



ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

УДС1-РДМ-1М1

Руководство по эксплуатации

2003

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Введение..... | 3 |
| 2. Назначение..... | 3 |
| 3. Технические данные..... | 6 |
| 4. Состав дефектоскопа..... | 9 |
| 5. Устройство и работа дефектоскопа..... | 10 |
| 6. Устройство и работа составных частей дефектоскопа..... | 16 |
| 7. Маркирование и пломбирование..... | 31 |
| 8. Указание мер безопасности..... | 31 |
| 9. Подготовка к работе..... | 32 |
| 10. Виды выявляемых дефектов..... | 42 |
| 11. Порядок работы..... | 45 |
| 12. Документация и оформление результатов контроля..... | 50 |
| 13. Методика поверки..... | 51 |
| 14. Техническое обслуживание..... | 65 |
| 15. Комплектность..... | 67 |
| 16. Свидетельство о приемке и поверке..... | 68 |
| 17. Гарантии изготовителя (поставщика) и сведения о рекламациях.... | 69 |
| 18. Правила транспортирования и хранения..... | 70 |
| 19. Учет неисправностей при эксплуатации..... | 71 |
| 20. Техническое освидетельствование контрольными органами..... | 72 |
| 21. Сведения о замене составных частей дефектоскопа..... | 73 |
| 22. Сведения о ремонте дефектоскопа..... | 74 |
| 23. Приложение 1..... | 75 |
| 24. Приложение 2..... | 77 |
| 25. Приложение 3..... | 78 |
| 26. Рис. 6. Дефектоскоп УДС1-РДМ-1М1. Схема соединений..... | 79 |
| 27. Рис. 7. Электронный блок. Схема электрическая принципиальная.. | 80 |
| 28. Типы комплектующих элементов, применяемых в дефектоскопе... | 81 |

ВНИМАНИЕ: Запрещается использовать для питания дефектоскопа другие источники питания, кроме указанных в п. 5.6, а так же включать дефектоскоп тумблером **ОТКЛ** при проведении зарядки аккумуляторов.

После окончания зарядки аккумуляторов включение дефектоскопа производить не ранее чем через 1 час.

При проведении работ по настройке (ремонту) электронного блока напряжение используемого внешнего источника питания не должно превышать 3,5 В.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации дефектоскопа ультразвукового УДС1-РДМ-1М1 (в дальнейшем - дефектоскоп) содержит описание принципа его работы и устройства, технические характеристики и инструкцию по эксплуатации, а также и другие сведения, позволяющие обеспечить в полном объеме технические возможности дефектоскопа.

1.2 Общий вид дефектоскопа, передняя панель и вид кожуха электронного блока представлены на рис.1 - 3.

1.3 Дефектоскоп выпускается по техническим условиям РТ МД 17-20454236-001-96 (Изм. №3).

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Дефектоскоп предназначен для обнаружения дефектов в одной нити железнодорожного пути по всей длине и сечению рельса, за исключением перьев подошвы и зон шейки под болтовыми отверстиями, при выборочном контроле, для контроля элементов стрелочных переводов, определения глубины залегания обнаруженных дефектов и коэффициента выявляемости эхо-сигнала от них с использованием цифровых индикаторов.

Контролю подлежат рельсы типа Р43, Р50, Р65, Р75, размеры, материал и состав которых соответствуют ГОСТ 7174, ГОСТ 8161, ГОСТ 16210, ГОСТ 24182, а также рельсы соединительных путей, остряки и рамные рельсы стрелочных переводов с качеством поверхности по ГОСТ 18576.

2.2 Коды выявляемых дефектов по классификатору дефектов и повреждений рельсов НТД/ЦП-1-93: 20.1-2, 21.1-2, 24.1-2, 25.1-2, 26.3, 27.1-2, 30В.1-2, 30Г.1-2, 38.1, 50.1-2, 52.1-2, 53.1-2, 55.1-2, 56.3, 60.1-2, 66.3, 69.2, 70.1-2, 74.1-2, 79.1-2.

Минимальная условная протяженность (условный размер по длине рельса) дефекта, выявляемого в рельсе, не более 10 мм при скорости перемещения дефектоскопа 0,5 м/с.

2.3 Дефектоскоп использует эхо-импульсный и зеркально-теневой (ЗТМ) методы контроля рельсов при контактном способе ввода УЗК.

2.4 Общее количество реализуемых информационных каналов - 15.

Общее количество каналов, реализуемых при работе с блоком преобразователей - 9.

Максимальное количество одновременно работающих каналов при работе с блоком преобразователей - 4.

2.5 Емкость бака для контактирующей жидкости - 1,5 литра.

2.6 Сигнализация о наличии дефектов - звуковая, индикация глубины залегания отражателя (мм), расстояния до строга ЗТМ (мм), значения пороговой условной чувствительности (дБ), условной чувствительности контроля (дБ), коэффициента выявляемости эхо-сигнала от отражателя (дБ) - цифровая.

2.7 Дефектоскоп является переносным прибором и предназначен для ручного контроля.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1 Основные технические параметры и характеристики и их значения приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование параметра или характеристики | Данные по Техническим условиям | Фактические данные | |
|--|--------------------------------------|------------------------|----|
| | | №резонатора или ПЭП | Чп |
| 1. Пороговая условная чувствительность Чп эхо-метода, дБ, не более: с РП 42-42 с РП 58-58 с РП РС с ПЭП П121-2,5-42 с ПЭП П121-2,5-58 с ПЭП П112-2,5 | 14 | | |
| | | | |
| | | | |
| | 22 | | |
| | | | |
| | 16 | | |
| | | | |
| 2.Максимальное отклонение пороговой условной чувствительности эхо-метода с одностипными резонаторами, дБ | 4 | | |
| 3. Мертвая зона, мм, с ПЭП П121-2,5-58 ПЭП П112-2,5 | 6 | | |
| | 3 | | |
| 4. Диапазон регулировки условной чувствительности ЗТМ, дБ | от 20 до 4 | | |
| 5.Диапазон зоны контроля при работе с РС ПЭП, мм нижнее значение не более верхнее значение не менее | 3 199 | | |
| 6. Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения глубины залегания отражателя, Нх мм, не более | $\pm(2 + 0,03Нх)$ | | |
| 7. Диапазон калиброванной регулировки условной чувствительности контроля эхо-метода Чк, дБ | от 0 до (42-Чп) | | |
| 8.Дискретность регулировки условной чувствительности эхо-метода, дБ | 1 | | |
| 9.Диапазон измерения коэффициента выявляемости эхо-сигнала Кс, дБ | от 0 до (Чк +Чп) | | |
| 10. Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости эхо-сигнала, дБ | $\pm(2 + 0,05Кс)$ | | |
| 11. Рабочая частота, МГц | $2,5 \pm 0,25$ | см. табл. 2 | |
| 12. Потребляемый ток, при напряжении 2,4 В, А, не более | 0,1 | | |

3.2 Дополнительные параметры и характеристики дефектоскопа

3.2.1 Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от источника постоянного тока с напряжением от 2,0 до 3,5 В.

3.2.2 Временная нестабильность параметров за 8 ч работы дефектоскопа:

1) отклонение пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода от установленной не более ± 2 дБ;

2) рабочая чувствительность порогового индикатора должна быть не более 0,2 В.

3.2.3 Рабочая частота следования электрических импульсов генераторов импульсов возбуждения резонаторов и ПЭП - (500 ± 100) Гц.

3.2.4 Частота следования импульсов звукового индикатора в каналах эхо-метода наклонных ПЭП и резонаторов (2000 ± 400) Гц, в каналах эхо-метода РС ПЭП и резонаторов (500 ± 100) Гц, в канале ЗТМ (500 ± 100) Гц.

3.2.5 Средний расход технологической жидкости для акустического контакта (воды, спирта этилового технического ГОСТ 17299) - не более 1,5 литра на 1 км проконтролированного пути.

3.2.6 Масса дефектоскопа в рабочем состоянии без запаса технологической жидкости - не более 4 кг, масса ручного ПЭП - не более 0,1 кг.

3.2.7 Габаритные размеры дефектоскопа в рабочем состоянии не более $(1150 \times 120 \times 250)$ мм, в сложенном виде $(700 \times 120 \times 250)$ мм.

3.2.8 Время установления рабочего режима дефектоскопа – не более 15с.

3.2.9 Время непрерывной работы дефектоскопа при питании от аккумуляторов SAFT VRE C (2 шт.) без подзарядки – не менее 15 ч, при нормальной температуре

3.2.10 Устойчивость к климатическим воздействиям

3.2.10.1 Дефектоскоп устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 до $+ 50^{\circ}\text{C}$.

3.2.10.2 Дефектоскоп устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 98% при температуре 35°C и более низких температурах без конденсации влаги.

3.2.11 Дефектоскоп (без штанги) устойчив и прочен к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот (10 - 50) Гц с амплитудой смещения 0,15 мм и прочен к одиночным механическим ударам со значением пикового ускорения 50 м/с^2 и длительностью ударного импульса в пределах (0,5 - 30) мс.

3.2.12 По защищенности от проникновения твердых тел (пыли) и воды внутрь электронного блока и ручных ПЭП дефектоскоп соответствует степени защиты IP53 по ГОСТ 14254.

3.2.13 В резонаторах используется элемент пьезокерамический ЭП-1-04-ДК-021-19.

Форма излучающей поверхности - плоская.

Время задержки УЗК ручных ПЭП: РС – 6 мкс; “58°” – 4 мкс; “42°” – 4 мкс;

Фактические основные технические данные и характеристики резонаторов (в том числе входящих в ручные ПЭП и блоки преобразователей) приведены в табл. 2, 3.

Основные технические данные и характеристики ПЭП и резонаторов
Таблица 2

| Условное обозначение ПЭП и резонаторов | Порядковый номер | Эффективная частота эхо-импульса, f_3 , МГц | Импульсный коэффициент преобразования, $K_{ин}$, минус дБ | Уровень шумов, $A_{дт}$, мВ | Ширина основного лепестка диаграммы направленности Q , градус |
|--|------------------|---|--|------------------------------|---|
| П121-2,5-42 | | | | | |
| П121-2,5-58 | | | | | |
| П112-2,5 | | | | | |
| | | | | | |
| Резонаторы | | | | | |
| РП 42-42 | | | | | |
| РП 42-42 | | | | | |
| | | | | | |
| РП 58-58 | | | | | |
| РП 58-58 | | | | | |
| | | | | | |
| РП РС | | | | | |
| РП РС | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Положение точки выхода луча и отклонение угла ввода от номинального значения для ручных ПЭП

Таблица 3

| Условное обозначение ПЭП | Первичная поверка | | | Последующие поверки | | |
|--------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| | Порядковый номер | Положение точки выхода луча, мм | Отклонение угла ввода, градус | Порядковый номер | Положение точки выхода луча, мм | Отклонение угла ввода, градус |
| П121-2,5-42 | | | | | | |
| П121-2,5-58 | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3.2.14 Задержки и длительности строб - импульсов должны соответствовать табл.4.

Задержки и длительности строб - импульсов

Таблица 4

| Номер Информационного канала | Угол ввода подключенного резонатора, градус | Задержка, мкс | Длительность, мкс |
|---|---|--------------------|-------------------|
| 1, 2 | 58 | 25 | 65 |
| 5, 6 | 42 | 35 | 130 |
| 5'', 6'' | 42 | 47 | 73 |
| 3 | 0 (РС) | 6 | регул. от 6 до 67 |
| 3'' | 0 (РС) | 6 | 17 |
| 4 (канал ЗТМ) | 0 (РС) | регул. от 12 до 73 | 10 |
| 7 | 58 (ручной ПЭП) | 9 | 172 |
| 8 | 42 (ручной ПЭП) | 35 | 130 |
| 8'' | 42 (ручной ПЭП) | 47 | 73 |
| 9 | 0 (РС) (ручной ПЭП) | 6 | регул. от 6 до 67 |
| 9'' | 0 (РС) (ручной ПЭП) | 6 | 17 |
| 0 (канал ЗТМ) | 0 (РС) (ручной ПЭП) | регул. от 12 до 73 | 10 |
| Допускаемое отклонение величины задержки (З) или длительности (Д) должно быть $\pm(0,05Д(З) + 1)$ | | | |

4 СОСТАВ ДЕФЕКТОСКОПА

4.1 Дефектоскоп состоит из следующих блоков и узлов:

- блок электронный - 1 шт.
- бак - 1 шт.
- штанга - 1 шт.
- блок преобразователей - 1 шт.

4.2 В состав дефектоскопа входит комплект запасных частей и принадлежностей.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДЕФЕКТОСКОПА

5.1 В дефектоскопе используется свойство УЗК отражаться от неоднородностей в контролируемом изделии. Возбуждают в изделии и принимают УЗК резонаторы, установленные в блок преобразователей. Схема электрических соединений дефектоскопа приведена на рис.6.

Прозвучивание нити пути осуществляется блоком преобразователей (рис.4), в состав которого входят два наклонных резонатора РП 58-58, два наклонных резонатора РП 42-42, и один раздельно-совмещенный резонатор РП РС.

5.2 Схемы прозвучивания блоком преобразователей, каналы и зоны контроля

5.2.1 Схема А реализована на резонаторах РП 58-58 и РП РС (рис.4) и содержит четыре информационных канала. При этом три информационных канала (1, 2, 3) используют эхо-метод и один информационный канал (4) - зеркально-теневой метод (ЗТМ) контроля.

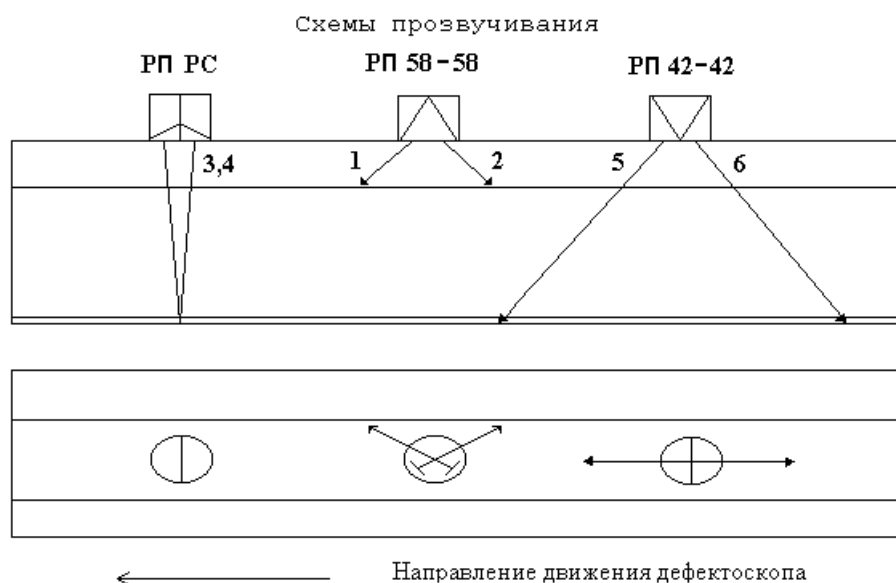


Рис. 4

Схема Б реализована на резонаторах РП РС и РП 42-42 (рис.4) и содержит четыре информационных канала. При этом три информационных канала (5, 6, 3) используют эхо-метод и один информационный канал (4) – ЗТМ контроля.

Схема В реализована на резонаторах РП РС и РП 42-42 (рис.4) и содержит три информационных канала (5'', 6'', 3''), использующих эхо-метод контроля.

5.2.2 Используемые в схеме прозвучивания А два резонатора с углом ввода УЗК 58° конструктивно расположены в одном круглом металлическом корпусе диаметром 20 мм, их акустические оси направлены в сторону движения (канал 1) и в сторону, противоположную движению дефектоскопа (канал 2), и развёрнуты под углом 34° относительно продольной оси рельса в сторону рабочей грани головки рельса, обеспечивая прозвучивание головки рельса (поз.рис.5). Оба резонатора возбуждают в рельсе сдвиговые акустические колебания частотой 2,5 МГц. На базе РП 58-58 реализованы эхо-каналы контроля 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). Задержка

зоны контроля в каналах РП 58-58 составляет 25 мкс от начала импульса возбуждения резонатора канала. Запрограммированная длительность зоны контроля равна 65 мкс. Эхо-каналы **1** и **2** имеют независимую регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ. В схеме прозвучивания **A** при появлении в зоне контроля каналов **1** или **2** эхо сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются непрерывные (для канала **1**) или прерывистые (для канала **2**) управляющие сигналы частотой 2000 Гц для выработки звуковых сигналов той же частоты.

5.2.3 Используемый в схемах прозвучивания **A** и **Б** резонатор РП РС обеспечивает прозвучивание средней части головки рельса, шейки рельса и средней части подошвы рельса (поз1.рис.5). Данный резонатор излучает продольные ультразвуковые колебания частотой 2,5 МГц в направлении, перпендикулярном поверхности катания головки рельса, и используется для выявления, главным образом, горизонтально ориентированных трещин и расслоений в средней части головки и в шейке рельсов, продольных вертикальных расслоений головки и шейки, развитых продольных трещин в подошве, а также развитых трещин в болтовых отверстиях (дефектов кода **30Г.1-2, 30В.1-2, 38.1, 50.1-2, 52.1-2, 53.1-2, 55.1-2, 56.3, 60.1-2**).

На базе РС ПЭП в схемах прозвучивания **A** и **Б** реализованы два информационных канала контроля:

а) эхо-канал (**3**) с запрограммированной зоной контроля, имеющей задержку 6 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП (на время распространения ультразвука в призмах резонатора) и протяженность до начала строба ЗТМ канала;

б) канал ЗТМ (**4**), имеющий протяженность зоны контроля 10 мкс (~ 30 мм) и регулируемую задержку зоны контроля канала от 12 до 73 мкс (20 – 199 мм) от начала импульса возбуждения РП РС, настраиваемую оператором дефектоскопа в зависимости от высоты контролируемого рельса. Эхо и ЗТМ каналы РП РС имеют отдельную регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ.

