на расстоянии 1 метра от торца рельса до отсчетной метки на боковой стороне корпуса ПЭП;

ТИ 07.54 -2006

- место установки ПЭП очистить скребком, нанести на рабочую поверхность ПЭП или рельса густую контактную смазку;
- установить ПЭП на боковую грань головки так, чтобы стрелка на корпусе указывала необходимое направление прозвучивания.

6.4.6.2 При установке ПЭП соблюдать следующие рекомендации:

- установку ПЭП производить параллельно поверхности катания рельса, не допуская перекоса ПЭП;
- обеспечить полноту прилегания контактных поверхностей ПЭП к головке рельса;
- слабое прижатие ПЭП не обеспечит необходимого качества акустического контакта, так как контактная жидкость не распределится равномерно в области прилегания ПЭП к головке рельса и может вытечь;
- слишком сильное прижатие, наоборот, вызовет выдавливание контактной жидкости из зоны контакта, что повлечет за собой ухудшение акустического контакта.

6.4.6.3 Вращая ручку энкодера на левой стороне, добиться получения на экране двух отчетливо различимых сигналов (см. рисунок 14)

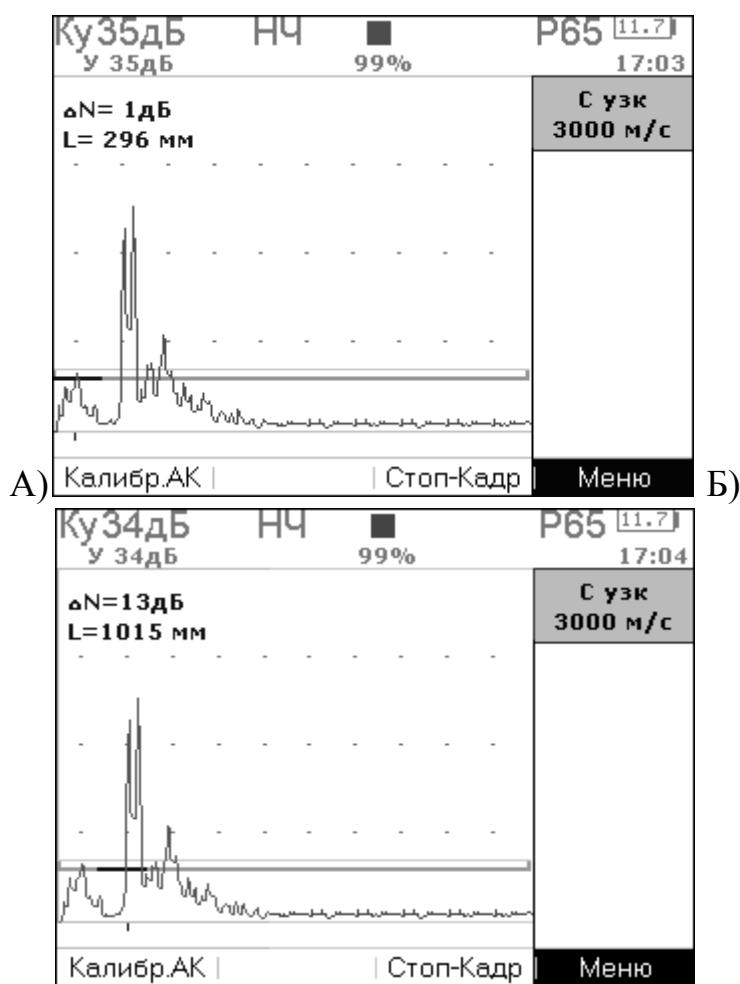


Рисунок 14

Первый сигнал на расстоянии ~ до 300 мм от начала развертки (см. рисунок 14 А, сигнал в зоне маркера) представляет собой сигнал, прошедший напрямую от излучателя к приемнику и используется в качестве опорного для предварительной настройки чувствительности. Второй сигнал на расстоянии ~1000 мм от начала развертки (см. рисунок 14 Б, сигнал в зоне маркера) представляет собой эхо-сигнал от торца рельса и используется для проверки работы глубиномера.

6.4.6.4 Программирование параметров в информационных окнах фрагментов меню настроек для режима работы с НЧ ПЭП осуществляется изготовителем дефектоскопа в заводских настройках программного обеспечения. При этом в режиме работы канала с НЧ ПЭП обеспечивается вывод на экран зоны контроля, задержанной на 0 мкс относительно импульса возбуждения ПЭП и заканчивающейся примерно через 4000 мкс, обеспечивая наблюдение на экране эхо-сигналов, принятых ПЭП с расстояния по длине рельса до ~ 6 метров от отсчетной метки, нанесенной на боковой поверхности корпуса ПЭП.

6.4.6.5 С заводскими настройками обеспечивается измерение с помощью маркера координаты эхо-сигнала в единицах измерения **mmL**, т.е. расстояния L до источника эхо-сигнала по длине рельса от отсчетной метки на ПЭП.

6.4.6.6 Для предварительной настройки чувствительности канала с НЧ ПЭП следует вращением ручки энкодера на левой стороне электронного блока довести опорный сигнал до порога срабатывания АСД (см. рисунок 14 А).

6.4.6.7 Для проверки работы глубиномера совместить маркерный импульс с эхо-сигналом от торца рельса (см. рисунок 14 Б) и отсчитать индицируемое на экране значение параметра L, которое должно находиться в пределах 1000 ± 50 мм.

6.4.6.8 При отклонениях значения L от 1000 мм более, чем на 50 мм, надо произвести подстройку глубиномера, для чего:

- нажатием клавиши **F4** вывести на экран меню с фрагментом параметра настроек Сузк;
- вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой курсор в информационное окно со значением Сузк;
- торцевым кратковременным нажатием на ручку энкодера активизировать информационное окно и, перестраивая вращением ручки энкодера индицируемое в окне значение скорости, добиться, чтобы значение координаты L, индицируемое на экране, находилось в пределах 1000 ± 30 мм;
- разактивизировать информационное окно меню торцевым нажатием на ручку энкодера.

6.4.6.9 При необходимости запомнить перестроенные значения параметров чувствительности по п. 6.4.6.6 и Сузк по п. 6.4.6.8 в энергонезависимой памяти надо нажать на клавишу **≡** и выполнить операции, описанные в п. 6.4.1.15.

6.4.7 Параметры настройки дефектоскопа занести в рабочий журнал установленной формы.

7 ПРОВЕДЕНИЕ СПЛОШНОГО КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВ

7.1 Перед началом контроля рельсов подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с указаниями раздела 6.