При появлении в зоне контроля эхо-канала на базе РП РС сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются управляющие сигналы частотой 500 Гц для выработки прерывистых звуковых сигналов частотой 500 Гц.

Если эхо-сигнал от подошвы рельса в зоне строба канала ЗТМ уменьшается ниже порогового уровня, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются управляющие сигналы частотой 500 Гц для выработки непрерывного звукового сигнала той же частоты.

Конструктивно РП РС выполнен на основе двух электрически и акустически изолированных резонаторов, размещённых в круглом металлическом корпусе диаметром 20 мм. Для дополнительного подавления помехи, наводимой в приёмном тракте дефектоскопа эхо-сигналом, вызванным отражением зондирующего импульса от контактирующей с рельсом поверхности передающего резонатора, призмы передающего и приёмного резонаторов выполнены разновысотными, причём высота призмы у передающего резонатора меньше, чем у приёмного. Таким образом возникающая помеха во времени действует раньше начала строба зоны контроля эхо-канала РП РС и не влияет на результаты контроля.

Этот же РП РС используется и в схеме контроля **В**, где на его базе реализован эхо-канал **3**”, предназначенный для выявления, главным образом,

горизонтально ориентированных трещин в средней части головки и в подголовочной части рельса, в том числе и расположенных над болтовыми отверстиями (дефектов кода **30Г.1, 38.1, 52.1**). Канал **3''** имеет задержку 6 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП и протяженность 17 мкс. Канал **3''** имеет общую с каналом **3** регулировку параметров чувствительности. Изменение параметров чувствительности в канале **3** ведет к автоматическому изменению этих же параметров в канале **3''** и наоборот. Характеристики звуковых сигналов в канале **3''** такие же, как и в канале **3**.

5.2.4 Используемые в схеме прозвучивания **Б** два резонатора с углом ввода УЗК 42° конструктивно расположены в одном круглом металлическом корпусе диаметром 20 мм и обеспечивают прозвучивание шейки и центральной части подошвы рельса один вдоль продольной оси рельса в направлении движения дефектоскопа (канал **5**), второй – в направлении, обратном направлению движения (канал **6**), (поз.рис.5). Оба резонатора возбуждают в рельсе сдвиговые акустические колебания частотой 2,5 МГц. На базе резонатора РП 42-42 реализованы два однотипных эхо-канала контроля для выявления дефектов коррозионного происхождения в подошве рельсов и изломов рельсов (дефекты кодов **66.3, 69.2, 70.2, 74.2, 79.2**). Начало зоны контроля в этих каналах задержано на 35 мкс от начала импульса возбуждения резонатора в канале. Протяжённость зоны контроля в каналах с резонаторами РП 42-42 в схеме прозвучивания **Б** запрограммирована равной 130 мкс. Каждый из каналов контроля **5** и **6** имеет независимую от других каналов регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ.

В схеме прозвучивания **Б** усиление в зоне контроля через 120 мкс после начала импульса возбуждения резонатора канала **5** и **6** до конца зоны контроля повышается программно на 6 дВ для улучшения выявляемости дефектов кода 69.2. При появлении в зоне контроля каналов **5** или **6** эхо-сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются непрерывные (для канала **5**) или прерывистые (для канала **6**) управляющие сигналы частотой 2000 Гц для выработки звуковых сигналов той же частоты. Эти же два резонатора РП 42-42 используются и в схеме контроля **В**, где на их базе реализованы два эхо-канала (канал **5''** и **6''**) для выявления только трещин в зонах болтовых отверстий (дефект кода **53.1-2**). Зона контроля имеет задержку 47 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП и запрограммированную протяженность 73 мкс. Каждый из каналов контроля **5''** и **6''** имеет независимую от других каналов регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ. Звуковая сигнализация срабатывает только при наличии в зоне контроля двух эхо-сигналов, превышающих пороговый уровень, при условии что расстояние между эхо-сигналами составляет от 4,5 до 16 мкс - ситуации, характерной при наличии дефекта кода **53.1-2**. Характеристики звуковых сигналов в каналах **5''** и **6''** такие же, как и в каналах **5** и **6** схемы контроля **Б**.

5.3 Схемы прозвучивания ручными ПЭП, каналы и зоны контроля. Кроме схем прозвучивания блоком преобразователей потребителем дефектоскопа могут быть также использованы и другие схемы прозвучивания с применением ручных ПЭП с углами ввода 58°, 0°(РС), 42°

5.3.1 На базе ручного ПЭП с углом ввода 58° реализован эхо-канал **7** для вторичного контроля с целью подтверждения наличия (или отсутствия) в контролируемом рельсе дефектов кодов **20.1-2, 21.1-2, 24.1-2, 25.1-2, 26.3,**

27.1-2, 56.3, 60.1-2, 66.3, 70.1-2, 74.1-2, 79.1-2. Задержка зоны контроля в этом канале составляет 9 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП. Запрограммированная длительность зоны контроля равна 175 мкс. Эхо-канал 7 имеет независимую регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ. При появлении в зоне контроля эхо сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются непрерывные управляющие сигналы частотой 2000 Гц для выработки звуковых сигналов той же частоты.

5.3.2 На базе ручного ПЭП с углом ввода 42° реализованы эхо-каналы **8** и **8''**. Эхо-канал **8** предназначен для вторичного контроля с целью подтверждения наличия (или отсутствия) в контролируемом рельсе дефектов кодов **52.1** (с выходом в торец рельса), **66.3, 69.2, 70.2, 74.2, 79.2**. Начало зоны контроля в этом канале задержано на 35 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП. Протяжённость зоны контроля запрограммирована равной 130 мкс. Эхо-канал **8** имеет независимую регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ. При появлении в зоне контроля канала **8** эхо-сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются непрерывные управляющие сигналы частотой 2000 Гц для выработки звуковых сигналов той же частоты.

Эхо-канал **8''** предназначен только для выявления трещин в зонах болтовых отверстий (дефект кода **53.1-2**). Зона контроля этого канала имеет задержку 47 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП и запрограммированную протяжённость 73 мкс. Эхо-канал **8''** имеет независимую от других каналов регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1дВ. Звуковая сигнализация срабатывает только при наличии в зоне контроля двух эхо-сигналов, превышающих пороговый уровень, при условии что расстояние между эхо-сигналами составляет от 4,5 до 16 мкс - ситуации, характерной при наличии дефекта кода **53.1-2**.

5.3.3 На базе ручного РС ПЭП реализованы три канала контроля **9, 9''** и **0**. Эхо-канал **9** предназначен для вторичного контроля с целью подтверждения наличия (или отсутствия) в контролируемом рельсе дефектов кодов **30Г.1-2, 30В.1-2, 38.1, 50.1-2, 52.1-2, 55.1-2, 56.3**. Зона контроля, в этом канале имеет задержку 6 мкс от начала импульса возбуждения ПЭП (на время распространения ультразвука в призмах резонатора) и протяжённость до начала строба ЗТМ канала **0**. Эхо-канал **9''** отличается от эхо-канала **9** только протяжённостью зоны контроля, которая в канале **9''** составляет 17 мкс (~ 50 мм), и предназначен, в основном, для вторичного контроля с целью подтверждения наличия (или отсутствия) в контролируемом рельсе дефектов кода **30Г.1, 38.1, 52.1** в зонах над болтовыми отверстиями.

Канал ЗТМ **0** имеет протяжённость зоны контроля 10 мкс (~ 30 мм) и регулируемую задержку зоны контроля канала от 12 до 73 мкс (20 – 199 мм), от начала импульса возбуждения РС ПЭП, настраиваемую оператором дефектоскопа в зависимости от высоты контролируемого рельса. Канал предназначен для вторичного контроля зеркально - теневым методом участков рельса на наличие (или отсутствие) дефектов кода **30В.1-2, 50.1-2, 60.1-2**.

Эхо и ЗТМ каналы РС ПЭП имеют отдельную регулировку условной чувствительности контроля с дискретностью 1 дВ. Установленные в канале **9** настройки параметров чувствительности автоматически передаются в канал **9''** и наоборот.

При появлении в зоне контроля канала **9** сигнала, превышающего пороговый уровень, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются

управляющие сигналы частотой 500 Гц для выработки прерывистых звуковых сигналов частотой 500 Гц.

При использовании канала 0, если эхо-сигнал от подошвы рельса в зоне строга канала ЗТМ уменьшается ниже порогового уровня, на звуковой сигнализатор дефектоскопа подаются управляющие сигналы частотой 500 Гц для выработки непрерывного звукового сигнала той же частоты.

5.4 Для создания акустического контакта между резонаторами и поверхностью рельса используется вода. При температуре ниже 0°С необходимо применять водный раствор технического спирта соответствующей концентрации.

5.5 Сигнализация о наличии дефектов – звуковая на головные телефоны, а индикация глубины залегания дефектов в миллиметрах и установленного значения пороговой условной чувствительности и чувствительности контроля каждого канала в децибелах выводится на цифровое табло.

5.6 Электрическое питание электронного блока осуществляется от двух аккумуляторов SAFT VRE С (или аналогичных по типоразмеру) с номинальным напряжением 1,2 В. Аккумуляторы размещены в рукоятке электронного блока. Допускается использовать в качестве источников питания две батареи R14 (А343) с номинальным напряжением 1,5 В.

5.7 Для перемещения дефектоскопа по рельсу используется штанга 1 (рис. 1), на которой монтируются электронный блок 2 с рукояткой 3, в которой размещены аккумуляторы, бак с контактирующей жидкостью 4 и блок преобразователей 5, который закрепляется в вилке. Выдвижением кронштейна 6 и фиксацией его винтом на штанге производится установка удобной для оператора высоты дефектоскопа.

Рукоятка 7 предназначена для поддержки штанги при контроле элементов стрелочных переводов и изношенных рельсов.

Краник 9 предназначен для регулировки подачи контактирующей жидкости под блок преобразователей.

Блок преобразователей подключается к разъему **БЛОК** электронного блока кабелем 11, который проходит через трубу штанги.

Электронный блок крепится к баку с помощью накидной гайки 10.

Кнопка 8 (S3) подключает соответствующий канал для измерения амплитуды эхо-сигнала.

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА

6.1 Блок электронный (схема соединений приведена на рис.6) предназначен для управления работой каналов контроля во всех схемах прозвучивания и для цифровой индикации в каждом из работающих каналов глубины залегания отражателя (дефекта) в миллиметрах; расстояния до строга канала ЗТМ в миллиметрах; коэффициента выявляемости эхо-сигнала от отражателя (дефекта) в децибелах; установленного значения условной чувствительности контроля в децибелах; установленной пороговой условной чувствительности в децибелах, а также выработки сигналов управления звуковым сигнализатором.

6.2 На передней панели электронного блока (см. рис. 2) расположены:

- тумблер **ОТКЛ**, предназначенный для включения дефектоскопа;
- кнопка **РЕЖ**, предназначенная для переключения режимов индикации на цифровом индикаторе;
- разъем **ТЛФ**, предназначенный для подключения головного телефона;
- двухрядный цифровой индикатор, предназначенный для индикации параметров настройки и контроля.

6.3 На корпусе электронного блока расположены (рис. 3):

- регулятор **НАСТР**, предназначенный для переключения режимов индикации на цифровом индикаторе, установки в память дефектоскопа значения пороговой условной чувствительности каждого из каналов, настройки и оперативной регулировки в процессе контроля значений условной чувствительности контроля в каждом из каналов контроля:

- тумблер **ОТКЛ/СПАРКА**, предназначенный для включения дефектоскопа или в режим работы блока преобразователей по схеме прозвучивания **В**, или в режим выявления сдвоенных эхо - сигналов при работе с ручным ПЭП П121-2,5-42;

- тумблер **БЛОК/РУЧН**, предназначенный для переключения дефектоскопа либо в режимы работы с блоком преобразователей, либо в режим работы с ручными ПЭП;

- тумблер **42/58**, при работе с блоком преобразователей, предназначен для переключения дефектоскопа либо в режимы работы по схемам прозвучивания **Б** и **В** или в режим работы по схеме прозвучивания **А**, а при работе с ручным ПЭП, либо в режим работы с ПЭП П121-2,5-42, либо в режим работы с ПЭП П121-2,5-58;

- гнездо **→**) для подключения приемного резонатора ручного ПЭП П112-2,5;

- гнездо **(↔)** для подключения передающего резонатора ручного ПЭП П112-2,5, или ручных наклонных ПЭП П121-2,5-58 и П121-2,5-42;

- гнездо **БЛОК** для подключения блока преобразователей;

- гнездо **КОНТР** (под крышкой), на которое выведены импульсы синхронизации, недетектированный сигнал с выхода приемника, строб-импульсы каналов. Это гнездо используется также для подключения кабеля к зарядному устройству при зарядке аккумуляторов.

6.4 Установка органов управления, переключение режимов настройки и индикации производится в соответствии с выбранной схемой прозвучивания (см. рис.8, 12-16). При включении дефектоскопа устанавливается исходный режим для измерения глубины залегания отражателей одного из каналов. Это контролируется одиночным нажатием кнопки **РЕЖ**, при этом загорается информация **h**, которая через 1 с погасает, и на табло высвечиваются знаки — — при отсутствии дефекта или цифры глубины залегания отражателя в миллиметрах. Если глубина превышает 100 мм, перед первой цифрой на табло загорается точка.

6.5 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов настройки и индикации в каналах при работе с блоками преобразователей в схеме прозвучивания А изображены на рис.8 , где использованы следующие условные обозначения:



- нажать на ручку **НАСТР**;



- кнопка **РЕЖ** нажата;

1, 2, 3, 4 – номера каналов;

1h, 2h, 3h, 4h – режимы индикации расстояния до отражателя и коэффициента выявляемости эхо-сигнала в эхо-каналах **1, 2 и 3** соответственно;

4h – режим индикации расстояния до донного эхо-сигнала в канале ЗТМ (высота рельса) и коэффициента выявляемости донного эхо-сигнала (условной чувствительности ЗТМ);

1d, 2d, 3d – режимы настройки и индикации условной чувствительности эхо-метода в каналах **1, 2 и 3** соответственно;

4d – режим настройки и индикации усиления в ЗТМ канале;

1п, 2п, 3п – режимы настройки и индикации значения пороговой условной чувствительности эхо-метода в каналах **1, 2 и 3** соответственно;

4с – режим настройки и индикации расстояния до переднего фронта строга ЗТМ.

6.5.1 Алгоритм переключения индикаций в режимах 1h, 2h, 3h, 4h изображён на рис.9 где использованы следующие условные обозначения:



- нажать кнопку **РЕЖ**;



- отпустить кнопку **РЕЖ**;



- кнопка S3 на ручке нажата;



- кнопка S3 на ручке отжата;

H1, H2, H3 – значения расстояния до отражателя (глубина залегания) в каналах **1, 2, 3** с учетом угла ввода (мм), или символы «--» при отсутствии эхо-сигнала от отражателя;

H4 – значение расстояния до эхо-сигнала в строге канала ЗТМ (высота рельса), мм, или символы «- -» при отсутствии донного эхо-сигнала;

Kс1, Kс2, Kс3 – значения коэффициентов выявляемости эхо-сигналов в каналах **1, 2, 3** (дБ), или символы «- -» при отсутствии эхо-сигнала;

Kс4 – значение коэффициента выявляемости донного эхо-сигнала (на бездефектном рельсе – условная чувствительность контроля ЗТМ), дБ.

6.5.2 Алгоритм переключения и изменения индикаций в режимах 1d, 2d, 3d и 1п, 2п, 3п на примере эхо-канала **1** изображен на рис.10, где использованы следующие условные обозначения:



- вращать ручку «НАСТР»;

Чк – значение условной чувствительности контроля канала в дБ;

Чп – значение пороговой условной чувствительности контроля канала в дБ;

6.5.3 Алгоритм переключения и изменения индикаций в режимах 4d и 4с изображен на рис.11, где:

Ук – значение усиления приемника в канале ЗТМ, дБ;
Rc – значение расстояния до строга ЗТМ, мм.

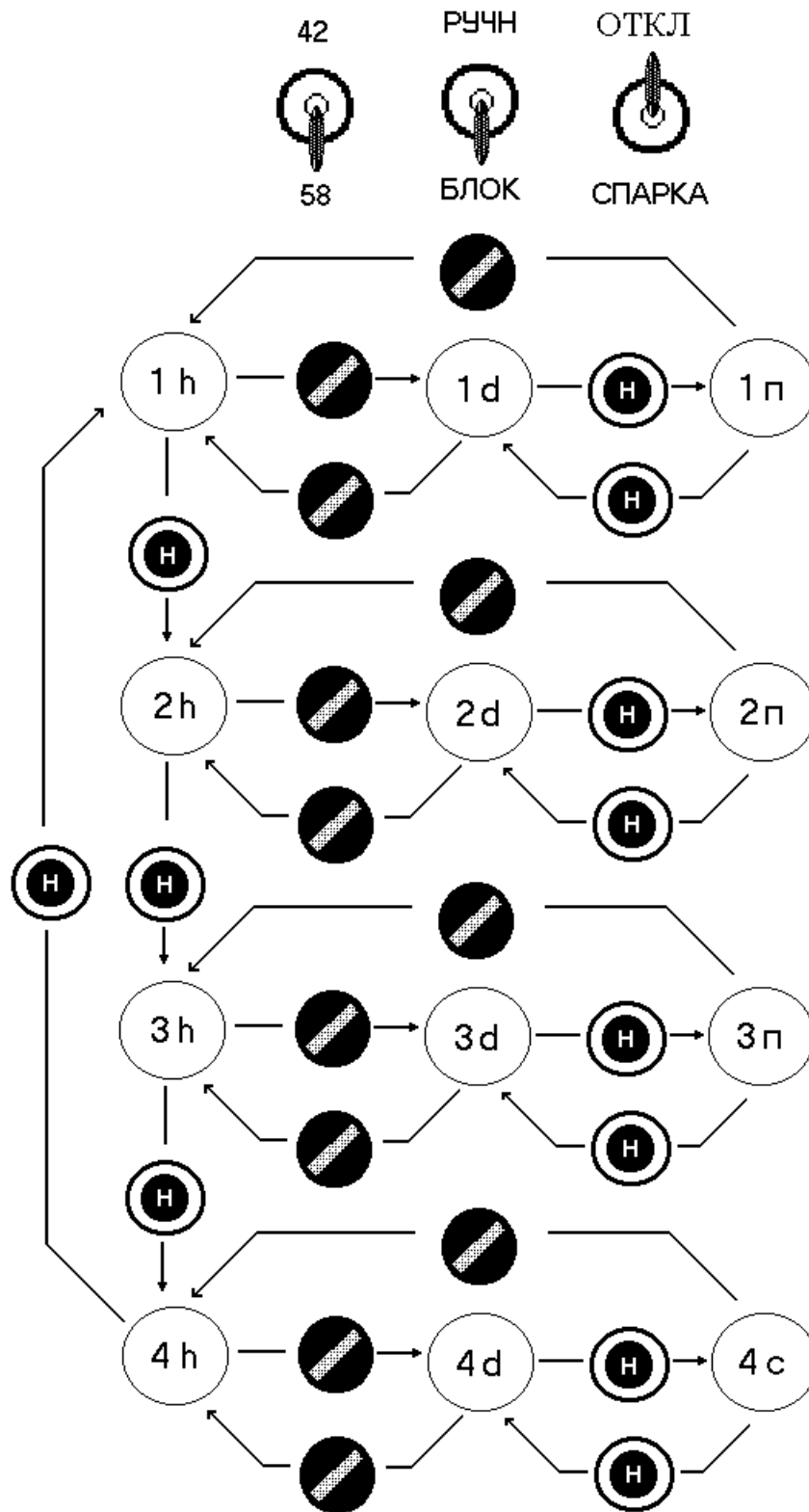


Рис.8 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с блоком преобразователей в схеме прозвучивания А.

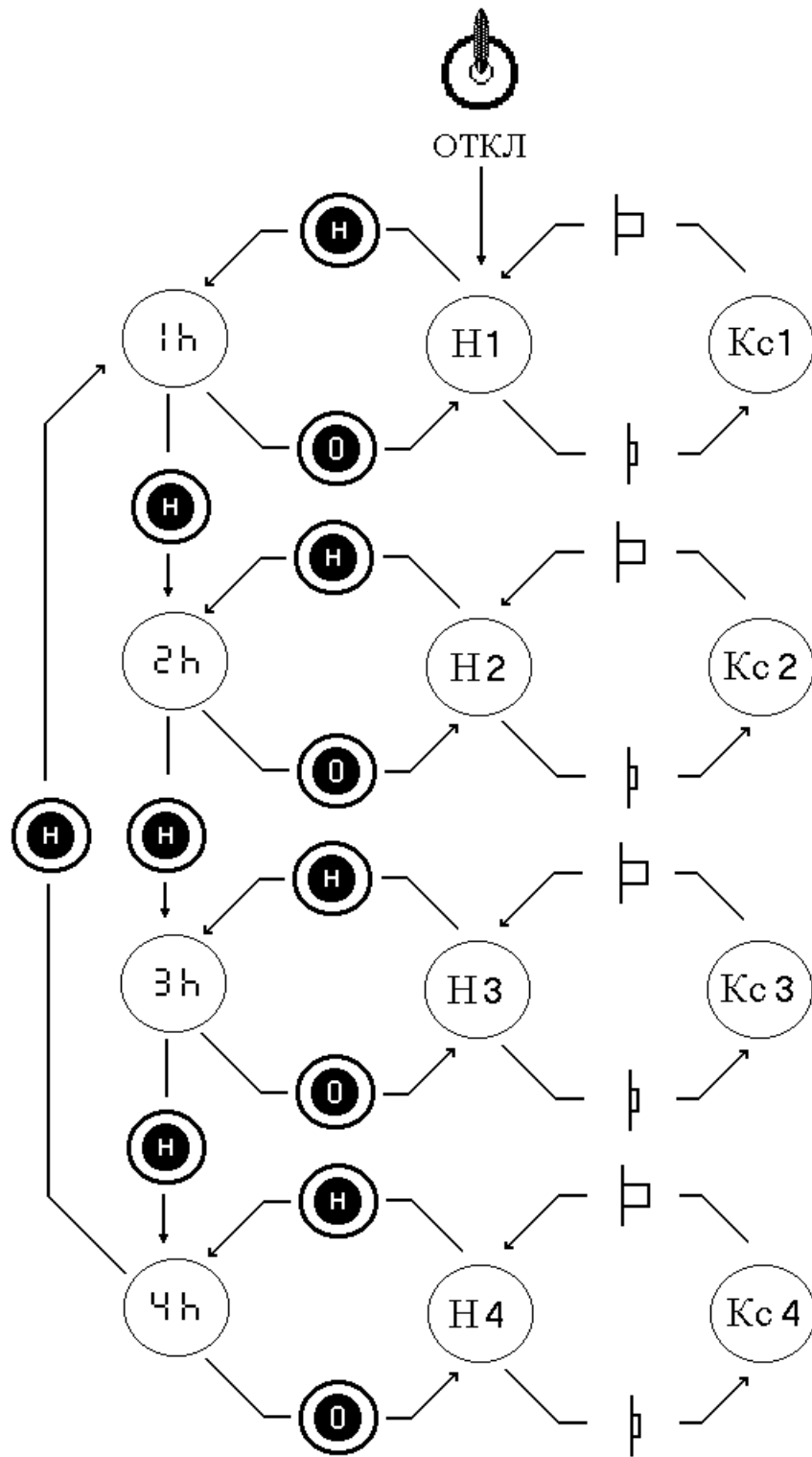


Рис.9 Алгоритм переключения индикаций в режимах 1h, 2h, 3h, 4h.

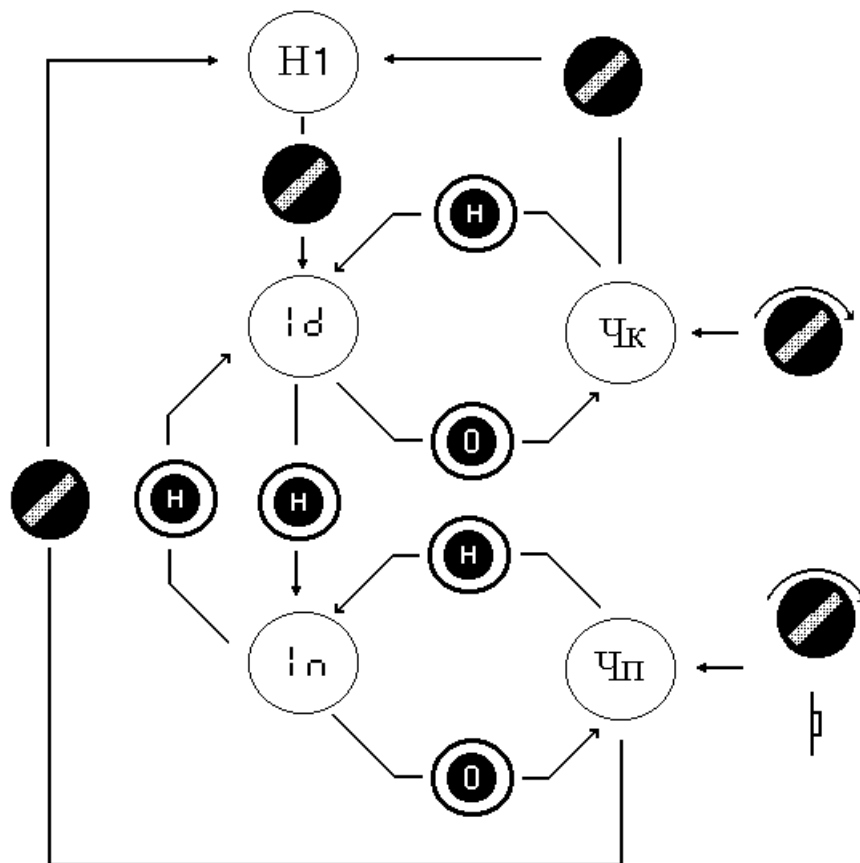


Рис.10 Алгоритм переключения и изменения индикаций в режимах 1d, 2d, 3d, 5d, 6d, 7d, 8d, 9d, 3''d, 5''d, 6''d, 8''d, 9''d и 1п, 2п, 3п, 5п, 6п, 7п, 8п, 9п, 3''п, 5''п, 6''п, 8''п, 9''п на примере канала 1.

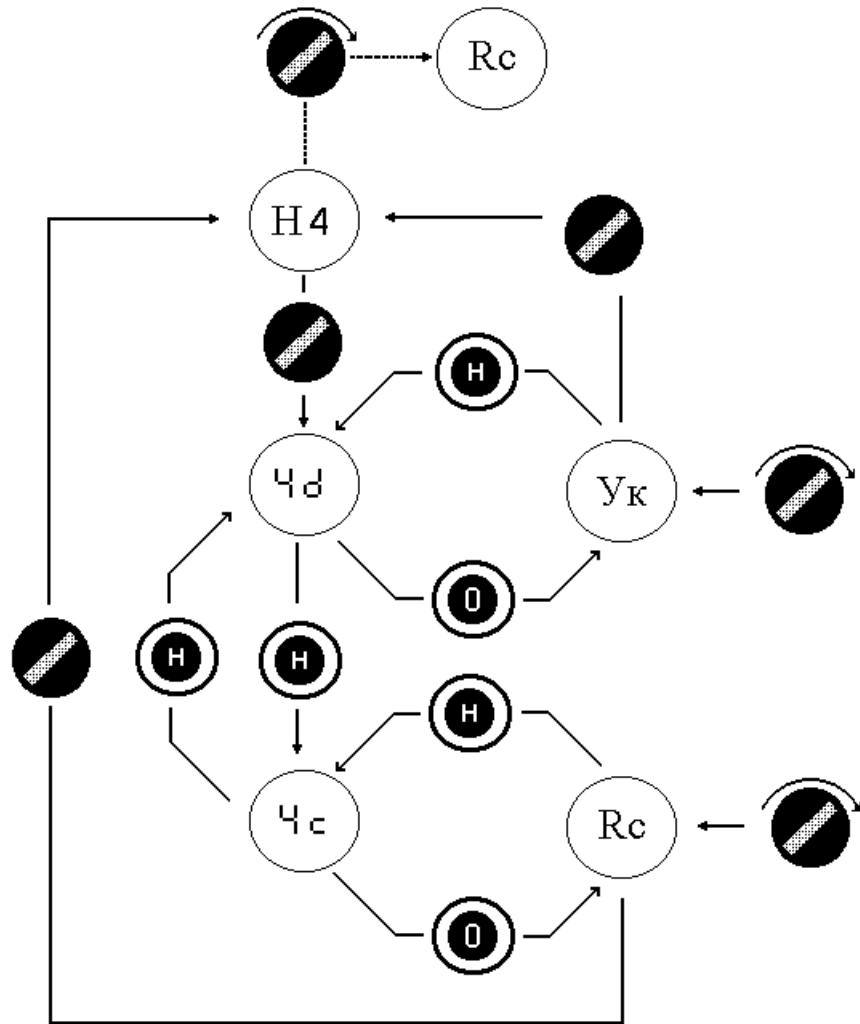


Рис.11 Алгоритм переключения и изменения индикаций в режимах 4d, 0d и 4c, 0c на примере канала 4.

6.6 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с блоком преобразователей в схеме прозвучивания **Б** изображены на рис.12. Указанный алгоритм по принципу работы ничем не отличается от описанного в 6.5 при соответствующей замене номеров задействованных каналов **1 на 5 и 2 на 6**.

6.7 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с блоком преобразователей в схеме прозвучивания **В** изображен на рис.13. Указанный алгоритм по принципу работы отличается от описанного в 6.5 тем, что в нем задействованы только три эхо-канала и не задействован канал ЗТМ. При этом полностью сохраняется алгоритм переключения режимов настройки и индикации эхо-каналов при соответствующей замене номеров задействованных каналов **1 на 5", 2 на 6", 3 на 3"**. При этом в каналах **5"** и **6"**, работающих по сдвоенным эхо-сигналам, индикация режима измерения расстояния до эхо-сигнала и коэффициента выявляемости эхо-сигнала изменяется с $5h$ и $6h$ на $5_{||}$ и $6_{||}$.

6.8 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов настройки и индикации в каналах при работе с ручным наклонным ПЭП П121-2,5-58 или с ручным РС ПЭП П112-2,5 изображены на рис.14. Указанный алгоритм по принципу работы отличается от описанного в 6.5, тем, что в нем задействован только один эхо-канал наклонного ПЭП. При этом полностью сохраняется алгоритм переключения режимов настройки и индикации каналов эхо-метода и ЗТМ при соответствующей замене номеров задействованных каналов **1 на 7, 3 на 9, 4 на 0** и исключении канала **2**. Кроме того в режимах $7h, 9h, 0h, 7d, 9d, 0d, 7п, 9п, 0п$ на звуковой сигнализатор выводится индикация только одного канала, номер которого выводится на цифровой индикатор при кратковременном нажатии и отпускании кнопки **РЕЖ**. Положение тумблера **ОТКЛ/СПАРКА** в этом режиме безразлично.

6.9 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов настройки и индикации в каналах при работе с ручным наклонным ПЭП П121-2,5-42 или с ручным РС ПЭП П112-2,5 изображены на рис.15. Указанный алгоритм, как и режимы звуковой индикации, аналогичны приведенным в 6.8. с заменой канала **7 на канал 8**.

6.10 Положение органов управления и алгоритм переключения режимов настройки и индикации в каналах при работе с ручным наклонным ПЭП П121-2,5-42 (обнаружение двойных эхо-сигналов от зоны болтовых отверстий) или при работе с ручным РС ПЭП (эхо-канал с фиксированной укороченной зоной контроля) изображены на рис.16. Указанный алгоритм отличается от описанного в 6.9 отсутствием в нем канала ЗТМ. При этом полностью сохраняется алгоритм переключения режимов настройки и индикации при соответствующей замене номеров задействованных каналов **8 на 8", 9 на 9"**, а в канале **8"**, работающем по сдвоенному эхо-сигналу, индикация режима измерения расстояния до эхо-сигнала и коэффициента выявляемости эхо-сигнала изменяется с $8h$ на $8_{||}$.

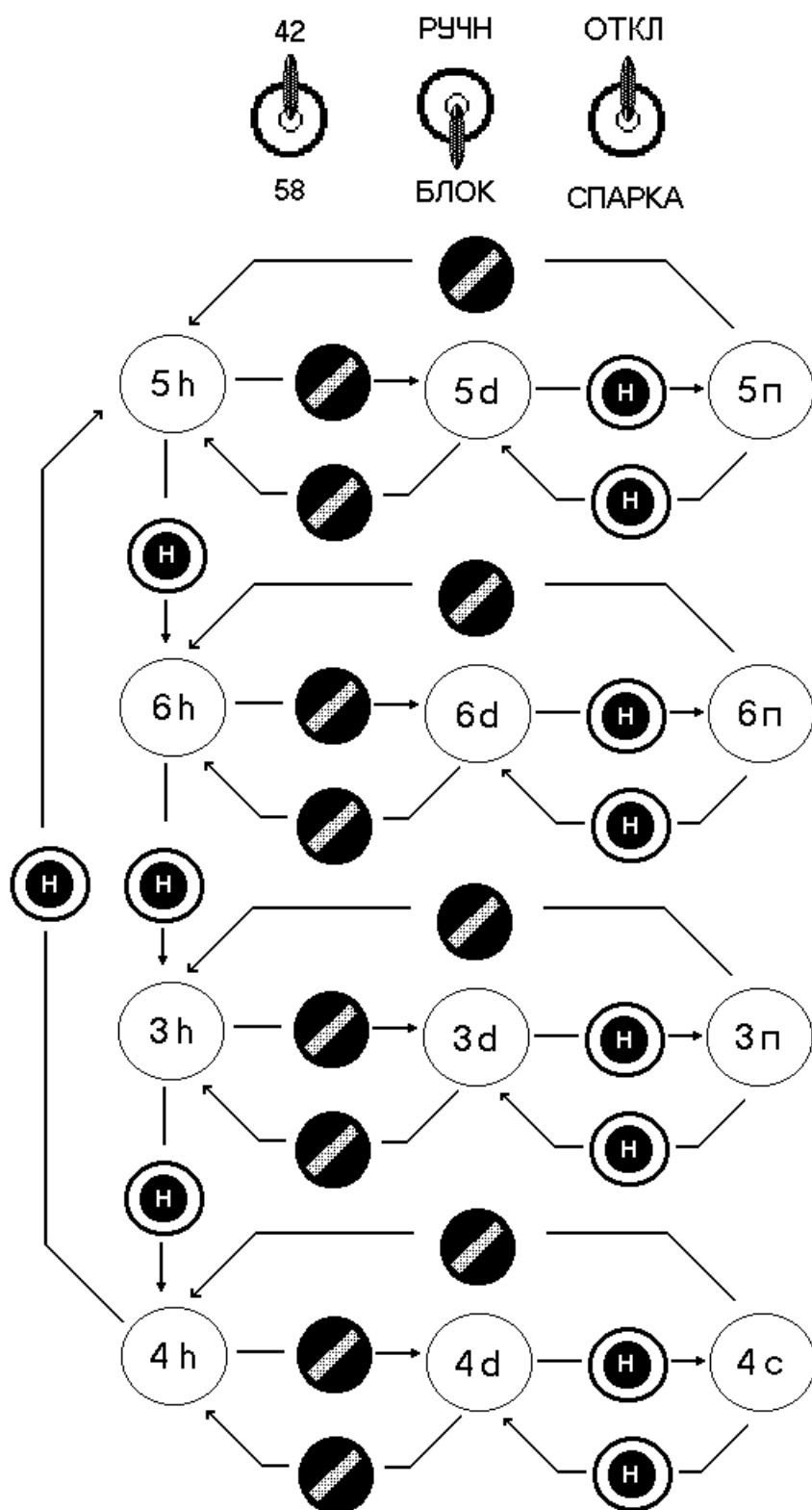


Рис.12 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с блоком преобразователей в схеме прозвучивания Б.