7.2 Установить дефектоскопную тележку в начале контролируемого участка пути, залить контактную жидкость в баки, привести блоки ПЭП в рабочее положение на рельсах.

7.3 Включить дефектоскоп, для чего нажать на клавишу ①. Если электронный блок находился до включения при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°C, то время установления его рабочего режима не превышает 5 минут с момента включения. В диапазоне температур от минус 20°C до минус 30°C указанное время увеличивается до 15 мин, а в диапазоне температур от минус 30°C до минус 40°C указанное время увеличивается до 25 мин. Через указанный временной интервал дефектоскоп готов к работе. При изменении температуры окружающего воздуха более чем на 20°C относительно температуры, при которой осуществлялась настройка чувствительности, следует повторить процедуру настройки опорного уровня чувствительности по методике, описанной в п.п.6.4.1.2-6.4.1.5.

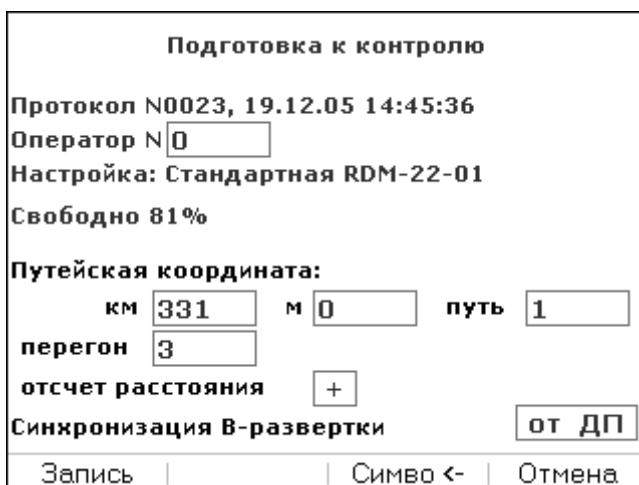


Рисунок 15

7.4 Нажатием клавиши № переключить дефектоскоп в многоканальный режим сплошного контроля с мнемосхемой на экране (см. рисунок 4). Нажатием клавиши **ЗАП** вывести на экран страницу 1 меню **Подготовка к контролю** согласно рисунку 15.

7.5 Ввести идентификационные сведения об операторе в информационное окно строки Оператор, если индицируемые на экране сведения не соответствуют оператору, который будет работать с дефектоскопом. Для ввода выполнить следующую последовательность операций:

7.5.1 Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока, установить световой маркер в информационное окно строки Оператор.

7.5.2 Активизировать функцию ввода информации в окно торцевым нажатием на ручку энкодера на правой стороне электронного блока. Провести поразрядный

ввод идентификационного цифрового кода оператора последовательным нажатием на необходимые цифровые клавиши управления электронного блока. При ошибочном вводе значащей цифры разряда она может быть удалена нажатием на клавишу **F3**, а затем набрана повторно. Для полной очистки информационного окна следует нажимать на клавишу **F3** до полного удаления цифр из окна. В дефектоскопах с введенным списком фамилий операторов установку идентификационных сведений об операторе в информационном окне проводить, вращая ручку энкодера. После правильного ввода идентификационных данных об операторе разактивизировать функцию ввода торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.6 Ввести путейскую координату начала контроля в следующей последовательности:

7.6.1 Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить световой маркер в окно с указанием километров путейской координаты. Активизировать функцию поразрядного ввода информации в окно торцевым нажатием на ручку энкодера. Провести поразрядный ввод цифрового кода километра пути, последовательным нажатием необходимых цифровых клавиш. При ошибочном вводе значащей цифры разряда ее можно удалить нажатием клавиши **F3** и затем набрать повторно. После правильного ввода разактивизировать функцию ввода торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.6.2 Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить световой маркер в окно с указанием метров путейской координаты. Активизировать функцию поразрядного ввода информации в окно торцевым нажатием на ручку энкодера, и провести установку необходимого значения метров путейской координаты. После правильного ввода метров разактивизировать функцию ввода торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.6.3 Вращением ручки энкодера установить световой маркер в окно с указанием номера контролируемого пути и так же, как и при установке путейской координаты, произвести ввод в протокол номера контролируемого пути. После правильного набора номера пути разактивизировать функцию ввода торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.6.4 Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить световой маркер в информационное окно строки **Перегон** с указанием идентификационных сведений о контролируемом перегоне (участке). Активизировать функцию ввода информации в окно торцевым нажатием на ручку энкодера на правой стороне электронного блока и произвести ввод идентификационных сведений о перегоне аналогично, как и сведений об операторе по п. 7.5.2. После правильного ввода сведений разактивизировать функцию ввода кратковременным торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.7 Установить необходимый информационный знак направления измерения путейской координаты датчиком пути, для чего: вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить световой маркер в окно знака **Отсчет расстояния**, активизировать торцевым нажатием на ручку энкодера функцию перестройки информации в окне, после чего, вращая ручку энкодера, установить в окне знак «+», если направление движения дефектоскопа будет идти в

ТИ 07.54 -2006

сторону роста километража, или «-» если направление движения будет идти в сторону уменьшения километража. Разактивизировать функцию установки информационного знака в окне кратковременным торцевым нажатием на ручку энкодера.

7.8 Установить информацию об используемой синхронизации дефектоскопа в режиме регистрации дефектограммы сплошного контроля рельсов, для чего: вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить световой маркер в окно информационной надписи **Синхронизация В развертки**, активизировать торцевым нажатием на ручку энкодера функцию перестройки информации в окне, после чего, вращением ручки энкодера установить в окне информационную надпись **От ДП**, если будет использоваться основной режим контроля с синхронизацией по сигналам от датчика пути, поступающим от него через каждый 1 мм пройденного пути, или **Внутр.**, если будет использоваться режим контроля с синхронизацией от сигналов, генерируемых внутри электронного блока с частотой ~ 900 Гц. Разактивизировать окно кратковременным торцевым нажатием на ручку энкодера. Если используется датчик пути, вмонтированный в дополнительное (пятое) колесо, то следует опустить колесо датчика пути на поверхность катания рельса.

7.9 Для принятия заданной информации и начала регистрации нажать **F1**. Торцевым нажатием на ручку энкодера с правой стороны электронного блока установить экранную форму многоканального режима контроля согласно рисунку 4 или 16.