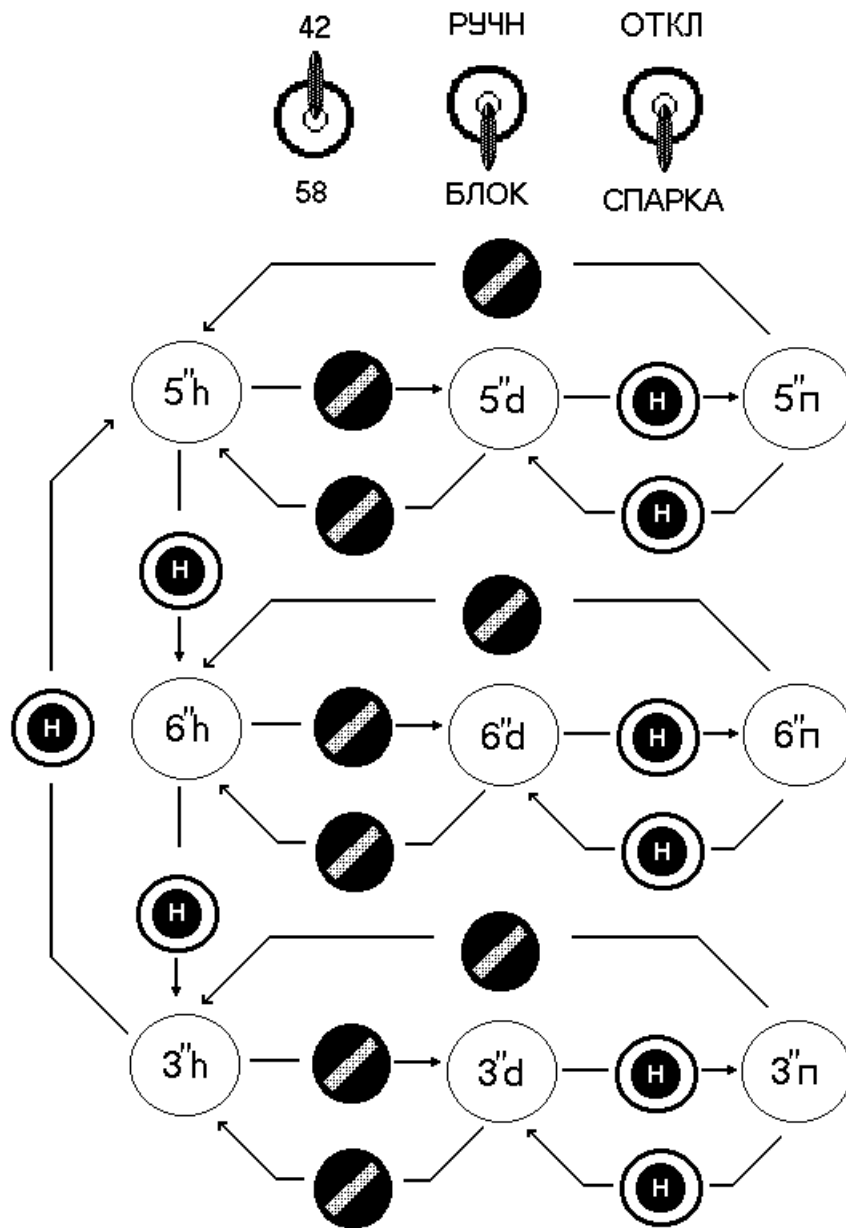


Рис.13 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с блоком преобразователей в схеме прозвучивания **В**.

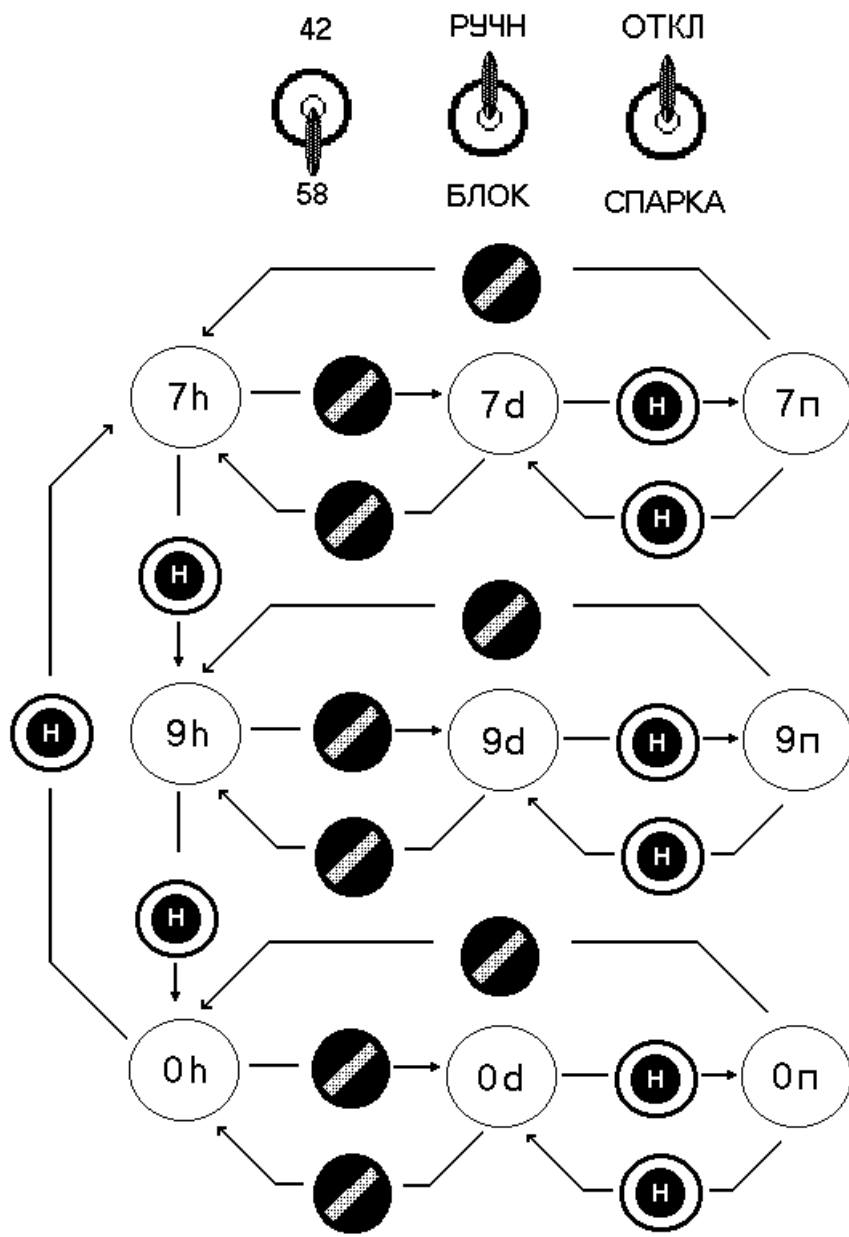


Рис.14 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с ручным ПЭП с углом ввода 58° или ручным РС ПЭП с использованием каналов эхо или ЗТМ.

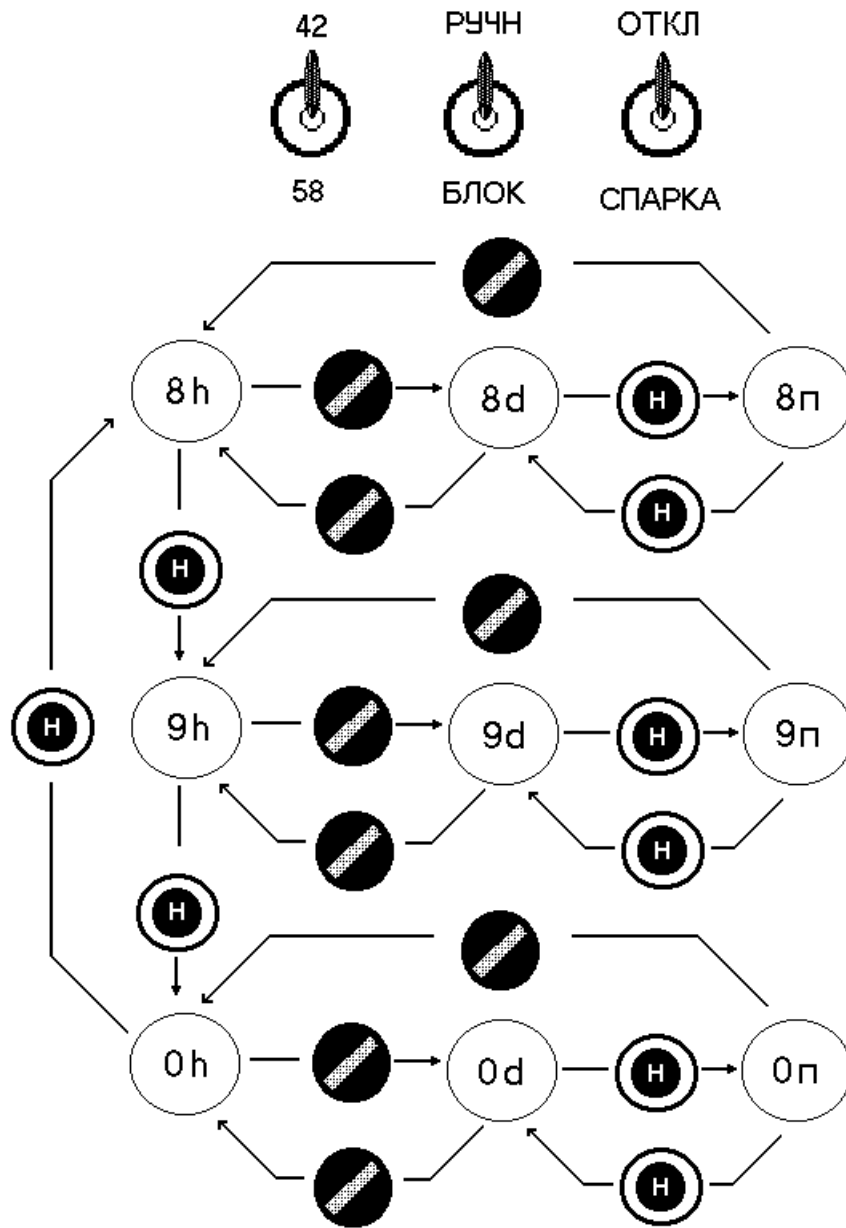


Рис.15 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с ручным ПЭП с углом ввода 42° или ручным РС ПЭП с использованием каналов эхо или ЗТМ.

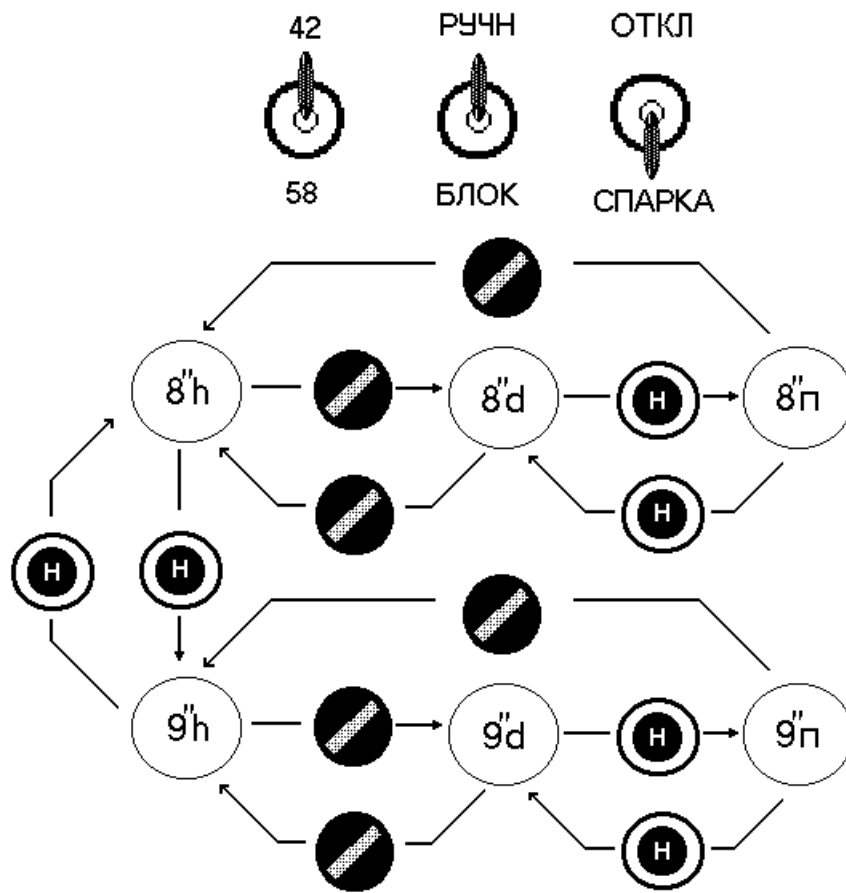


Рис.16 Алгоритм переключения режимов индикации и настройки в каналах при работе с ручным ПЭП с углом ввода 42° в режиме обнаружения сдвоенных эхо-сигналов или с ручным РС ПЭП с использованием эхо-канала с фиксированным укороченным стробом зоны контроля.

6.11 Принципиальная электрическая схема электронного блока приведена на рис. 7

6.11.1 Функционально блок состоит из одной платы, на которой расположены: генератор импульсов возбуждения резонаторов блока преобразователей или ручных ПЭП каналов **2, 6, 6'', 7, 8, 8'', 9, 9'', 0** (DD1/2, VT 6); генератор импульсов возбуждения резонаторов или ПЭП каналов **1, 5, 5''** (DD1/3, VT 7); генератор импульсов возбуждения резонатора каналов **3, 3''** и **4** (DD1, VT 13); коммутатор усилителя (DD 7); усилитель (DA 3); компаратор (DA 4); цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) (DA 5); измерительный триггер (DD 3/1, DD 3/2, DD 4/1); преобразователь напряжения для генераторов импульсов возбуждения резонаторов или ПЭП (DD 6/2, DD 6/3, DD 6/4, VT 4, VT 5); двухразрядный семисегментный индикатор (VT 1, VT 2, VD 18, VD 19); микропроцессор (DD 5); формирователь напряжения для телефона (VT 12); преобразователь входного напряжения в + 5 В (DA2), преобразователь напряжения + 5 В в напряжение минус 5 В (DA 6), ключи коммутации напряжений питания + 5 В и минус 5 В (VT 9 VT 11).

6.11.2 Генераторы импульсов возбуждения резонаторов или ПЭП каналов **1, 2, 5, 5'', 6, 6'', 7, 8, 8'', 9, 9'', 0** идентичны и состоят из запускающих логических элементов микросхемы DD1, полевых транзисторов VT6, VT7, выходного трансформатора Т 4 и входных трансформаторов Т 3, Т 1.

Запуск генераторов осуществляется сигналами, поступающими из микропроцессора (контакты 1,2 DD 5). Напряжение питания поступает на генераторы с преобразователя напряжения на элементах (DD 6/2, DD 6/3, DD 6/4, VT 4, VT 5). Высокочастотные импульсы возбуждения резонаторов блока преобразователей поступают на разъем X 4 **БЛОК** (конт 1, 3, 4, 7, 8), а высокочастотные импульсы возбуждения ручных ПЭП через трансформатор Т 1 и переключатель S2/2 поступают на разъем X 1 подключения ручных ПЭП.

6.11.3 Генератор импульсов возбуждения передающего резонатора РП РС блока преобразователей состоит из запускающего логического элемента DD1/1, полевого транзистора VT 13, выходного трансформатора Т6. Запуск генератора осуществляется импульсом, поступающим с контакта 3 DD5. Высокочастотный импульс с выходного трансформатора поступает на разъем **БЛОК** (конт. 7 X 3). На входной трансформатор поступает сигнал с того же разъема (конт. 5), при работе с резонатором РП РС в блоке преобразователей, или с разъема X3 подключения приемного резонатора ручного РС ПЭП.

6.11.4 Коммутатор усилителя (DD7) управляется сигналами с микропроцессора (конт. 24 и конт. 25 DD 5) и осуществляет подключение входа усилителя (DA3) к входным трансформаторам работающих каналов.

6.11.5 Усилитель осуществляет усиление сигналов, поступающих с коммутатора (конт. 3 и 13 DD 7). Значение усиления определяется напряжением, поступающим с ЦАП (DA 5) на конт. 1 DA 3.

6.11.6 Компаратор (DA 4) выдает на выходе (конт. 7) логическую единицу, если амплитуда сигнала, поступающего с выхода усилителя (конт. 7 DA 3) на вход компаратора (конт. 2 DA 4), превышает установленное пороговое напряжение, на втором входе компаратора (конт. 3 DA 4).

6.11.7 ЦАП (DA 5) управляется сигналами с микропроцессора (контакты 5, 6, 24, 25 и 28 DD 5) и формирует напряжение на контакте 8 DA 5, управляющее усилением усилителя.

6.11.8 Измерительный триггер (DD 3/1, DD 3/2, DD 4/1) формирует импульс длительностью, равной времени от момента запуска генераторов импульсов возбуждения ПЭП соответствующего канала до момента появления сигнала на выходе компаратора (конт. 7 DA 4). Установка измерительного триггера осуществляется импульсами запуска генераторов, поступающими с микропроцессора (контакты 1, 2 и 3 DD 5). Стробирование сигнала, сбрасывающего измерительный триггер и поступающего на контакты 1 и 2 DD3/1, осуществляется импульсами, поступающими на конт. 13 DD 3/1 с микропроцессора (конт. 11 DD 5).

6.11.9 Преобразователь напряжения для генераторов импульсов возбуждения резонаторов или ПЭП (DD 6/2, DD 6/3, DD 6/4, VT 4, VT 5, L 1) управляется сигналом с микропроцессора (конт. 8 DD 5) и осуществляет преобразование напряжения + 5 В в напряжение + 50 В.

6.11.10 Двухразрядный семисегментный индикатор (VT 1, VT 2, VD 18, VD 19) управляется сигналами с микропроцессора (контакты 27, 28, 32...39 DD 5) и осуществляет индикацию режимов настройки и работы, установленных уровней условной пороговой чувствительности и условной чувствительности каналов контроля, измеренной глубины залегания дефекта, а также коэффициента выявляемости эхо-сигнала от дефекта.

6.11.11 Микропроцессор (DD 5) управляется переключателями **РУЧН/БЛОК** (S2), **ОТКЛ/СПАРКА** (S6), **42/58** (S5), кнопкой **РЕЖ** (S1), энкодером с кнопкой **НАСТР** (S7), и кнопкой S3, расположенной на рукоятке электронного блока, и осуществляет управление работой электронного блока в соответствии с выбранным режимом работы и измерения.

6.11.12 Формирователь напряжения для телефона (VT 12) осуществляет согласование выхода звукового сигнала микропроцессора (конт. 26 DD 5) с головными телефонами, подключаемыми к разъему X 2 – **ТЛФ**.

6.11.13 Компаратор напряжения питания, встроенный в микросхему DA 2, осуществляет сравнение входного напряжения, подаваемого через делитель R18, R19 на конт. 5 DA 2, с напряжением +1,25 В опорного источника, встроенного в DA 2, и при входном напряжении менее 2,0 В выдает с конт. 4 DA 2 логический ноль на микропроцессор (конт. 12 DD 5). В этом случае микропроцессор обеспечивает засветку на цифровом табло символьной информации о разряде аккумуляторов.

6.11.14 Преобразователь входного напряжения в напряжение + 5 В (DA 2) управляется сигналами микропроцессора (конт. 10 DD 5) и преобразует входное напряжение 2,0 – 3,5 В в стабилизированное напряжение + 5 В.

6.11.15 Преобразователь напряжения DA 6 преобразует стабилизированное напряжение + 5 В в минус 5 В.

6.11.16 Ключи коммутации напряжений + 5 В и минус 5 В (VT 9...VT 11) управляются микропроцессором (конт. 10 DD 5) и осуществляют подачу напряжений питания на усилитель (DA 3).

6.12 Блок преобразователей (рис. 5), состоит из двух наклонных резонаторов 2 и 3 (РП 58-58 и РП 42-42) и одного РС резонатора 1, рамки 5, корпуса 14, основания 4, штуцера 7 для подачи контактной жидкости.

Резонаторы 1 и 3 устанавливаются в корпусе 14 и зажимаются винтами 15, резонатор 2 зажимается винтами 9. Штуцером 7 и винтами к корпусу крепятся основание 4 и крышка 6. Рамка 5 с помощью осей 13 устанавливается на корпус 14.

Вращением корпуса 14 вокруг осей 13 и рамки 5 в вилке держателя блока преобразователя обеспечивается плотное прилегание основания 4 к поверхности катания головки рельса. Во втулке 11 винтами 12 закрепляется кронштейн 10, предназначенный для центровки блока преобразователей относительно боковой поверхности головки рельса.

Разъем 8 предназначен для подключения блока преобразователей к электронному блоку.

Разворот акустических осей резонатора 58-58 направлен в сторону кронштейна 10.

7 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 Маркировка дефектоскопа содержит:
товарный знак предприятия-изготовителя;
условное обозначение дефектоскопа;
порядковый номер;
знак утверждения типа;
год (последние две цифры) и квартал изготовления;
обозначение степени защиты **IP53** по ГОСТ 14254 .

7.2 Условное обозначение дефектоскопа **РДМ-1М1** и Знак утверждения типа наносятся на передней панели электронного блока. Обозначение **УДС1-РДМ-1М1** и степени защиты **IP53** выполняются на кожухе. Остальные надписи наносятся на шильдике, укрепленном на кожухе электронного блока.

7.3 Маркировка ручных ПЭП и резонаторов содержит:
номинальное значение угла ввода;
порядковый номер;
год (последние две цифры) и месяц изготовления.

7.4 Маркировка потребительской тары и транспортная маркировка груза производится в соответствии с чертежами.

7.5 Дефектоскоп пломбируется на задней стенке электронного блока.

7.6 Упаковка дефектоскопа производится по документации предприятия-изготовителя.

8 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 В соответствии с ГОСТ 12.0.003 в дефектоскопе отсутствуют опасные и вредные производственные факторы, влияющие на безопасность труда.

8.2 Дефектоскоп по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 относится к классу 0, не имеющий элементов заземления.

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

8.4 При проведении испытаний и электрических измерений необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 12.1.001.

8.5 Средние значения уровня звукового давления, или колебательной скорости, или интенсивности ультразвука в зоне контакта рук оператора с ручными ПЭП не превышают предельно допустимых значений согласно ГОСТ 12.1.001, равных соответственно 110 дБ, или 0,016 м/с или 0,1 Вт/см².

9 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1 Дефектоскоп поставляется в собранном виде, упакованным в сумку.

Перед работой необходимо произвести внешний осмотр, проверить соответствие комплектности дефектоскопа прилагаемой документации, проверить отсутствие механических повреждений, наличие маркировки, наличие всех органов регулирования и коммутации, а также их четкую фиксацию в каждом положении, указанном на панелях. С поверхностей инструмента и принадлежностей, поставляемых в ЗИП, сухой ветошью удалить смазку.

9.2 Открутить винты на рукоятке электронного блока, снять заднюю крышку. Аккумуляторы извлечь из заводской упаковки и установить в гнезда рукоятки, руководствуясь указанной на рукоятке маркировкой. Плотнo прижать крышку рукоятки и закрутить винты.

Снять заглушку на корпусе электронного блока и в розетку **КОНТР** подключить кабель для зарядки аккумуляторов. Руководствуясь маркировкой концов, подключить кабель к зарядному устройству.

9.3 Формовка аккумуляторов

9.3.1 Перед формовкой необходимо проверить остаточное напряжение, на каждом аккумуляторе, которое должно быть 1,0 В. При необходимости разрядить аккумулятор до указанного напряжения током 400 - 450 мА. Выключатель питания электронного блока должен быть в положении **ОТКЛ**.

9.3.2 Провести зарядку батареи аккумуляторов при температуре окружающего воздуха (20 ± 5)°С током 230 мА в течение 14 ч (выходное напряжение зарядного устройства в конце заряда не должно быть более 3,0 В).

9.3.3 Выдержать аккумуляторы в пределах 1 - 3 ч, после чего включить их на разряд током 400 - 450 мА. При этом необходимо периодически контролировать остаточное напряжение батареи аккумуляторов. При достижении напряжения 2,0 В разряд прекратить.

9.3.4 Повторно зарядить аккумуляторы током 230 мА в течение 14 ч. После этого батарея пригодна к работе. Отключить кабель, закрепить заглушку разъема **КОНТР**.

Дополнительные указания по эксплуатации аккумуляторов приведены на заводской упаковке.

По согласованию с потребителем дефектоскоп может поставляться с заряженными аккумуляторами, установленными в рукоятке дефектоскопа. Для предохранения от случайного включения дефектоскопа тумблером ОТКЛ при транспортировке, на контактной системе в крышке рукоятки установлена изолирующая прокладка. Перед вводом дефектоскопа в эксплуатацию прокладку извлечь.

9.4 Разборка и сборка блока преобразователей производится в следующем порядке (рис. 5):

Отвинтить ось 13, снять рамку 5. Ослабить винты 9 и 15, вынуть резонатор из корпуса 14, отпаяв от неисправного резонатора кабель и провода. Вставить запасной резонатор в корпус, совместив короткую риску на боковой стороне резонатора с меткой на верхней поверхности корпуса и закрепить его в корпусе, слегка затянув винты 9 и 15. Подпаять к нему провода и кабель. Линия акустического экрана на излучающей поверхности РС резонатора должна быть

направлена перпендикулярно продольной оси симметрии корпуса блока преобразователей. Установить основание 4 и положить блок преобразователей на плоскую поверхность. Надавливая на корпус блока преобразователей и на резонаторы, добиться совпадения нижних плоскостей резонаторов с нижней плоскостью основания. Проверить правильность установки и разворота резонаторов и затянуть винты 9 и 15. Установить крышку 6, завинтить шуцер 7 и винты. Установить рамку 5, завинтить ось 13, обеспечив свободное вращение рамки. Скобу 10 установить в отверстия стоек 11, отрегулировать необходимый вылет скобы и зафиксировать ее винтами 12.

9.5 Определение и ввод в энергонезависимую память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-каналов **1 и 2**

Внимание: Дефектоскоп поставляется потребителю с установленными в память дефектоскопа значениями пороговой условной чувствительности каналов с резонаторами, установленными в блоке преобразователей, и с ручными ПЭП. Перепрограммирование установленных значений следует проводить после замены резонаторов в блоке преобразователей, замены ручных ПЭП, при износе резонаторов и ручных ПЭП, вызвавших потерю ими чувствительности больше, чем на 4 дБ, а также в процессе проведения периодического технического обслуживания. В этом случае сведения о вновь запрограммированных значениях пороговой условной чувствительности каналов заносятся в таблицу 5.

9.5.1 Подключить к гнезду **БЛОК** электронного блока кабель ремонтный 12.07.00.00-01 из комплекта дефектоскопа. Блок преобразователей снять со штанги и подключить к разъёму на ремонтном кабеле.

9.5.2 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис. 8 для схемы прозвучивания **А**. Подключить разъём кабеля головных телефонов к разъёму **ТЛФ** на передней панели электронного блока дефектоскопа. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока.

9.5.3 Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 1п (используя алгоритм переключения режимов настройки и индикации, приведенный на рис. 10). Нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, вращая ручку энкодера **НАСТР** при нажатой кнопке S3, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку S3. Кнопкой **РЕЖ** перевести дефектоскоп в режим 1d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 30 дБ.

9.5.4 Установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р согласно рис.17, предварительно смочив водой контактирующую с блоком ПЭП поверхность образца. Задняя, считая от шуцера, половина резонатора РП 58-58 должна располагаться примерно в районе отметки 58° шкалы, нанесенной на боковой поверхности образца СО-3Р. Выявить резонатором первого канала

Таблица 5

| Номер канала | Установленное значение пороговой условной чувствительности, дБ | Дата установки | Ф.И.О. и должность лица, проводившего установку |
|--------------|--|----------------|---|
| 1 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 2 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 3, 3'' | | | |
| | | | |
| | | | |
| 5, 5'' | | | |
| | | | |
| | | | |
| 6, 6'' | | | |
| | | | |
| | | | |
| 7 | | | |
| | | | |
| | | | |
| 8, 8'' | | | |
| | | | |
| | | | |
| 9, 9'' | | | |
| | | | |
| | | | |

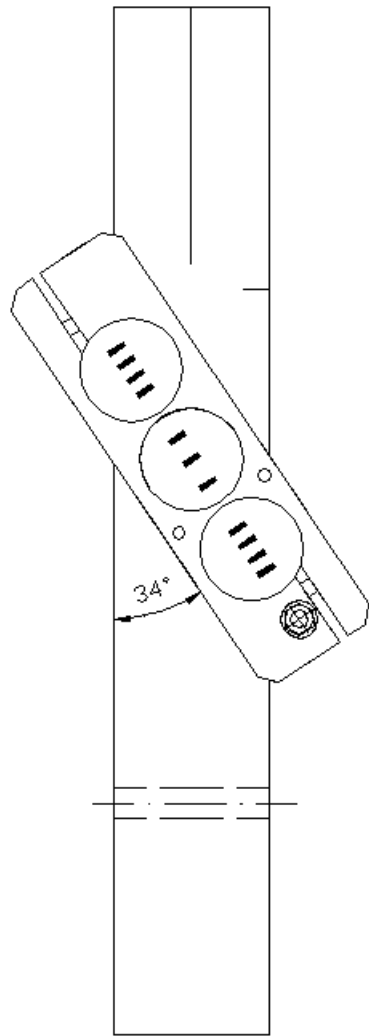


Fig. 17

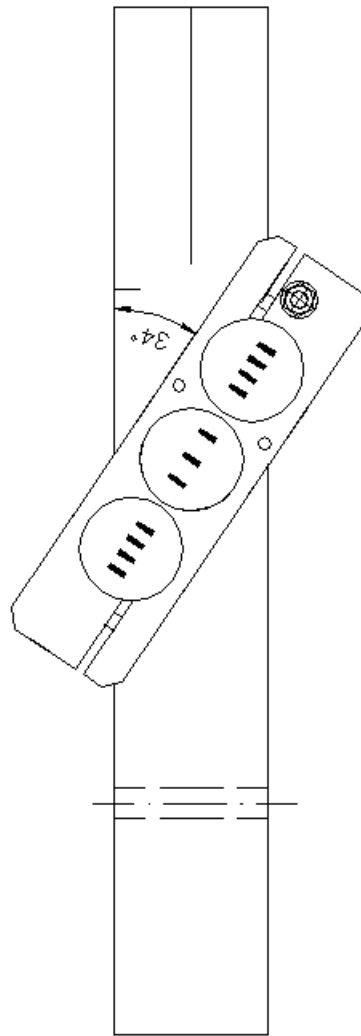


Fig. 18

отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться непрерывный сигнал высокого тона) и, вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока резонаторов на образце СО-3Р, установить блок в такое положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать показания цифрового индикатора дефектоскопа, которые являются значением пороговой условной чувствительности канала **1** дефектоскопа (Чп1).

9.5.5 Переключить дефектоскоп с помощью кнопки **РЕЖ** в режим настройки и индикации 1п. Нажать кнопку S3 на ручке дефектоскопа и, удерживая кнопку S3 в нажатом состоянии, вращая ручку **НАСТР** установить на индикаторе дефектоскопа показания, соответствующие значению пороговой условной чувствительности Чп1, полученной в 9.5.4. Отпустить кнопку S3. Значение Чп1 переписывается в энергонезависимую память дефектоскопа и сохраняется в дальнейшем даже при отключении питания электронного блока.

9.5.6 Переключить дефектоскоп в режим 1d, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и, вращая ручку **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе дефектоскопа значение условной чувствительности контроля канала **1** (Чк1). Рекомендуется значение Чк1 устанавливать в пределах 14 – 18 дБ или в соответствии с указаниями инструкций по контролю. Установленное значение Чк1, также как и Чп1, записывается в энергонезависимую память дефектоскопа.

Дополнительной индикацией выявления отражателя каналом **1** при установке блока ПЭП на образец по рис.17 является индикация значения глубины его залегания (~ 42 мм) в режиме 1h.

9.5.7 Установить режим настройки и индикации 2п. Нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, удерживая её в нажатом состоянии и вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку S3. Кнопкой **РЕЖ** перевести дефектоскоп в режим 2d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 30 дБ.

9.5.8 Установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р согласно рис.18, расположить переднюю, считая от штуцера, половину резонатора как указано в 9.5.4 и по методике, описанной в 9.5.4, определить значение пороговой условной чувствительности канала **2** – Чп2, с учетом того, что при выявлении отражателя в телефоне должен появляться прерывистый сигнал высокого тона.

9.5.9 Переключить дефектоскоп в режим 2п и по аналогии с 9.5.5 ввести в память дефектоскопа значение Чп2; затем установить режим 2d и по аналогии с 9.5.6 ввести в память дефектоскопа значение Чк2.

9.6 Определение и ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-канала **3**

9.6.1 Установить режим настройки и индикации 3п. Нажать кнопку S3 и, удерживая её в нажатом состоянии, вращением ручки **НАСТР** установить на цифровом индикаторе показания 00. Установить режим 3d и ручкой **НАСТР** установить на цифровом индикаторе показания 20 дБ. Установить режим настройки и индикации 4с и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе показания 50 мм.

9.6.2 Установить блок преобразователей на стандартный образец СО-ЗР, предварительно смочив водой контактирующую с блоком ПЭП поверхность образца. Расположить линию акустического экрана излучающей поверхности резонатора РП РС над отверстием диаметром 6 мм с большей глубины залегания (в районе отметки 0° на боковой стороне образца СО-ЗР). Продольные оси симметрии контактных поверхностей блока преобразователей и образца совместить.

9.6.3 Установить режим настройки и индикации 3d, в телефоне должен появиться прерывистый низкочастотный сигнал. Вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока преобразователя на образце СО-ЗР, установить блок в положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать индицируемое значение, которое является значением пороговой условной чувствительности Чп3 канала 3.

9.6.4 Установить режим настройки и индикации 3п и по аналогии с 9.5.5 ввести в память дефектоскопа полученное в 9.6.3 значение Чп3. Установить режим 3d и по аналогии с 9.5.6 ввести в память дефектоскопа значение условной чувствительности контроля канала 3 (Чк3).

Рекомендуется значение Чк3 устанавливать в пределах (8 – 10 дБ) или в соответствии с указаниями инструкций по контролю.

9.7 Определение и ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-каналов **5 и 6**

9.7.1 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.12 для схемы прозвучивания **Б**.

9.7.2 Выполнить операции по 9.6.1 для установленных режимов настройки и индикации 5п и 5d.

9.7.3 Установить блок преобразователей на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-ЗР, ориентируя штуцер в сторону отверстия диаметром 6 мм. Передняя, считая от штуцера, половина резонатора РП 42-42 должна располагаться примерно в районе отметки 42° шкалы, нанесенной на боковой поверхности образца СО-ЗР. Выявить в режиме 5d резонатором канала 5 отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться непрерывный сигнал высокого тона) и по аналогии с 9.5.4 определить значение пороговой условной чувствительности канала 5 дефектоскопа Чп5.