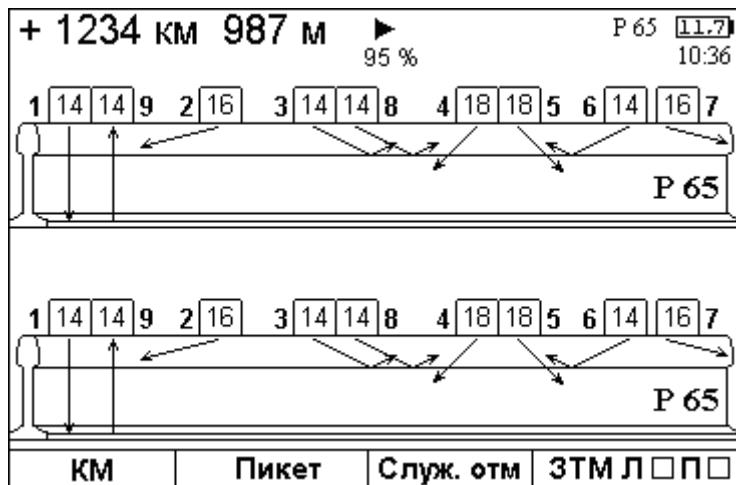


Рисунок 16 Мнемосхема сплошного контроля

7.10 Открыть краиники подачи контактной жидкости под блоки ПЭП. Откорректировать рукояткой 26 (см. рисунок 13 Руководства по эксплуатации дефектоскопа УДС2-РДМ-22) межколесное расстояние на транспортной тележке под ширину колеи контролируемого пути, установив небольшой (~ 3-4 мм) зазор между ребордами колес и рабочей гранью головки рельса.

7.11 Нажатием на клавишу **TP** установить на экране информационную надпись, соответствующую типу рельсов, на которых находится тележка дефектоскопа. Начать контроль, перемещая дефектоскоп по рельсу.

7.12 Контроль рельсов вне зоны стыков с болтовыми отверстиями

7.12.1 Перемещая дефектоскоп, прослушивать в головных телефонах срабатывание звуковой индикации: высокого тона от каналов прозвучивания 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 или низкого тона от канала 1. Звуковая индикация дублируется на индикаторе дефектоскопа растянутой во времени засветкой красным цветом информационных окон соответствующих каналов.

7.12.2 При необходимости оперативной уточнить место расположения источника звуковой индикации и оценить его условные размеры следует остановить движение тележки, откатить ее назад и повторно медленно прокатить тележку по анализируемому месту вперед на расстояние ~ 1,5 метра. Если звуковая и цветовая индикации повторяются, то необходимо остановить тележку, нажать на клавишу **РЕГ** и вывести на экран дефектограмму сплошного контроля последних 2,6 метров участка пути левой и правой нитей пути. Переключение дефектограмм, выводимых на экран для правой и левой нити, осуществлять нажимая соответственно на клавиши **П** или **Л**. По дефектограмме уточнить, в каком из каналов зарегистрировано срабатывание индикации.

7.12.3 Если срабатывание индикации зарегистрировано в канале, работающем с РС ПЭП по ЗТМ и (или) эхо-методу контроля, то для уточнения индикации выполнить действия в следующей последовательности:

а) переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с РС ПЭП, установленным в блок ПЭП со стороны контроля, где выявлено срабатывание индикации, для чего последовательно нажать на клавишу **≡**, **1** и **П** (или **Л**);

б) проверить центровку блока ПЭП 1; проверить настройку условной чувствительности контроля канала ЗТМ на заведомо бездефектном участке, значение которой должно находиться в пределах 12-16 dB;

в) если на участке срабатывания индикации канала донный сигнал в зоне ЗТМ отсутствует, откатить тележку и тщательно осмотреть место расположения блока ПЭП на рельсе при срабатывании индикации. Причиной индикации может быть загрязнение поверхности катания, коррозия подошвы рельса в зоне подкладки, либо наличие дефекта.

Оценку дефектности рельса по сигналам в каналах с РС ПЭП производить следующим образом:

а) если в зоне строба канала ЗТМ на участке срабатывания индикации имеются хаотичные сигналы небольшой амплитуды, изменяющиеся при незначительном перемещении тележки, то это признак коррозионного повреждения подошвы рельса;

б) если амплитуда донного эхо-сигнала уменьшается, а в зоне строба эхо-сигнала наблюдаются эхо-сигналы с амплитудой выше порогового уровня, то, вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить маркер таким образом, чтобы начало 1-го эхо-сигнала находилось в зоне маркера, и измерить глубину залегания отражателя (координату $H = \dots$, индицируемую на экране дефектоскопа). При этом:

- если эхо-сигнал широкий, а индицируемая координата H меньше 10 мм – это признак подповерхностного горизонтального расслоения головки рельса;

- если координата H более 10 мм и менее 30 мм – это признак дефекта 30Г.2;

- если координата H в пределах 30-45 – это признак дефекта кода 52.2;

- если координата Н более 45 мм – это признак дефекта кода 55 или 56.3 (в зоне сварного стыка);

в) если эхо-сигнал в стробе ЗТМ ниже порогового уровня, а эхо-сигнал в стробе канала эхо-метода отсутствует, то это может являться признаком дефектов кода 30В.2 или 50.2 В этом случае произвести визуальный осмотр рельса. Как правило, в зоне наличия дефекта кода 30В уширенна головка рельса, а в зоне наличия дефекта кода 50 – шейка. Для уточнения размера дефекта необходимо выполнить следующие действия:

- нажатием клавиши \downarrow переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с ручным РС ПЭП с меню выбора режима работы (номера настройки) на экране дефектоскопа (см. рисунок 11). Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить в информационном окне настройку №2. Нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в рабочий режим контроля с разверткой типа **A** на экране. Установив ПЭП на предварительно смазанные машинным (или трансформаторным) маслом боковые грани головки рельса, проконтролировать головку рельса с рабочей и нерабочей грани. Признаком наличия дефекта кода 30В.2 является наличие на экране дефектоскопа эхо-сигнала в стробе зоны контроля, превышающего по амплитуде пороговый уровень индикации.

7.12.3.1 Для определения размеров дефекта кода 30В и формирования протокола уточняющего контроля выполнить следующие действия:

Перемещая ПЭП по боковой грани головки рельса, отметить зону, где амплитуда эхо-сигнала от дефекта превышает пороговый уровень, и измерить линейкой условные размеры дефекта (см. Приложение 10 РЭ УДС2-РДМ-22) по вертикали (условную высоту ΔH) и горизонтали (условную протяженность по длине рельса ΔL). Нажатием клавиши **ЗАП** вывести на экран информационную страницу протокола ручного контроля (рисунок 16); нажатием клавишу **F3** произвести очистку информационных окон страницы с автоматическим занесением в нее привязочных значений путевойской координаты места проведения уточняющего контроля, времени его проведения и информации о режиме прозвучивания. Заполнить, используя энкодер на левой стороне электронного блока и цифровые клавиши, все выделяемые световым маркером информационные окна. При необходимости повторных выходов в режим индикации осцилограммы в развертке типа А (для уточнения значений ΔH и ΔL) использовать клавишу **F4**, а для повторных выводов на экран информационной страницы протокола – клавишу **ЗАП**. Присоединить к протоколу контроля осциллографический файл в развертке типа А с измеренными в нем значениями параметров Н и Кд. Для этого, по нажатию на клавишу **F4**, выйти из режима индикации информационной страницы протокола в режим индикации осцилограммы; установить ПЭП в положение максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта; вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока совместить измерительный маркер с эхо-сигналом; клавишей **F3** включить режим Стоп-Кадр; нажатием на клавишу **ЗАП** вернуться в режим индикации на экране информационной страницы протокола и записать протокол в энергонезависимую память регистратора, нажав на клавишу **F1**.

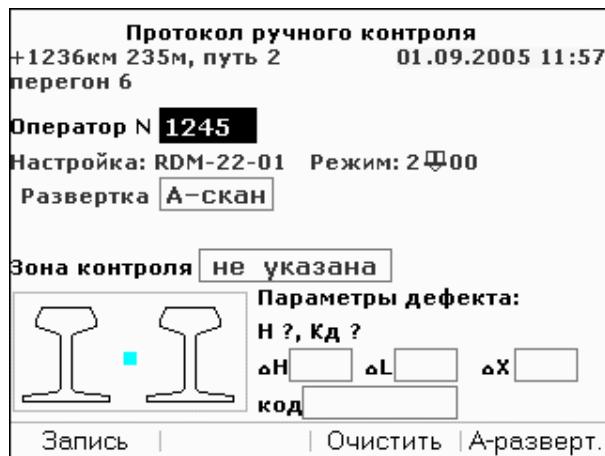


Рисунок 17

Для уточнения размеров дефекта кода 50 и формирования протокола уточняющего контроля нажать на клавишу \downarrow и снова вывести на экран страницу меню выбора режима работы (номера настройки). Вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока установить информационное окно режима № 3. Нажатием клавиши **F1** переключить дефектоскоп в рабочий режим контроля с разверткой типа А на экране.

Устанавливая ПЭП на предварительно смазанные машинным (или трансформаторным) маслом боковые стороны шейки рельса, проконтролировать шейку с наружной и внутренней стороны колеи. Признаком обнаружения дефекта кода 50.2 является наличие на экране дефектоскопа эхо-сигнала в стробе зоны контроля, превышающего по амплитуде пороговый уровень индикации. Определить условные размеры дефекта (см. Приложение 10 РЭ УДС2-РДМ-22) по вертикали (условную высоту ΔH) и горизонтали (условную протяженность ΔL), сформировать и записать в память регистратора протокол уточняющего контроля по аналогии, как описано выше для дефекта кода 30В.

После оценки дефектности рельса переключить дефектоскоп нажатием клавиши $\#$ в многоканальный режим сплошного контроля и продолжить контроль.

7.12.3.2 Сечения головки рельса, приводящие к срабатыванию индикации в каналах 2, 3, 6, 7, 8, должны проверяться особенно тщательно ручными наклонными ПЭП следующим образом:

а) нажатием клавиши \square переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с ручным наклонным ПЭП с меню выбора режима работы на экране дефектоскопа (рисунок 18). Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить информационное окно режима № 1;

б) подключить к дефектоскопу ручной ПЭП П121-2,5-70, имеющий порядковый номер, указанный в информационной строке меню; нажмите на клавишу **F1**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ручным

ТИ 07.54 -2006

ПЭП с разверткой типа А на экране. Подключенным ПЭП вначале прозвучить головку рельса вдоль оси рельса с поверхности катания, устанавливая ПЭП на середину головки, а также смешая ПЭП в сторону вначале рабочей, а затем нерабочей грани.

Протокол ручного контроля	
+1236км 829м, путь 2	01.09.2005 12:24
перегон 6	
Оператор № 1245	
Настройка: RDM-22-01 Режим: 1 \pm 70	
Развертка А-скан	
Зона контроля не указана	
Параметры дефекта: Н ?, Кд ? Δ H <input type="text"/> Δ L <input type="text"/> Δ X <input type="text"/> код <input type="text"/>	
Запись	Очистить А-разверт.

Рисунок 18

Режим контроля \pm	
1	Контроль головки с поверхности катания
70°	
ПЭП α ном=70°	
207	П121-2,5-70
70°	
Готово	

Рисунок 19

При перемещении ПЭП его акустическую ось разворачивать в пределах \pm (5-10) $^\circ$ относительно продольной оси рельса. Контроль выполнить, направляя акустическую ось ПЭП вначале в сторону движения тележки, а затем в противоположную сторону. При появлении на экране индикатора эхо-сигнала от дефекта, превышающего пороговый уровень индикации и имеющего максимальную амплитуду, совместить с ним маркер и отсчитать индицируемые на экране координаты и коэффициент выявляемости дефекта. Перемещая ПЭП вдоль и поперек рельса, определить условную протяженность ΔL , условную высоту ΔH и условную ширину ΔX дефекта (см. Приложение 10 РЭ УДС2-РДМ-22). Нажатием клавиши **ЗАП** вывести на экран информационную страницу протокола контроля (рисунок 19), нажатием клавиши **F1** произвести очистку его информационных окон с автоматическим занесением в протокол привязочных значений путевой координаты места проведения уточняющего контроля, времени его проведения и информации о режиме прозвучивания. Дальнейшее формирование протокола и его запись в регистратор провести в той же последовательности, как описано в 7.12.3.1.

После оценки дефектности рельса нажать на клавишу **≡** и продолжить контроль.

7.12.3.3 Сечения головки рельса, приводящие к срабатыванию индикации в каналах 3, 6 и 8 должны быть также тщательно перепроверены и ручными наклонными ПЭП П121-2,5-55 следующим образом:

а) нажать на клавишу **↙** и вывести на экран дефектоскопа меню выбора режима работы (номера настройки). Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока установить информационное окно режима № 2;

б) заменить подключенный к дефектоскопу ПЭП П121-2,5-70 на П121-2,5-55, имеющий порядковый номер, указанный в информационной строке меню; нажать на клавишу **F1**, переключив дефектоскоп в одноканальный режим работы с ручным ПЭП в развертке типа А.