9.7.4 Установить режим настройки и индикации 5п и по аналогии с 9.5.5 ввести в память дефектоскопа полученное в 9.7.3 значение Чп5. Установить режим 5d и по аналогии с 9.5.6 ввести в память дефектоскопа значение условной чувствительности контроля канала 5 дефектоскопа Чк5.

Рекомендуется значение Чк5 устанавливать в пределах (18 – 20) дБ или в соответствии с указаниями инструкций по контролю.

9.7.5 Выполнить операции по 9.6.1 для установленных режимов настройки и индикации 6п и 6d.

9.7.6 Установить блок преобразователей на стандартный образец СО-ЗР, ориентируя штуцер в сторону выкружки. Расположить заднюю относительно штуцера половину резонатора РП 42-42 так же, как указано в 9.7.3 для передней половины, и по методике, описанной в 9.5.4, определить значение пороговой условной чувствительности Чп6 канала 6.

9.7.7 Выполнить операции, аналогичные указанным в 9.7.4, но для режимов настройки и индикации бп и бd и, соответственно, канала **6**.

9.8 Ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-каналов **5**” и **6**”

9.8.1 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.10 для схемы прозвучивания **В**. Настройку производить без использования стандартного образца.

9.8.2 Установить режим настройки и индикации 5”d и, вращая ручку **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе показания 00 дБ. Установить режим настройки и индикации 6”d и, вращая ручку **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе показания 00 дБ.

9.8.3 Установить режим настройки и индикации 5”п, нажать кнопку S3 на ручке электронного блока. На цифровых индикаторах должно индицироваться значение пороговой условной чувствительности канала **5**” - Чп5”, которое должно быть равно значению пороговой условной чувствительности канала **5** - Чп5, определенной в 9.7.3.

9.8.4 Установить режим настройки и индикации 6”п, нажать кнопку S3 на ручке электронного блока. На цифровых индикаторах должно индицироваться значение пороговой условной чувствительности канала **6**” – Чп6”, которое должно быть равно значению пороговой условной чувствительности канала **6** – Чп6, определенной в 9.7.6.

9.8.5 Установить режим 5”d и, вращая ручку **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе значение условной чувствительности контроля канала **5**” – Чк5”.

Рекомендуется значение Чк5” устанавливать в пределах (22 - 24) дБ или в соответствии с инструкцией по контролю.

9.8.6 Установить режим 6”d и выполнить операции по 9.8.5 для канала **6**”.

9.8.7 В канале **3**” значения Чп3” и Чк3” устанавливаются автоматически равными соответственно значениям Чп3 и Чк3, введенным в 9.6.4. Следует учитывать, что изменение значений Чп3” или Чк3” автоматически ведет к изменению Чп3 и Чк3 и наоборот.

9.9 Настройка канала ЗТМ (канал **4**). Настройку канала ЗТМ следует проводить на контрольном тупике вне зон расположения искусственных и естественных дефектов (или в пути на бездефектном участке рельса вне зоны стыка)

9.9.1 Залить в бак воду или раствор технического спирта (при температуре ниже 0°) и закрутить крышку. Следует иметь в виду, что количество жидкости, подаваемой под блок преобразователей, зависит как от положения краника, так и от плотности завинчивания крышки бака.

9.9.2 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.8 для схемы прозвучивания **А**. Подключить головные телефоны, включить дефектоскоп. Установить режим настройки и индикации 4с. Вращая ручку **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе расстояние до переднего фронта строба ЗТМ в соответствии с таблицей 6.

9.9.3 Установить режим 4d. Установить блок преобразователей на рельс, смочив поверхность катания головки рельса контактирующей жидкостью. Установить значение усиления, индицируемое на цифровом индикаторе дефектоскопа, 30 дБ и уменьшать значение усиления, вращением ручки

энкодера **НАСТР**, до появления непрерывного звука низкого тона в головных телефонах. Зафиксировать индицируемое при этом значение усиления $N_{ном}$ (дБ).

Таблица 6

| | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|
| Тип рельса | P75 | P65 | P50 | P43 |
| Показания цифрового индикатора в режиме 4с | ° 77 | ° 65 | ° 35 | ° 25 |

9.9.4 Установить на цифровом индикаторе значение усиления, соответствующее необходимой условной чувствительности канала ЗТМ, указанной в инструкциях по контролю, руководствуясь данными табл. 7.

Таблица 7

| Индицируемое значение усиления в режиме 4d, дБ | $N_{ном} + 4$ | $N_{ном} + 6$ | $N_{ном} + 8$ | $N_{ном} + 10$ | $N_{ном} + 14$ | $N_{ном} + 20$ |
|--|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Условная чувствительность ЗТМ, единиц | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

Так при условной чувствительности $0,1$ (усиление ($N_{ном} + 20$) дБ) будут выявляться дефекты, уменьшающие амплитуду донного эхо-сигнала в 10 раз, при $0,2$ (усиление ($N_{ном} + 14$) дБ) будут выявляться дефекты, уменьшающие амплитуду донного эхо-сигнала в 5 раз, и т. д.

9.9.5 Установить режим 4h. При установке блока ПЭП на используемый для настройки канала ЗТМ участок рельса на цифровом индикаторе должна индицироваться высота рельса, а при нажатой кнопке S3 – коэффициент выявляемости донного эхо-сигнала (установленная условная чувствительность контроля канала ЗТМ).

В дальнейшем в этом режиме можно оперативно перестраивать положение строга канала ЗТМ, вращая ручку **НАСТР** и используя для индикации значение высоты рельса на участке контроля, воспроизводимое на цифровом индикаторе. Полученное в результате перестройки положение переднего фронта строга канала ЗТМ можно определить, установив режим 4с.

Параметры настройки канала ЗТМ (канал 4) сохраняются при переключении используемой схемы прозвучивания дефектоскопа с блоком преобразователей (из схемы прозвучивания А в схему прозвучивания Б и наоборот) независимо от того, в какой схеме прозвучивания А или Б была произведена настройка канала ЗТМ.

9.10 Определение и ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-канала ПЭП П121-2,5-58 (канала 7)

9.10.1 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.14.

9.10.2 Подключить с помощью соединительного кабеля ПЭП П121-2,5-58 к разъему (\leftrightarrow) электронного блока, включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ** и подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока.

9.10.3 Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 7п (используя алгоритм переключения режимов настройки и индикации, приведенный на рис.14). Нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, вращая ручку **НАСТР** при нажатой кнопке S3, установить на цифровом индикаторе показания 00 дБ, отжать кнопку S3. Установить режим 7d и ручкой **НАСТР** установить на цифровых индикаторах показания 30 дБ.

9.10.4 Установить ПЭП П121-2,5-58 на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-ЗР для выявления отверстия диаметром 6 мм с большей глубины залегания, точку выхода луча ПЭП разместить в районе отметки 58° на шкале, нанесенной на боковой поверхности образца (в телефоне должен появиться звуковой сигнал высокого тона). Вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звуковой сигнализации. Изменяя в небольших пределах положение ПЭП на образце СО-ЗР, установить ПЭП в оптимальное положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звуковой сигнализации. Зафиксировать показания цифрового индикатора, которые являются значением пороговой условной чувствительности канала 7 – Чп7.

9.10.5 Переключить дефектоскоп в режим 7d и по аналогии с 9.5.6 установить значение чувствительности контроля канала 7 – Чк7. Рекомендуется значение Чк7 устанавливать 16 дБ или в соответствии с указаниями инструкций по контролю. Дополнительной индикацией выявления отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм каналом 7 является индикация глубины его залегания (~ 42 мм) в режиме 7h и индикация в этом же режиме, но при нажатой кнопке S3, коэффициента выявляемости эхо-сигнала, численное значение которого примерно равно значению условной чувствительности контроля, установленной в режиме 7d.

9.11 Определение и ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо - канала ПЭП П121-2,5-42, каналов **8** и **8''**

9.11.1 Установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.15.

9.11.2 Подключить с помощью соединительного кабеля ПЭП П121-2,5-42 к разъему (↔) электронного блока, включить дефектоскоп, подключить головные телефоны. Переключить дефектоскоп в режим 8п и установить показания цифрового индикатора 00 дБ, затем переключить дефектоскоп в режим 8d и установить показания цифрового индикатора 15 дБ.

9.11.3 Установить ПЭП П121-2,5-42 на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-ЗР для выявления отверстия диаметром 6 мм с большей глубины залегания; точку выхода луча ПЭП разместить в районе отметки 42°. По методике, приведенной 9.10.4, определить в режиме 8d значение пороговой условной чувствительности канала **8** – Чп8.

9.11.4 Переключить дефектоскоп в режим 8п и по аналогии с 9.5.5 ввести в память дефектоскопа значение Чп8.

9.11.5 Переключить дефектоскоп в режим 8d и по аналогии с 9.5.6 установить значение условной чувствительности контроля канала **8** – Чк8 такое же, как указано в 9.7.4 для канала **5**. Дополнительная индикация выявления отражателя канала **8** такая же, как и в 9.10.6 для канала **7**.

9.11.6 Установить органы управления в положения, указанные на рис.16. Переключить дефектоскоп в режим 8''d, установить ручкой **НАСТР** на

цифровом индикаторе показания 00 дБ. Переключить дефектоскоп в режим 8''п, нажать кнопку S3 и убедиться, что индицируемое значение пороговой условной чувствительности канала 8'' равно значению Чп8, определенному в 9.11.3. Переключить дефектоскоп в режим 8''d и, вращая ручку НАСТР, установить значение условной чувствительности контроля канала 8'' такое же, как указано в 9.8.5 для канала 5''.

9.12 Определение и ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-каналов 9 и 9'' РС ПЭП П112-2,5

9.12.1 Установить органы управления в положения, указанные на рис.14.

9.12.2 Подключить к разъёму (↔) электронного блока ответвление кабеля РС ПЭП с маркировкой Г, а к разъёму (← - ответвление кабеля с маркировкой П, установить ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-ЗР, расположить линию акустического экрана на излучающей поверхности РС ПЭП над отверстием диаметром 6 мм с большей глубины залегания, ориентируя линию экрана перпендикулярно продольной оси симметрии контактирующей с ПЭП поверхности образца СО-ЗР.

9.12.3 Определить и ввести в память дефектоскопа значения пороговой условной чувствительности и условной чувствительности контроля эхо-канала 9 по аналогии с методикой 9.6.1, 9.6.3, 9.6.4 с заменой в тексте ссылок на режимы 3п и 3d ссылками на режимы 9п и 9d, Чп3 и Чк3 на Чп9 и Чк9 и ссылок на канал 3 ссылкой на канал 9.

Ввод в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности и чувствительности контроля канала 9'' производится автоматически, при этом Чп9'' = Чп9 и Чк9'' = Чк9.

9.13 Настройка канала ЗТМ РС ПЭП (канал 0). Настройку проводить аналогично, как и канала 4, по методике 9.9 с заменой ссылок на режимы 4с, 4d, 4h ссылками на 0с, 0d, 0h и ссылки на канал 4 ссылкой на канал 0, установить органы управления дефектоскопа в положения согласно рис.14 или рис.15. Операции по 9.9.1 не выполнять.

9.14 Установить блок электронный на штангу и проверить работоспособность дефектоскопа на контрольном тупике с искусственными и естественными дефектами. Проверку проводить со всеми схемами прозвучивания блоком ПЭП (А, Б и В).

10 ТИПЫ ВЫЯВЛЯЕМЫХ ДЕФЕКТОВ

А. Контроль блоком преобразователей

10.1 Дефекты в зоне болтового стыка:

10.1.1 Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кода **20.1, 21.1**), расположенные в рабочей (или нерабочей) грани, 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.

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

10.1.3 Горизонтальные продольные трещины в головке (дефекты кода **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.

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

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

10.1.6 Трещины, развивающиеся от болтовых отверстий (дефект 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 проекцию краев болтового отверстия более 5 мм (для дефектов, развивающихся в нижней половине отверстия).

10.1.7 Горизонтальные трещины в шейке (дефект 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.

10.1.8 Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефект кода **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.

10.1.9 Изломы рельсов (дефекты кода **70.1, 74.1, 79.1**).

10.2 Дефекты вне болтового стыка:

10.2.1 Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кода **20.2, 21.2**, кода **26.3** в сварном стыке), расположенные в рабочей (или нерабочей) грани, 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.

10.2.2 Вертикальные продольные трещины в головке (дефект кода **30В.2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, расположенные над шейкой, с отклонением от продольной оси не более 5 мм.

10.2.3 Горизонтальные продольные трещины в головке (дефекты кода **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.

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

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

10.2.6 Трещины, развивающиеся от болтовых и других отверстий (дефект 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).

10.2.8 Горизонтальные трещины в шейке (дефект 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.

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

10.2.10 Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефект 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.

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

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

10.2.13 Изломы рельсов (дефекты кода **70.2, 74.2, 79.2**).

Б. Ручной контроль

10.3.1 Поперечные трещины в виде темного и светлого пятен (дефекты кода **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.

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

10.3.3 Вертикальные продольные трещины в головке (дефект кода **30В.1-2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 мм, расположенные над шейкой, отклонением 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.

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

10.3.5 Расслоения шейки (дефект кода **50.1-2**), глубиной более 20 мм, протяженностью не менее 20 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.

10.3.6 Трещины в местах сопряжения головки рельса с шейкой (дефект кода **52.1-2**), шириной более 10 мм для трещин, не выходящих в торец рельса, и более 3 мм для трещин, выходящих в торец рельса.

10.3.7 Трещины, развивающиеся от болтовых отверстий (дефект 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).

10.3.8 Горизонтальные трещины в шейке (дефект 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.

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

10.3.10 Продольные трещины в подошве рельса под шейкой из-за волосовин (дефект 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.

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

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

11 ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие курсы операторов путевых рельсовых дефектоскопов, изучившие настоящее руководство по эксплуатации. Дефектоскоп обслуживается оператором 5 разряда и помощником 4 разряда.

11.2 Перед контролем рельсов проведите проверку работоспособности дефектоскопа в соответствии с указаниями раздела 9 (см. 9.14). Установите органы управления в соответствии с используемой схемой прозвучивания блоком преобразователей (рис.8 ,12, 13) или ручными ПЭП (рис.14-16). В каждом из используемых информационных каналов эхо-метода проверить установленные значения пороговой условной чувствительности и соответствие этих значений, указанным в таблице 5, а также проверить установленные значения условной чувствительности контроля и соответствие их рекомендованным в технических инструкциях на контроль или в разделе 9. Внести вышеуказанные параметры настройки каналов контроля в рабочий журнал установленной формы.

Настроить каналы ЗТМ в соответствии с указаниями раздела 9 (см. 9.9 и 9.13).

В процессе контроля с использованием схем прозвучивания **А**, или **Б**, или **В** прослушивать в телефонах звуковые сигналы:

- высокого тона непрерывный от каналов **1, 5, 5''**, излучающих в направлении движения дефектоскопа, или высокого тона прерывистый от каналов **2, 6, 6''**, излучающих в направлении, противоположном направлению движения дефектоскопа;
- низкого тона прерывистый от каналов **3** или **3''** и низкого тона непрерывный от канала **4**.

При необходимости уточнить место расположения, в котором срабатывает звуковая сигнализация, следует повторно медленно переместить блок преобразователей по анализируемому месту. При этом:

а)если звучит непрерывный звуковой сигнал низкого тона, то это означает, что причиной индикации является уменьшение донного сигнала в канале ЗТМ (канал **4**);

б)если звучит прерывистый сигнал низкого тона, то это означает, что причиной индикации является эхо-сигнал в каналах **3** или **3''** РС резонатора;

в)если звучит непрерывный сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **А**, то эхо-сигнал выявлен каналом **1**, контролирующим головку рельса;

г)если звучит прерывистый сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **А**, то эхо-сигнал выявлен каналом **2**, контролирующим головку рельса;

д)если звучит непрерывный сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **Б**, то эхо-сигнал выявлен каналом **5**, контролирующим шейку и подошву рельса;

е)если звучит прерывистый сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **Б**, то эхо-сигнал выявлен каналом **6**, контролирующим шейку и подошву рельса;

ж)если звучит непрерывный сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **В**, то выявлено раздвоение эхо-сигнала от зоны болтового отверстия в канале **5''** (предположительно дефект кода **53**);

з)если звучит прерывистый сигнал высокого тона при работе по схеме прозвучивания **В**, то выявлено раздвоение эхо-сигнала от зоны болтового отверстия в канале **6''**;

11.3 Если в процессе движения дефектоскопа при контроле блоком преобразователей с использованием схем прозвучивания **А** или **Б** в телефонах непрерывно или с небольшими перерывами появляется сигнал низкого тона (канал ЗТМ), то следует выяснить причину этого явления. Проверьте и при необходимости подрегулируйте центровку блока преобразователей, положение строб-импульса донного отражения и усиление канала ЗТМ. Причиной отсутствия донного сигнала может служить наличие дефекта, сильное загрязнение поверхности катания либо коррозия подошвы рельса. Проверьте работоспособность канала на соседних участках рельса.

11.4 При необходимости более тщательно проконтролировать участок или сечение рельса одним из каналов, следует установить режим индикации h этого канала и нажать кнопку $S3$ на ручке электронного блока или установить режим индикации d . В этих режимах на звуковой индикатор подаются звуковые сигналы только одного канала, параметры которого выведены на цифровой индикатор.

11.5 Сечения головки рельса, неоднородности которых вызывают звуковые сигналы высокого тона в каналах **1** и **2**, должны проверяться особенно тщательно ручными ПЭП П121-2,5-58 следующим образом:

1) установить органы управления работой дефектоскопа в положения согласно рис.14, подключить соединительный кабель к разъему (\leftrightarrow) на электронном блоке и к разъему на корпусе ПЭП;

2) проверить выявляемость дефекта ручным ПЭП с углом ввода 58 градусов, разворачивая его до 35 градусов относительно продольной оси рельса в направлении рабочей грани головки рельса;

3) если эхо-сигнал не обнаруживается, проконтролировать таким же образом нерабочую грань головки, а затем рабочую и нерабочую грань в обратном направлении. При обнаружении эхо-сигнала развернуть ПЭП вдоль рельса, сместить его ближе к краю головки и определить условную протяженность и условную высоту дефекта, перемещая ПЭП вдоль рельса. Контроль выявляемости дефекта производить по звуковому индикатору, глубину залегания отражателя $H7$ и коэффициент выявляемости эхо-сигнала от отражателя $Kc7$ (см. рис.9) определять по цифровому индикатору в режиме $7h$ (см. рис.14). Определить коэффициент выявляемости дефекта как разность между значением $Kc7$ и значением условной чувствительности контроля $Чк$, индицируемой цифровым индикатором дефектоскопа в режиме $7d$.