Подключенным ПЭП прозвучить головку рельса с поверхности катания, разворачивая акустическую ось ПЭП относительно оси рельса в пределах от 0° до 35° сначала в сторону рабочей, а затем – нерабочей грани. Контроль выполнить, ориентируя направление акустической оси ПЭП как в сторону направления движения дефектоскопа, так и в противоположную направлению движения сторону. При обнаружении эхо-сигнала, превышающего пороговый уровень индикации и имеющего максимальную амплитуду, совместить маркер с эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране координаты и коэффициент выявляемости дефекта, а также определить его условную протяженность ΔL и (или) условную высоту ΔH , записав, при необходимости, в память дефектоскопа протокол контроля с осциллограммой в развертке типа А так же, как описано выше для ПЭП с углом ввода УЗК 70° .

7.12.4 После проведения уточняющего контроля участка рельса, на котором в многоканальном режиме сплошного контроля регистрировалось срабатывание звуковой индикации, необходимо нажать на клавишу **≡**, переведя дефектоскоп в многоканальный режим сплошного контроля без закрытия файла регистрации дефектограмм и продолжить движение тележки по контролируемому пути.

7.13 Контроль рельсов в зоне стыка с болтовыми отверстиями

7.13.1 При подходе к болтовому стыку, когда блоки ПЭП с маркировкой БП1 находятся над началом накладки, нажать на клавишу **СТЫК** на лицевой панели электронного блока и прокатить дефектоскоп по болтовому стыку, слушая звуковые сигналы в наушниках от сигналов в Зоне 1 канала 1 и Зоны 1 и 2 каналов 4 и 5 (рисунок 20). При отсутствии в зоне стыка в головке и прилегающей к ней подголовочной части шейки дефектов, выявляемых каналами 1, 4 и 5, а также дефектов кода 53.1 в зоне болтовых отверстий, в наушниках не должен регистрироваться звуковой сигнал.

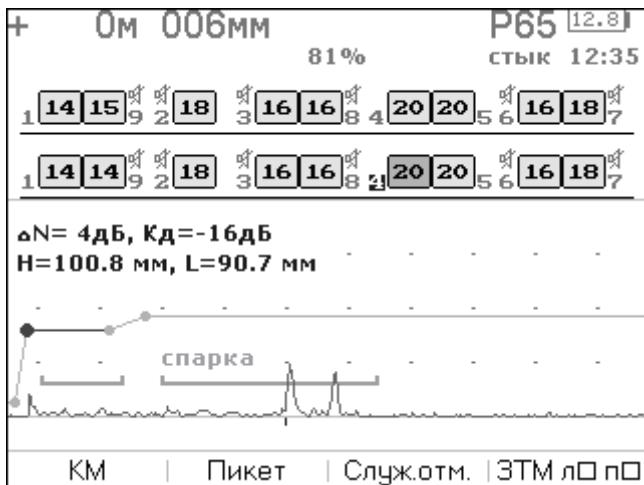


Рисунок 20

Как только блоки ПЭП с маркировкой БП2 выйдут за конец накладки следует опять нажать на клавишу **СТЫК** и прокатить тележку вперед еще примерно на 0,5 м. Остановить движение тележки.

*ПРИМЕЧАНИЕ: При работе с установленным на ручке тележки выносным пультом управления №1, подключенным к разъему **СТЫК** на задней стенке электронного блока, вместо клавиши **СТЫК** на лицевой панели следует использовать клавишу **СТЫК** выносного пульта, удерживая ее нажатой на время прохождения зоныстыка.*

7.13.2 Нажатием клавиши **РЕГ** вывести на экран дефектоскопа запись дефектограммы проконтролированного участка пути с болтовым стыком и определить наличие на ней дополнительных признаков, кроме следующих, характерных для дефектограммы бездефектного участка пути в зоне болтового стыка:

- наличия прерываний на записи линии донного эхо-сигнала на дефектограммах канала 1 от зон болтовых отверстий, межрельсового зазора и отверстия в шейке для междурельсовой перемычки цепи сигнализации;

- наличия записи характерных сигналов от торцов рельса на дефектограмме канала 6 - для наезжающего ПЭП с $\alpha=55^\circ$ ($\gamma=34^\circ$ в рабочую грань) и на дефектограммах каналов 3 и 8 - для отезжающих ПЭП с $\alpha=55^\circ$ ($\gamma=34^\circ$ в рабочую и нерабочую грань);

- наличия записи сигналов от отверстий на дефектограммах каналов 4 и 5.

7.13.3 Наличие записи сигналов на дефектограмме эхо-канала 1 в зоне головки является признаком того, что выявлен дефект кода 10.1 или 30Г.1 или 52.1. В этом случае дефектный участок необходимо перепроверить в одноканальном режиме работы с РС-ПЭП или ручным РС-ПЭП аналогично, как и для этих же кодов дефектов, выявленных при контроле вне зоны болтового стыка.

7.13.4 Наличие на дефектограмме эхо-каналов 3, 8 и 6 записи дополнительных сигналов, кроме указанных для этих каналов в п.7.13.2, указывает на вероятное наличие дефекта второй группы в головке рельса. В этом случае местоположение дефектного сечения необходимо уточнить в одноканальном режиме работы с ПЭП данного канала и перепроверить его ручными ПЭП П121-2,5-70, П121-2,5-55 по

методике, описанной в п.п.7.12.3.2-7.12.3.3 для контроля рельсов вне зоны болтового стыка.

7.13.5 Наличие на дефектограмме эхо-каналов 2 и 7 записи сигналов (кроме необязательно регистрируемых эхо-сигналов от торцов рельса) также указывает на вероятное наличие дефекта 2-ой группы в средней части головки рельса. В этом случае местоположение дефектного сечения следует уточнить в одноканальном режиме работы с ПЭП соответствующего канала и перепроверить его ручным ПЭП П121-2,5-70.

7.13.6 Особенno внимательно следует проанализировать дефектограммы каналов 4 и 5.

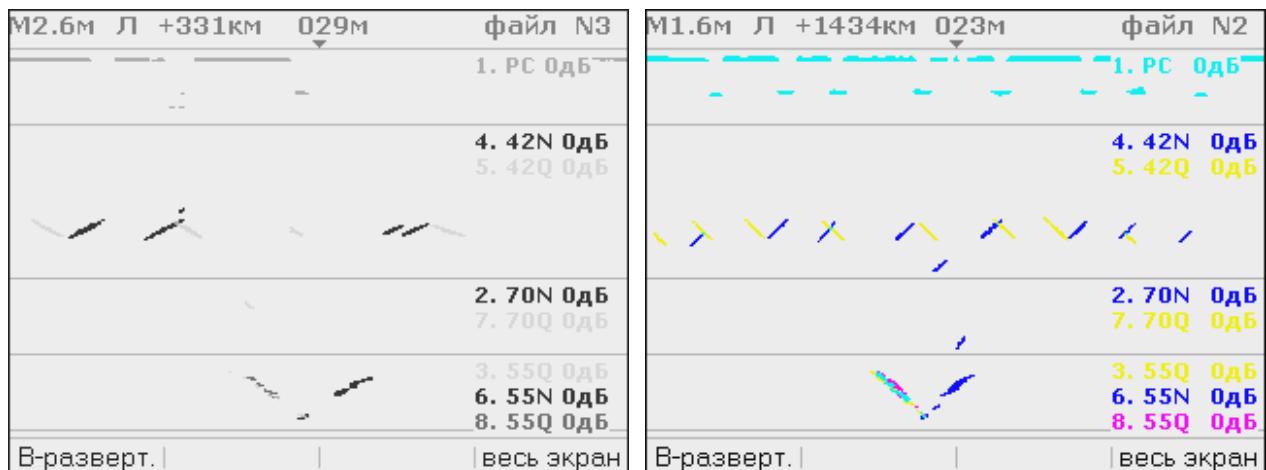


Рисунок 21

При этом:

- если на дефектограмме прописаны сигналы, которые зарегистрированы от зоны перехода головки в шейку, то выявлен дефект кода 52.1. В этом случае местоположение дефектного сечения следует уточнить в одноканальном режиме работы с резонатором соответствующего канала и перепроверить его ручным РС ПЭП и П121-2,5-42;

- каждое болтовое отверстие на дефектограмме каналов 4 и 5 должно прописываться одиночными наклонными линиями, примерно одинаковой длины. Если линия записи раздвоена, или записана с разрывом и при этом имеет значительно большую, чем на остальных отверстиях, протяженность в сторону расположения головки или подошвы, то такое болтовое отверстие следует перепроверить на возможное наличие в нем дефекта кода 53.1. В этом случае следует также дополнительно проанализировать ширину прерывания линии записи донного эхо-сигнала в канале 1 на том же болтовом отверстии. Уширение зоны прерывания по сравнению с другими болтовыми отверстиями может служить также дополнительным подтверждением необходимости перепроверки данного болтового отверстия. Перепроверку проводить, используя ручной ПЭП П121-2,5-42 с поверхности катания рельса. Если признаки наличия дефекта кода 53.1 будут подтверждены, то необходимо отвинтить с болта гайку, выбить болт из контролируемого отверстия и вторично провести его контроль. Если и в этом случае признаки дефекта кода 53.1 будут подтверждены, то необходимо демонтировать

накладки и визуально и с помощью щупа произвести осмотр болтового отверстия в соответствии с действующими Указаниями.

7.14 После контроля болтового стыка необходимо продолжить контроль пути в многоканальном режиме сплошного контроля, для чего нажать клавишу **≡**. При переходе в пути на другой тип рельса нажатием клавиши **TP** вывести на экран информационную надпись о типе контролируемого рельса, на котором находятся блоки ПЭП дефектоскопа.

7.15 Контроль участков рельсов с протяженными подповерхностными расслоениями

7.15.1 Выявлению подлежат поперечные трещины в головке.

Для проведения контроля необходимо:

- переключить дефектоскоп в режим работы со специализированным ПЭП П122-0,1 на частоту 100кГц нажатием клавиши **НЧ** (вид представления информации на экране дефектоскопа представлен на рисунке 13);

- подключить разъемы соединительных кабелей к разъемам генератора **НЧ - Г** и приемника **НЧ - П** дефектоскопа и к разъемам ПЭП →) и (→ соответственно;

- выбрать место установки ПЭП на боковой грани головки на расстоянии не более 6 и не менее 1 метра от предполагаемого дефектного сечения;

- место установки ПЭП очистить скребком, нанести на рабочую поверхность преобразователя или рельса густую контактную смазку;

- установить ПЭП на боковую грань головки так, чтобы стрелка на корпусе указывала необходимое направление прозвучивания;

- плотно и равномерно прижать ПЭП к поверхности, соблюдая рекомендации, указанные в п.6.4.6.2;

- вращением ручки энкодера на левой стороне электронного блока установить значение усиления таким, чтобы опорный сигнал на расстоянии ~300 мм от начала развертки доходил до порога срабатывания АСД.

В данном режиме измеряется только расстояние L до отражателя по длине рельса.

7.15.2 Для получения достоверного результата контроля необходимо проконтролировать головку рельса, устанавливая ПЭП на боковую грань головки с рабочей и нерабочей сторон, а также на поверхность катания рельса.

7.15.3 В случае бездефектного сечения рельса А-развертка на экране будет иметь приблизительно следующий вид (см. рисунок 22):

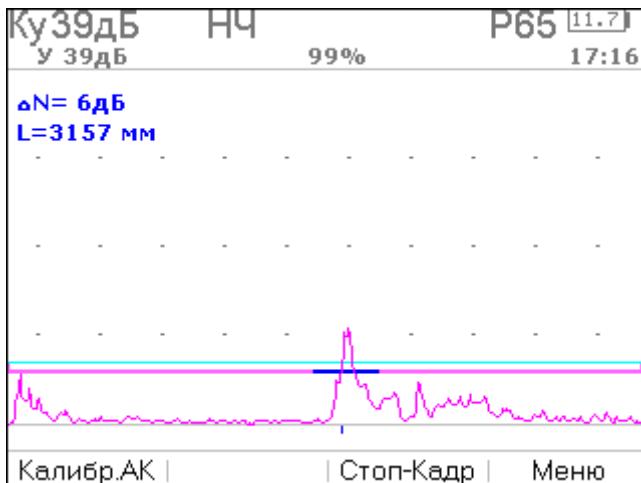


Рисунок 22

На рисунке 22 видны два сигнала: первый – опорный, второй сигнал (в маркерке) от торца головки рельса. При контроле сечения рельса, удаленного от торца более установленной длительности развертки, сигнал от торца головки рельса будет отсутствовать.

В случае обнаружения сигнала, следующего за опорным, необходимо:

- вращением ручки энкодера на левой стороне электронного блока довести амплитуду сигнала до порога срабатывания АСД;

- подвести к сигналу маркер и измерить координату **L** отражателя;

- измерить рулеткой расстояние до отражателя по длине рельса.

В случае если сигнал был получен не от торца рельса, необходимо:

- переставить ПЭП на соседний участок рельса, сместив точку установки на 15-20 см относительно прежнего места установки, при этом координата отражателя также должна измениться на то же расстояние;

- приблизиться к подозрительному сечению рельса на расстояние 1-1,5м и повторить контроль; при подтверждении индикации провести уточняющий контроль ручными наклонными ПЭП на частоте 2,5МГц с боковой поверхности головки, выбрав соответствующий режим.