11.6 Признаки дефектов в головке рельса:

1) звуковая индикация эхо-сигнала сохраняется при направлении акустической оси ручного ПЭП П121-2,5-58 вдоль рельса, условная протяженность 8-12 мм, условная высота менее 5 мм – это зарождающийся дефект второй группы;

2) условная протяженность выявляемого дефекта более 12 мм, условная высота более 5 мм, звуковая индикация сигнала сохраняется при перемещении ПЭП поперек рельса – это развитый дефект второй группы. Дефект такого размера выявляется и при прозвучивании дефектного сечения в обратном направлении, при этом расстояния от точки ввода до дефектного сечения должны быть одинаковы;

3) условная протяженность выявленного дефекта более 15 мм, условная высота незначительная – это дефекты кода **11** или **30Г**. Для дополнительной перепроверки такого дефекта подключите ручной РС ПЭП (П112-2,5) к разъемам (\leftrightarrow и \leftarrow) электронного блока, установите органы управления дефектоскопа в соответствии с рис.14. Если глубина выявления эхо-сигнала на дефектном участке рельса (как правило, ближе к нерабочей грани рельса),

измеренная по цифровому индикатору дефектоскопа в режиме 9h, находится в диапазоне от 10 до 30 мм, то это дефект кода **30Г**;

4)дополнительным признаком выявления дефекта второй группы на фоне дефекта кода 11 является измеренное в режимах 1h, 2h, или 7h значение коэффициента выявляемости эхо-сигнала Кс1, Кс2 или Кс7. Если значение Кс превышает 6 дБ, то выявленный дефект относится ко второй группе.

11.7 В сечениях рельса, которые вызывают звуковые прерывистые сигналы низкого тона в канале **3** или **3''** схем прозвучивания **А**, **Б** или **В** необходимо определить (по показаниям цифрового индикатора в режимах 3h и 3''h) глубину залегания отражателя. При этом:

- если глубина меньше 8 мм – это дефект кода **10**;
- если глубина в пределах 10-30 мм – это дефект кода **30Г**;
- если глубина в пределах 30-45 мм – это дефекты кода **52**;
- если глубина в пределах более 45 мм – это дефекты кода **55** или **56.3** (в зоне сварного стыка).

11.8 Сечения рельса, которые вызывают непрерывные звуковые сигналы низкого тона в канале **4** схем прозвучивания **А** или **Б**, при отсутствии грязи на поверхности катания рельса, должны перепроверяться ручным ПЭП П112-2,5 на наличие дефектов кода **30В.2** или **50.2**

11.8.1 Осмотрите рельс. Как правило в зоне наличия дефекта кода 30В уширена головка рельса, а в зоне наличия дефекта кода **50** – шейка.

11.8.2 Для уточнения размера дефекта подключите ручной РС ПЭП к разъемам (\leftrightarrow и \leftarrow электронного блока, установите органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.14, и проконтролируйте головку и шейку рельса, устанавливая РС ПЭП на обе боковые поверхности головки или шейки рельса. Признаком наличия дефекта кода **30В** или **50.2** является занижение показания цифрового индикатора дефектоскопа в режиме 9h на дефектном участке по сравнению с бездефектным.

Определите условные размеры дефекта по вертикали (условную высоту) и горизонтали (условная протяженность).

11.9 В сечениях рельса, в которых имеются эхо-сигналы, вызывающие звуковые сигналы высокого тона в каналах **5** и **6**, необходимо выполнить следующие действия

11.9.1 Установить блок ПЭП в месте, где наблюдается устойчивый звуковой сигнал. Переключить дефектоскоп в режим 5h или 6h (в зависимости от характера звука) и определить по цифровому индикатору глубину залегания отражателя. Если глубина примерно равна высоте рельса, то зафиксирован эхо-сигнал от дефекта кода **69.2** в средней части подошвы рельса. Условная высота этого дефекта должна быть более 5 мм. Если глубина Н меньше высоты рельса, то это дефект пятой группы. Эти дефекты имеют, как правило, значительную условную протяженность.

Для дополнительного уточнения вида дефекта и его ориентации следует подключить к разъему (\leftrightarrow ПЭП П121-2,5-42°, установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.15, и выполнить прозвучивание дефектного сечения по вышеприведенной методике.

11.10 В сечениях рельса, в которых имеются эхо-сигналы, вызывающие звуковые сигналы высокого тона в каналах **5''** и **6''**, необходимо выполнить следующие действия

11.10.1 Установить блок преобразователей в месте, где наблюдается устойчивый звуковой сигнал. Переключить дефектоскоп в режим 5''h или 6''h (в зависимости от характера звука) и определить глубину залегания отражателя (точнее, расстояние по координате Н до второго из раздвоенных эхо-сигналов, соответствующего отражению от трещины) по цифровому индикатору. Записать полученные показания.

11.10.2 Переключить органы управления в положения, соответствующие схеме прозвучивания **Б** (рис.12). Установить блок преобразователей на том же рельсе таким образом, чтобы выявлялось бездефектное болтовое отверстие каналом **5** или **6**. Переключить дефектоскоп в режим 5h или 6h (в зависимости от того каким каналом выявляется болтовое отверстие) и определить показания глубины залегания отражателя.

11.10.3 Сравнить показания цифрового индикатора, полученные в 11.10.1 и 11.10.2:

а)если в 11.10.1 получены показания больше, чем в 11.10.2, то предположительно выявлена трещина в нижней половине болтового отверстия, ориентированная в сторону подошвы рельса;

б)если в 11.10.1 получены показания меньше, чем в 11.10.2, то предположительно выявлена трещина в верхней половине болтового отверстия, ориентированная в сторону головки рельса.

11.10.4 Дополнительно расположение трещины (правая или левая четверть определенной в 11.10.3 половине болтового отверстия) определяется исходя из направления прозвучивания болтового отверстия при выявленном дефекте. Для дополнительного уточнения ориентации дефекта следует подключить к разъему (\leftrightarrow электронного блока ПЭП П121-2,5-42, установить органы управления дефектоскопа в положения, указанные на рис.16, и выполнить прозвучивание дефектного болтового отверстия, устанавливая ПЭП как по оси рельса, так и со смещением в сторону рабочей и нерабочей грани. Первое болтовое отверстие дополнительно проконтролируйте ПЭП П121-2,5-42 так же и лучом, переотраженным от торца рельса, ориентируя акустическую ось ПЭП вдоль оси рельса в сторону торца и устанавливая ПЭП на расстоянии от 5 до 40 мм до торца рельса.

11.11 При разряде аккумуляторной батареи до минимально допустимого напряжения (примерно 2,0 В), на цифровом табло появляется мигающий с частотой \sim 1Гц символ []. При этом дефектоскоп следует выключить, а аккумуляторы зарядить, руководствуясь 9.3.4.

11.12 Особенности контроля элементов стрелочных переводов

Дефектоскопом РДМ-1М1 выполняется контроль следующих элементов стрелочных переводов: острияков, усовиков, рамных и соединительных рельсов.

Рельсовые элементы контролируются с учетом их конструктивных особенностей:

- рамные и соединительные рельсы – по всей длине;
- усовики – только в рельсовой части переднего вылета крестовины до начала литого сердечника;
- острияки – проверяются по специальной методике от корня до места, где плоский накат головки не менее 18 мм и параллелен подошве. При этом как РС, так и наклонными преобразователями, не проверяются начало острияка, перья подошвы, а РС каналом зеркально-теневым методом также и участок выпрессовки в корне острияка, где поверхность основания наклонена к поверхности катания.

11.12.1 Порядок работы при контроле:

1) ультразвуковой контроль рельсовых элементов стрелочных переводов выполняется после согласования с дежурным по станции и предварительной записи объема и места предстоящих работ в журнале «Осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и связи контактной сети»;

2) контроль производится только в перерывах между поездами;

3) перед началом работ в пределах стрелки в пространство между остряком и рамным рельсом устанавливается деревянный вкладыш;

4) для обеспечения надежного акустического контакта поверхность рельсов должна быть очищена от мазута;

5) контроль рамных, соединительных рельсов и рельсовой части усювиков производится по той же методике, что и сплошной контроль рельсов;

6) по окончании проверки одного рамного рельса и одного остряка руководитель работ вызывает дежурного по станции по телефонной или парковой связи и делает запрос о переводе стрелки, приняв предварительно необходимые меры безопасности и вынув деревянный вкладыш. После перевода стрелки, устанавливается деревянный вкладыш и производится контроль второй пары рамный рельс – остряк.

11.12.2 Особенности сплошного контроля остряков. При сплошном контроле проверяемая часть остряка по методике прозвучивания может быть разделена на два взаимно перекрываемых участка. Высокая корневая часть в пределах от выпрессовки и до его ближайшего конца проверяется по методике контроля болтового стыка. Однако следует учитывать, что второе от торца отверстие имеет увеличенный диаметр и, следовательно, вызывает более длительное срабатывание звукового индикатора. Поэтому во всех сомнительных случаях необходимо произвести контроль данного места ручным РС ПЭП.

Средняя часть остряка, т.е. та, что расположена между выпрессовкой и сечением, где ширина плоского наката не менее 18 мм, также контролируется всеми каналами эхо и ЗТМ. При этом регулятором **НАСТР** следует настроить канал РС на высоту контролируемой части остряка и, придерживая левой рукой штангу дефектоскопа за рукоятку, прокатить дефектоскоп в сторону остряка, удерживая блок преобразователей в средней части плоского наката, до места, где появится устойчивый сигнал низкого тона в телефоне.

Не изменяя установленного положения регуляторов, развернуть дефектоскоп и произвести контроль остряка в обратном направлении. При этом наклонными каналами контролируется часть “головки” остряка со стороны рамного рельса. Места, где появляются звуковые сигналы высокого тона, следует дополнительно проконтролировать ручным наклонным ПЭП.

12 ДОКУМЕНТАЦИЯ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

12.1 Результаты дефектоскопии рельсов заносятся в рабочий журнал установленной формы.

12.2 Дефектное место должно быть замаркировано светлой масляной краской в установленном порядке.

12.3 Все рельсы, отмеченные дефектоскопом как остродефектные, подлежат замене без промедления, кроме рельсов типа Р65 и Р75 по дефектам вида **21.2** с малым развитием дефектов, не выходящих за середину шейки и на поверхность, на которых допустима установка накладок по НТД/ЦП-1-93 и присвоения этим дефектам обозначения **21.2Н**.

13 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

13.1 Операции поверки

13.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл. 5.

Таблица 5

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Проведение операций при | |
|---|-------------------------------|-------------------------|------------|
| | | первичной поверке | калибровке |
| Внешний осмотр | 13.5.1 | да | да |
| Опробование | 13.5.2 | да | да |
| Определение пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода | 13.5.3.1-13.5.3.6 | да | да |
| Определение отклонения пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода с однотипными резонаторами | 13.5.3.1-13.5.3.6 | да | да |
| Определение мертвой зоны | 13.5.3.7 | да | да |
| Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины залегания отражателей | 13.5.3.9 | да | да |
| Определение основной погрешности измерения коэффициента выявляемости эхо - сигнала | 13.5.3.10 | да | нет |
| Определение частоты дефектоскопа и эффективной частоты эхо-импульса с ПЭП и резонаторами | 13.5.3.11 | да | да |
| Определение основных характеристик ПЭП и резонаторов: - определение импульсного коэффициента двойного преобразования - определение уровня шума - определение отклонения точки ввода для ручных наклонных ПЭП | 13.5.3.12 | да | нет |
| | 13.5.3.13 | да | нет |
| | 13.5.3.14 | нет | да |

13.1.2 Операции поверки при выпуске дефектоскопа из производства производятся органами государственной метрологической службы. При ремонте и эксплуатации дефектоскопы подвергаются калибровке в аккредитованных лабораториях в соответствии с МЕТОДИКОЙ КАЛИБРОВКИ. Калибровка при эксплуатации должна производиться один раз в год.

13.1.3 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверка дефектоскопа прекращается и результат поверки считается отрицательным.

13.1.4 В случае получения отрицательного результата при проведении поверки ПЭП и резонаторов по пп. 13.5.3.11 - 13.5.3.14 неисправное изделие бракуется и должно быть заменено аналогичным из комплекта дефектоскопа.

При отсутствии в комплекте соответствующего ПЭП или резонатора результат поверки дефектоскопа считается отрицательным.

13.2 Средства поверки

13.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

| Номер пункта Методики поверки | Наименование образцового средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|--|
| 13.5.3.1 – 13.5.3.14 | Стандартный образец СО-3Р по PD-3239-94 |
| 13.5.3.11 – 13.5.3.14 | Осциллограф универсальный С1-65 22.044.042 ТУ. Измерение амплитуд синусоидальных сигналов в диапазоне частот до 7 МГц и амплитуды импульсного сигнала от 15 мВ до 60 В при величине изображения от 19,2 до 48 мм, погрешность $\pm 5\%$. Измерение временных интервалов в диапазоне развертки от 0,02 до 50000 мкс на деление, погрешность $\pm 5\%$ |
| 13.5.3.10 | Тестер ультразвуковой АВ2.001.001. Диапазон регулировки ослабления сигнала аттенюатором тестера 0-110 дБ, дискретность регулировки усиления - 0,1дБ |
| 13.5.3.8 – 13.5.3.11 | Диод КД 522Б 3.362.029 ТУ (4 шт.) Резистор МЛТ-0,25-300 Ом $\pm 5\%$ -А-Д1-В 0.467.180 ТУ Резистор МЛТ-0,25-910 Ом $\pm 5\%$ -А-Д1-В 0.467.180 ТУ Тройник СР50-95ФВ 0.364.013 ТУ (2 шт.) Вилка СР50-74Ф 0.364.009 ТУ (4 шт.) Розетка СР50-73Ф 0.364.008 ТУ (2 шт.) |

Примечание: Приведенные образцовые средства измерений или вспомогательные средства поверки могут быть заменены на аналогичные, аттестованные в установленном порядке.

13.2.2 Средства поверки должны быть поверены в соответствии с ГОСТ 8.513 в органах государственной метрологической службы или в аккредитованных лабораториях.

13.3 Условия поверки

13.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 15150:

- 1) температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- 2) относительная влажность от 45 до 80 %;
- 3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- 4) отклонение напряжения питания от номинального значения $\pm 2\%$;
- 5) внешние электрические и магнитные поля не должны влиять на работу дефектоскопа.

13.3.2 Поверка ПЭП должна проводиться в нормальных условиях по ГОСТ 23702.

13.4 Подготовка к поверке

13.4.1 Перед проведением поверки дефектоскоп и средства поверки подготовить к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

13.5 Проведение поверки

13.5.1 Внешний осмотр

13.5.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- соответствие комплектности дефектоскопа прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки электронного блока и ручных ПЭП;
- наличие всех органов регулирования и коммутации, а также их четкая фиксация в каждом положении, указанном на передней панели дефектоскопа;
- наличие места для клейма и пломбы.

13.5.2 Опробование

13.5.2.1 Установить в ручку электронного блока, соблюдая полярность, автономные источники питания (два аккумулятора или две батареи на общее напряжение 2,5 – 3,5 В). Подключить блок преобразователей и телефон к соответствующим разъемам на электронном блоке.

13.5.2.2 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

- тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;
- тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **БЛОК**;
- тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

13.5.2.3 Включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. При этом на цифровом индикаторе должен засветиться символ **- -** и появиться непрерывный звуковой сигнал низкого тона в телефоне. Нажать кнопку **S3** на рукоятке электронного блока, звук должен исчезнуть, а на индикаторе засветиться символ **- -**.

13.5.2.4 Кратковременно нажать и сразу отпустить кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе вместо символа **- -** должна на 2 с высветиться информация **1h** об установленном режиме и номере канала, затем опять символ **- -**. Нажать кнопку **РЕЖ** и удерживать ее в нажатом состоянии. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности **1h, 2h, 3h, 4h, 1h, 2h** и т. д. по кругу. После появления информации **1h** отпустить кнопку **РЕЖ**. Нажать и отпустить ручку энкодера **НАСТР**. На цифровом индикаторе должна появиться на 2 с информация **1d**, после чего должны высветиться цифры установленной условной чувствительности контроля в канале **1**. Убедиться в том, что при вращении ручки **НАСТР** происходит изменение цифр на индикаторе через одну единицу младшего разряда в сторону увеличения значения (при вращении ручки по часовой стрелке) или в сторону уменьшения значения (при вращении ручки против часовой стрелки). Нажать кнопку **РЕЖ** и, удерживая ее в нажатом состоянии, убедиться, что с периодичностью ~ 2 с происходит смена информации на цифровом индикаторе в последовательности **1d, 1п, 1d, 1п** и т. д. Отпустить кнопку **РЕЖ**, нажать и отпустить ручку **НАСТР** после чего примерно на 2 с должна высветиться информация **1h** и затем засветиться символ **- -**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.2.5 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

- тумблер **42°/58°** - в положение **42°**;
- тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **БЛОК**;
- тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

13.5.2.6 Выполнить 13.5.2.3. Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности **5h, 6h, 3h, 4h, 5h, 6h** и т.д. по кругу. Отпустить кнопку **РЕЖ**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.2.7 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **42°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **БЛОК**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **СПАРКА**.