На рисунке 23 представлен примерный вид экрана с А-разверткой дефектного сечения рельса.

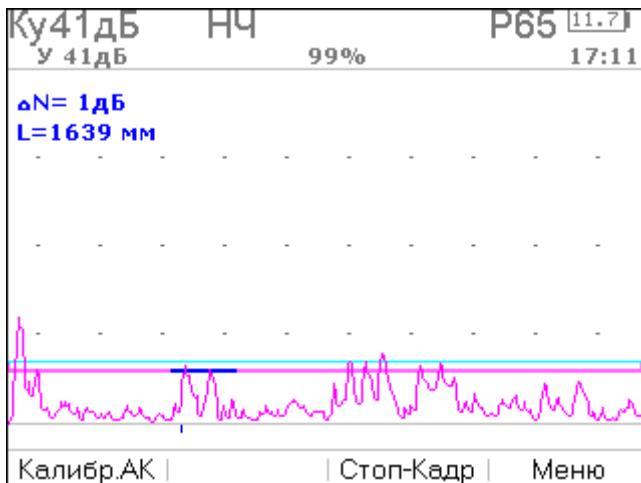


Рисунок 23

Первый сигнал – опорный, второй сигнал (двойной сигнал в маркере) – сигнал от поперечной трещины, после сигнала от трещины следует сигнал от торца рельса, расположенного на расстоянии ~3м.

7.15.4 При контроле протяженных участков следует вести установку ПЭП с шагом в 5 метров, чтобы обеспечить перекрытие предыдущей зоны контроля на 1метр.

7.16 После окончания контроля запланированного участка пути нажатием клавиши **ЗАП** вывести на экран информационную страницу управления записью, и нажать на клавишу **F2** под информационным окном экрана с надписью **Стоп**. При перестановке тележки на другой путь, или изменении направления движения тележки или изменении путевойской координаты начала контроля следующего участка надо нажать на клавишу **≡** и, проделав операции по п.п.7.6-7.7, перейти к контролю с формированием следующего номера протокола контроля.

7.17 При необходимости экстренного снятия дефектоскопа с пути при прохождении поезда следует:

- остановить регистрацию дефектограммы пути нажатием клавиши **≡**;
- поднять датчик пути (если он установлен в дополнительном колесе);
- снять, не выключая, дефектоскоп с рельсов.

После прохождения поезда установить дефектоскоп на путь в месте его снятия с пути, привести в рабочее положение искательную систему дефектоскопа и поднятый при съеме датчик пути. Откатить тележку, установив ее напротив места, где была остановлена регистрация дефектограммы сплошного контроля. Нажатием клавиши **≡** переключить дефектоскоп в основной режим сплошного контроля с регистрацией дефектограммы пути и продолжить контроль.

7.18 При прохождении в ходе контроля пикетных столбиков следует нажимать клавишу **F2** под информационным окном **Пикет**, а при прохождении напротив километровых столбов – клавишу **F1** под информационным окном **КМ**.

8 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

8.1 Признаком обнаружения дефекта при работе по эхо-методу является появление эхо-сигнала, имеющего амплитуду выше порогового уровня, и находящегося в стробе эхо-канала (при этом в телефоне появляется звук высокого или прерывистого тона). Признаком обнаружения дефекта при работе по ЗТМ является уменьшение донного сигнала ниже порогового уровня, и находящегося в стробе зеркально-теневого канала (при этом в телефоне появляется звук низкого тона). При оценке качества следует помнить, что срабатывание индикаторов может быть вызвано ложными импульсами из-за отражения ультразвуковых колебаний от глубоких неровностей на поверхности рельса. Если результаты измерений координат отражателей и визуального осмотра поверхности контролируемого участка подтверждают возможность возникновения ложных импульсов, провести ручной контроль с боковой поверхности рельса.

8.2 Результаты проверки состояния рельсов дефектоскопом заносят в рабочий журнал установленной формы.

8.3 Дефектное место должно быть замаркировано светлой масляной краской по установленной форме (НТД/ЦП-3-93).

9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 При эксплуатации и обслуживании дефектоскопа оператор должен руководствоваться действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

9.2 К работам по монтажу, проверке и обслуживанию дефектоскопа допускаются лица, имеющие 1 квалификационную группу по технике безопасности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Коды и размеры выявляемых дефектов дефектоскопом УДС2-РДМ-22

(согласно п.10 Руководства по эксплуатации «Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22»)

A. Механизированный контроль

1. Дефекты в зоне болтового стыка:

1.1. Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кодов **20.1, 21.1**), расположенные в **рабочей грани и средней** части головки рельса, высотой и шириной не менее 12 мм; аналогичные дефекты, развивающиеся под горизонтальными расслоениями головки, выявляются на расстояниях не более 50 мм от начала расслоения, измеренного по оси рельса.

1.2. Поперечные трещины в **средней** части головки от дефектов кодов **24.1, 25.1, 27.1**, глубиной более 8 мм.

1.3. Вертикальные продольные трещины в головке (дефекты кода **30В.1**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, расположенные над шейкой, отклонение от продольной оси не более 5 мм, проекция которых выходит за проекцию болтового отверстия на горизонтальную ось более, чем на 10 мм.

1.4. Горизонтальные продольные трещины в головке (дефекты кодов **11.1, 30Г.1, 38.1**), заходящие в нее более половины ширины, протяженностью более 10 мм для измеряемых глубин трещины 4 – 8 мм и более 5 мм для измеряемых глубин 8 – 40 мм.

1.5. Расслоения шейки (дефекты кода **50.1**), высотой более 20 мм, протяженностью не менее 10 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм, проекция которых выходит за проекцию болтового отверстия более, чем на 10 мм.

1.6. Трещины в местах сопряжения головки рельса с шейкой (дефекты кода **52.1**), заходящие в нее более половины ширины, протяженностью более 10 мм.

1.7. Трещины, развивающиеся от болтовых отверстий (дефекты кода **53.1**), заходящие в шейку не менее 10 мм от боковой поверхности, высотой или протяженностью не менее 5 мм (для дефектов, развивающихся в **верхней** половине отверстия) или проекция которых на горизонтальную ось выходит за край болтового отверстия более 5 мм (для дефектов, развивающихся в **нижней** половине отверстия).

1.8. Горизонтальные трещины в шейке (дефекты кода **55.1**), заходящие в шейку более 10 мм от боковой поверхности, протяженностью не менее 10 мм, проекция которых на горизонтальную ось выходит за проекцию болтового отверстия более, чем на 10 мм.

1.9. Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефект кодов **60.1**) высотой более 10 мм, протяженностью не менее 50 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм; дефекты, развивающиеся под болтовым отверстием, должны выходить за проекцию отверстия более, чем на 10 мм.

1.10. Изломы рельсов (дефекты кодов **70.1, 74.1, 79.1**).

2. Дефекты вне болтового стыка:

2.1. Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кодов **20.2**, **21.2**, кода **26.3** в сварном стыке), расположенные в **рабочей** грани, в верхней части **нерабочей** грани и **средней** части головки рельса, высотой и шириной не менее 12 мм; аналогичные дефекты, развивающиеся под горизонтальными расслоениями головки, выявляются на расстояниях не более 50 мм от начала расслоения, измеренного по оси рельса.

2.2. Поперечные трещины в **средней** части головки от дефектов кодов **24.2**, **25.2**, **27.2**, глубиной более 8 мм.

2.3. Вертикальные продольные трещины в головке (дефекты кода **30B.2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, расположенные над шейкой, отклонение от продольной оси не более 5 мм.

2.4. Горизонтальные продольные трещины в головке (дефекты кодов **11.2**, **30Г.2**), заходящие в нее более половины ширины, протяженностью более 10 мм для измеряемых глубин трещины 4 – 8 мм и более 5 мм для измеряемых глубин 8 – 40 мм..

2.5. Расслоения шейки (дефекты кода **50.2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм.

2.6. Трещины в местах сопряжения головки рельса с шейкой (дефекты кода **52.2**), заходящие в нее более половины ширины, протяженностью более 10 мм.

2.7. Трещины, развивающиеся от болтовых и других отверстий (дефекты кода **53.2**), заходящие в шейку не менее 10 мм от боковой поверхности, высотой или протяженностью не менее 5 мм (для дефектов, развивающихся в **верхней** половине отверстия) или проекция которых на горизонтальную ось выходит за край болтового отверстия более 5 мм (для дефектов, развивающихся в **нижней** половине отверстия).

2.8. Горизонтальные трещины в шейке (дефекты кода **55.2**), заходящие в шейку более 10 мм от боковой поверхности, протяженностью не менее 10 мм; дефекты, развивающиеся под болтовым отверстием, должны выходить за проекцию болтового отверстия более, чем на 10 мм.

2.9. Трещины в шейке в месте сварного шва (дефекты кода **56.3**), заходящие в шейку более 10 мм от боковой поверхности, высотой или протяженностью более 10 мм.

2.10. Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефекты кода **60.2**) высотой более 10 мм, протяженностью не менее 50 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм; дефекты, развивающиеся под болтовым отверстием, должны выходить за проекцию отверстия более, чем на 10 мм.

2.11. Трещины в подошве в сварном стыке (дефекты кода **66.3**), расположенные в зоне проекции шейки, высотой или протяженностью более 10 мм.

2.12. Коррозионно-усталостные трещины в подошве рельса (дефекты кода **69.2**) высотой более 10 мм, расположенные в зоне проекции шейки.

2.13. Изломы рельсов (дефекты кодов **70.2**, **74.2**, **79.2**).

Б. Ручной контроль

3.1 Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кодов **20.1-2**, **21.1-2**, кода **26.3** в сварном стыке), расположенные в любом месте головки рельса, высотой и шириной не менее 6 мм; аналогичные дефекты, развивающиеся под горизонтальными расслоениями, выявляются при контроле с боковых граней головки.

3.2 Поперечные трещины от дефектов кодов **24.1-2**, **25.1-2**, **27.1-2**, глубиной более 8 мм в любом месте по ширине головки рельса.

3.3 Вертикальные продольные трещины в головке (дефекты кода **30B.1-2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, расположенные над шейкой, отклонение от продольной оси не более 5 мм при контроле с поверхности катания зеркально-теневым методом; при контроле эхо-методом с боковой грани – в любом месте головки.

3.4 Горизонтальные продольные трещины в головке (дефекты кодов **11.1-2**, **30Г.1-2**, **38.1**), глубиной более 4 мм.

3.5 Расслоения шейки (дефекты кода **50.1-2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 10 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм при контроле с поверхности катания зеркально-теневым методом; при контроле эхо-методом с боковой поверхности – в любом месте шейки.

3.6 Трещины в местах сопряжения головки рельса с шейкой (дефекты кода **52.1-2**), шириной более 10 мм.

3.7 Трещины, развивающиеся от болтовых отверстий (дефекты кода **53.1-2**), заходящие в шейку не менее 5 мм от боковой поверхности, высотой или протяженностью не менее 5 мм (для дефектов, развивающихся в **верхней** половине отверстия) или проекция которых на горизонтальную ось выходит за край болтового отверстия более 5 мм (для дефектов, развивающихся в **нижней** половине отверстия).

3.8 Горизонтальные трещины в шейке (дефекты кода **55.1-2**), заходящие в шейку более 10 мм от боковой поверхности, протяженностью не менее 10 мм; дефекты, развивающиеся под болтовым отверстием, должны выходить за проекцию болтового отверстия более чем на 10 мм.

3.9 Трещины в шейке в месте сварного шва (дефекты кода **56.3**), заходящие в шейку более 5 мм от боковой поверхности, высотой или протяженностью более 10 мм.

3.10 Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефекты кода **60.1-2**) высотой более 10 мм, протяженностью не менее 50 мм, отклонением от продольной оси не более 5 мм; дефекты, развивающиеся под болтовым отверстием, должны выходить за проекцию отверстия более, чем на 10 мм.

3.11 Трещины в подошве в сварном стыке (дефекты кода **66.3**) высотой или протяженностью более 5 мм.

3.12 Коррозионно-усталостные трещины в подошве рельса (дефекты кода **69.1-2**) высотой более 8 мм.

3.13 Изломы рельсов (дефекты кодов **70.2**, **74.2**, **79.2**).

3.14 Трешины в головке остряков и сердечников крестовин с непрерывной поверхностью катания и изломы из-за них в зоне выпрессовки корня (дефекты типа ДО.20.2, ДСН.20.2).

3.15 Трешины в подошве остряков и сердечников крестовин с непрерывной поверхностью катания и изломы из-за них в зоне выпрессовки (дефекты кодов ДО.60.2, ДСН.60.2).

3.16 Поперечные трещины и выкрашивания (насечки) на головке в зоне перекатывания колес с остряка на рамный рельс и с сердечника на усовик вследствие недостаточной контактно-усталостной прочности металла (дефекты кодов ДР.21.2, ДУН.21.2).

3.17 Поперечные трещины и изломы рельсового усовика в зоне переднего конца врезки из-за недостатков ее конструкции (дефекты кода ДУ.22.2)