13.5.2.8 Выполнить 13.5.2.3. Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности 5_{||}, 6_{||}, 3h, 5_{||} и т. д. по кругу. Отпустить кнопку **РЕЖ**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.2.9 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

13.5.2.10 Выполнить 13.5.2.3. Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности 7h, 9h, 0h, 7h, 9h и т. д. по кругу. Отпустить кнопку **РЕЖ**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.2.11 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **42°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

13.5.2.12 Выполнить 13.5.2.3. Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности 8h, 9h, 0h, 8h, 9h и т. д. по кругу. Отпустить кнопку **РЕЖ**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.2.13 Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **42°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **СПАРКА**.

13.5.2.14 Выполнить 13.5.2.3. Нажать и удерживать в нажатом состоянии кнопку **РЕЖ**. На цифровом индикаторе с периодичностью ~ 2 с должна происходить смена информации в последовательности 8_{||}, 9h, 8_{||}, 9h и т. д. по кругу. Отпустить кнопку **РЕЖ**. Выключить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**.

13.5.3 Определение метрологических параметров

13.5.3.1 Определение пороговой условной чувствительности и максимального отклонения пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода **1** и **2** с резонаторами РП 58-58:

1) установить в ручку электронного блока, соблюдая полярность, автономные источники питания (два аккумулятора или две батареи на общее напряжение 2,5 – 3,5 В). Подключить блок преобразователей и телефон к соответствующим разъемам на электронном блоке. Подключить к гнезду **БЛОК** электронного блока кабель ремонтный 12.07.00.00-01 из комплекта дефектоскопа. Блок преобразователей снять со штанги и подключить к разъему на ремонтном кабеле;

2) подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока;

3) включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 1p;

4) нажать кнопку **S3** на ручке электронного блока и, вращая ручку энкодера **НАСТР** при нажатой кнопке **S3**, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку **S3**;

5) перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 1d, и вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 30 дБ;

6) установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р согласно рис.17, предварительно смочив водой контактирующую с блоком преобразователей поверхность образца. Задняя, считая от штуцера, половина резонатора РП 58-58 должна располагаться примерно в районе отметки 58° на шкале, нанесенной на боковой поверхности образца СО-3Р. Выявить резонатором первого канала отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться непрерывный сигнал высокого тона) и, вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока резонаторов на образце СО-3Р, установить блок в такое положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать показание цифрового индикатора дефектоскопа, которое является значением пороговой условной чувствительности канала **1** с резонатором РП 58-58, установленным в блоке преобразователей;

7) установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 2п;

8) нажать кнопку **S3** на ручке электронного блока и, вращая ручку энкодера **НАСТР** при нажатой кнопке **S3**, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку **S3**, перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 2d и вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 30 дБ;

9) установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р согласно рис.18, предварительно смочив водой контактирующую с блоком преобразователей поверхность образца. Ближняя к штуцеру половина резонатора РП 58-58 должна располагаться примерно в районе отметки 58° на шкале, нанесенной на боковой поверхности образца СО-3Р. Выявить резонатором второго канала отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться прерывистый сигнал высокого тона) и, вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока резонаторов на образце СО-3Р, установить блок в такое положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать показание цифрового индикатора дефектоскопа, которое является значением пороговой условной чувствительности канала **2** с резонатором РП 58-58, установленным в блоке преобразователей;

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенные в 13.5.3.6) и 13.5.3.9) значения пороговой условной чувствительности каналов **1** и **2** не превышают 22 дБ, а максимальная разность зафиксированных значений пороговой условной чувствительности в каналах **1** и **2** не более 4 дБ.

13.5.3.2 Определение пороговой условной чувствительности и максимального отклонения пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода с резонаторами РП 42- 42:

1) установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **42°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **БЛОК**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

Подключить к гнезду **БЛОК** электронного блока кабель ремонтный 12.07.00.00-01 из комплекта дефектоскопа. Блок преобразователей снять со штанги и подключить к разъему на ремонтном кабеле. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 5п;

2) нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, вращая ручку энкодера **НАСТР** при нажатой кнопке S3, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку S3. Перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 5d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 20 дБ;

3) установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р, предварительно смочив водой контактирующую с блоком преобразователей поверхность образца, совместив продольные оси симметрии контактных поверхностей блока преобразователей и образца СО-3Р. Штуцер на блоке расположить в сторону отверстия диаметром 6 мм, передняя, считая от штуцера, половина резонатора РП 42-42 должна располагаться примерно в районе отметки 42° шкалы, нанесенной на боковой поверхности образца СО-3Р. Выявить резонатором канала **5** отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться непрерывный сигнал высокого тона) и, вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока резонаторов на образце СО-3Р, установить блок в такое положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать показание цифрового индикатора дефектоскопа, которое является значением пороговой условной чувствительности канала **5** с резонатором РП 42-42, установленным в блоке преобразователей;

4) установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации бп;

5) нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, вращая ручку энкодера **НАСТР** при нажатой кнопке S3, установить на цифровом табло показания 00 дБ, отжать кнопку S3. Перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 6d и вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 20 дБ;

б) установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р, предварительно смочив водой контактирующую с блоком ПЭП поверхность образца, совместив продольные оси симметрии контактных поверхностей блока ПЭП и образца СО-3Р. Штуцер на блоке расположить в сторону выкружки, задняя, считая от штуцера, половина резонатора РП 42-42 должна располагаться примерно в районе отметки 42° шкалы, нанесенной на боковой поверхности образца СО-3Р. Выявить резонатором канала **6** отверстие диаметром 6 мм со стороны большей глубины (в телефоне должен появиться прерывистый сигнал высокого тона) и, вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока резонаторов на образце СО-3Р, установить блок в такое положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать показание цифрового индикатора дефектоскопа, которое является значением пороговой условной чувствительности канала **6** с резонатором РП 42-42, установленным в блоке преобразователей;

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенные в 13.5.3.2.3) и 13.5.3.2.6) значения пороговой условной чувствительности каналов **5** и **6** не превышают 14 дБ, а максимальная разность зафиксированных значений пороговой условной чувствительности в каналах **5** и **6** не более 4 дБ.

13.5.3.3 Определение пороговой условной чувствительности и максимального отклонения пороговой условной чувствительности каналов эхо-метода с резонатором РП РС:

1) установить в ручку электронного блока, соблюдая полярность, автономные источники питания (два аккумулятора или две батареи на общее напряжение 2,5 – 3,5 В). Подключить блок преобразователей и телефон к соответствующим разъемам на электронном блоке. Подключить к гнезду **БЛОК** электронного блока кабель ремонтный 12.07.00.00-01 из комплекта дефектоскопа. Блок преобразователей снять со штанги и

подключить к разъему на ремонтном кабеле. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 3п;

2)выполнить 13.5.3.1.4), перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 3d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 20 дБ. Установить режим настройки и индикации 4с и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе показания 50 мм;

3)установить блок преобразователей на стандартный образец СО-3Р, предварительно смочив водой контактирующую с блоком преобразователей поверхность образца. Совместить продольные оси симметрии контактных поверхностей блока преобразователей и образца СО-3Р, расположить линию акустического экрана излучающей поверхности резонатора РП РС над отверстием диаметром 6 мм (в районе отметки 0° на боковой стороне образца СО-3Р);

4)установить режим настройки и индикации 3d, в телефоне должен появиться прерывистый низкочастотный сигнал. Вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звукового индикатора. Изменяя в небольших пределах положение блока преобразователей на образце СО-3Р, установить блок в положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звукового индикатора. Зафиксировать индицируемое значение, которое является значением пороговой условной чувствительности Чп3 канала 3.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенное в 13.5.3.3.4) значение пороговой условной чувствительности канала 3 не превышает 16 дБ, а максимальная разность зафиксированных значений пороговой условной чувствительности не более 4 дБ.

13.5.3.4 Определение пороговой условной чувствительности канала эхо-метода с ручным РС ПЭП:

1)выполнить 13.5.2.8. Подключить к разъему (\leftrightarrow) электронного блока ответвление кабеля РС ПЭП с маркировкой **Г**, а к разъему (\leftarrow - ответвление кабеля с маркировкой **П**. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 9п;

2)выполнить 13.5.3.1.4), перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 3d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 20 дБ. Установить режим настройки и индикации 0с и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом индикаторе показания 50 мм;

3)установить РС ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-3Р, расположить линию акустического экрана на излучающей поверхности РС ПЭП над отверстием диаметром 6 мм на глубине 44 мм (в районе отметки 0° на боковой стороне образца СО-3Р), ориентируя линию экрана перпендикулярно продольной оси симметрии контактирующей с ПЭП поверхности образца СО-3Р;

4)установить режим настройки и индикации 9d и по методике, описанной в 13.5.3.3.4), определить значение пороговой условной чувствительности Чп9 канала 9 ручного РС ПЭП.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенное в 13.5.3.4.3) значение пороговой условной чувствительности, не превышает 16 дБ.

13.5.3.5 Определение пороговой условной чувствительности канала эхо-метода с ручным ПЭП П121-2,5-58:

1)выполнить 13.5.2.8. Подключить с помощью соединительного кабеля ПЭП П121-2,5-58 к разъему (\leftrightarrow) электронного блока. Подключить разъем кабеля головных

телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 7п;

2)выполнить 13.5.3.1.4), перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 7d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 30 дБ;

3)установить ПЭП П121-2,5-58 на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-3Р для выявления отверстия диаметром 6 мм с большей глубины залегания, точку выхода луча ПЭП разместить в районе отметки 58° на шкале, нанесенной на боковой поверхности образца (в телефоне должен появиться звуковой сигнал высокого тона);

4)вращая ручку **НАСТР**, уменьшить усиление до порога срабатывания звуковой сигнализации. Изменяя в небольших пределах положение ПЭП на образце СО-3Р, установить ПЭП в оптимальное положение, при котором будут минимальные показания цифрового индикатора на пороге срабатывания звуковой сигнализации. Зафиксировать показания цифрового индикатора, которые являются значением пороговой условной чувствительности.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенное в 13.5.3.5.4) значение пороговой условной чувствительности эхо - канала **7**, работающего с ручным ПЭП П121-2,5-58, не превышает 22 дБ.

13.5.3.6 Определение пороговой условной чувствительности канала эхо-метода с ручным ПЭП П121-2,5-42:

1)выполнить 13.5.2.10. Подключить с помощью соединительного кабеля ПЭП П121-2,5-42 к разъему (\leftrightarrow) электронного блока. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъему **ТЛФ** на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером **ОТКЛ** на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой **РЕЖ** и кнопкой энкодера **НАСТР**, режим настройки и индикации 8п;

2)выполнить 13.5.3.1.4), перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 8d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания 20 дБ;

3)установить ПЭП П121-2,5-42 на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-3Р для выявления отверстия диаметром 6 мм с большей глубины залегания, точку выхода луча ПЭП разместить в районе отметки 42° на шкале, нанесенной на боковой поверхности образца (в телефоне должен появиться звуковой сигнал высокого тона);

4)выполнить 13.5.3.5.4) и зафиксировать значение пороговой условной чувствительности эхо-канала **8**, работающего с ручным ПЭП П121-2,5-42.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если определенное в 13.5.3.6.4) значение пороговой условной чувствительности не более 14 дБ.

13.5.3.7 Определение мертвой зоны дефектоскопа с ручным ПЭП П121-2,5-58:

1)выполнить 13.5.3.5.1), нажать кнопку **S3** на ручке электронного блока и, удерживая кнопку **S3** нажатой, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло показания, равные значению пороговой условной чувствительности эхо-канала **7** с ПЭП П121-2,5-58, определенной в 13.5.3.5. Отпустить кнопку **S3**;

2)перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 7d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло значение условной чувствительности контроля 16 дБ;

3)определить мертвую зону по выявлению отражателя диаметром 2 мм в стандартном образце СО-3Р, смочив водой контактирующую с ПЭП поверхность образца.

Выявление отражателя определять в режиме индикации и настройки 7h по показаниям на цифровом индикаторе дефектоскопа глубины залегания отражателя при максимальном значении коэффициента выявляемости эхо-сигнала в режиме 7h (при нажатой кнопке S3 на ручке дефектоскопа). Выявленным отражателем считать в том случае, если измеренное по цифровому индикатору значение глубины его залегания отличается не более, чем на ± 2 мм от номинальных значений глубин залегания отражателя диаметром 2 мм, равных для образца СО-ЗР 3, 6, 8 мм.

Дефектоскоп соответствует требованиям, если эхо-каналом 7, работающим с ПЭП П121-2,5-58, выявляется отражатель с номинальным значением глубины залегания не более 6 мм.

13.5.3.8 Определение мертвой зоны дефектоскопа с ручным РС ПЭП П112-2,5:

1) выполнить 13.5.2.8. Подключить к разъёму (\leftrightarrow) электронного блока ответвление кабеля РС ПЭП с маркировкой Г, а к разъёму (\leftarrow - ответвление кабеля с маркировкой П. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъёму ТЛФ на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером ОТКЛ на передней панели электронного блока. Установить, пользуясь кнопкой РЕЖ и кнопкой энкодера НАСТР, режим настройки и индикации 9п. Нажать кнопку S3 на ручке электронного блока и, удерживая кнопку S3 нажатой, вращая ручку энкодера НАСТР, установить на цифровом табло показания, равные значению пороговой условной чувствительности эхо-канала 9 с РС ПЭП П112-2,5, определенной в 13.5.3.4. Отпустить кнопку S3;

2) перевести кнопкой РЕЖ дефектоскоп в режим настройки и индикации 9d и, вращая ручку энкодера НАСТР, установить на цифровом табло значение условной чувствительности контроля 14 дБ;

3) определить мертвую зону по выявлению отражателя диаметром 2 мм в стандартном образце СО-ЗР, смочив водой контактирующую с ПЭП поверхность образца. Выявление отражателя определять в режиме индикации и настройки 9h по минимальным показаниям глубины залегания отражателя. Критерий выявляемости тот же, что и в 13.5.3.7.3).

Дефектоскоп соответствует требованиям, если эхо-каналом 9, работающим с РС ПЭП П112-2,5, выявляется отражатель с номинальным значением глубины залегания 3 мм.

13.5.3.9 Определение основной абсолютной погрешности измерений глубины залегания отражателя:

1) выполнить 13.5.2.8. Подключить к разъёму (\leftrightarrow) электронного блока ответвление кабеля РС ПЭП с маркировкой Г, а к разъёму (\leftarrow - ответвление кабеля с маркировкой П. Подключить разъем кабеля головных телефонов к разъёму ТЛФ на передней панели электронного блока. Включить питание дефектоскопа тумблером ОТКЛ на передней панели электронного блока. Переключить дефектоскоп в режим настройки и индикации 0с, пользуясь кнопками НАСТР и РЕЖ. Вращая ручку энкодера НАСТР, установить на цифровом табло показания расстояния до строга канала ЗТМ – 165 мм, кнопкой РЕЖ перевести дефектоскоп в режим настройки и индикации 0d;

2) установить ПЭП на смоченную водой поверхность стандартного образца

СО-ЗР для прозвучивания на бездефектном участке с отметкой “20 μ s” на боковой поверхности образца. Вращая ручку НАСТР, установить значение усиления на порог срабатывания звукового сигнализатора дефектоскопа, зафиксировать пороговое значение усиления, вращая ручку энкодера НАСТР, установить на цифровом табло значение усиления на 6 дБ больше порогового;

3) переключить дефектоскоп в режим настройки и индикации 0h и отсчитать по цифровому табло показания глубины залегания отражателя Нх. Определить погрешность

измерения глубины как разность между измеренным и номинальным значением по третьему донному отражению, равным 177 мм;

4) переключить дефектоскоп в режим настройки и индикации 0с, нажать на кнопку S3 и ручкой **НАСТР**, установить на цифровом табло показания расстояния до строга канала ЗТМ – 105 мм, перевести дефектоскоп в режим настройки и индикации 0h и отсчитать показания глубины залегания отражателя. Определить погрешность измерения глубины как разность между измеренным и номинальным значением по второму донному отражению, равным 118 мм;

5) переключить дефектоскоп в режим настройки и индикации 0с, нажать на кнопку S3 и ручкой **НАСТР**, установить на цифровом табло показания расстояния до строга канала ЗТМ – 45 мм. Перевести дефектоскоп в режим настройки и индикации 0h и отсчитать показания глубины залегания отражателя. Определить погрешность измерения глубины как разность между измеренным и номинальным значением по первому донному отражению, равным 59 мм;

Дефектоскоп соответствует требованиям, если определенные в 13.5.3.9.3)-13.5.3.9.5) и в 13.5.3.8.3) погрешности не превышают значений предела допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения глубины залегания отражателя, рассчитанной по формуле

$$\Delta = \pm(2 + 0,03N_x), \quad (1)$$

где Δ - предельное значение погрешности, мм,

N_x - измеренное значение глубины залегания, мм.

13.5.3.10 Определение основной погрешности измерения коэффициента выявляемости эхо-сигнала:

1) установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

Подключить разъем кабеля РС ПЭП П112-2,5 с маркировкой Г к разьему (\leftrightarrow) электронного блока, используя для подключения соединитель СР-50-95Ф. Разъем кабеля с маркировкой П подключить через разъем СР-50-95Ф к сигнальному входу осциллографа, используя для подключения соединительный кабель с двумя разъемами СР50-74Ф и соединитель СР50-82Ф. Установить режим внешней синхронизации осциллографа, вход синхронизации осциллографа подключить кабелем с двумя разъемами СР50-74Ф к разьему (\leftrightarrow) электронного блока;

2) включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**, установить РС ПЭП на предварительно смоченную водой поверхность стандартного образца СО-3Р для выявления отверстия диаметром 6 мм с меньшей глубины, расположить линию акустического экрана на излучающей поверхности РС ПЭП над отверстием диаметром 6 мм, ориентируя ее перпендикулярно продольной оси симметрии контактирующей с ПЭП поверхности образца СО-3Р. Установить ПЭП в оптимальное положение, при котором эхо-сигнал от отверстия, наблюдаемый на экране осциллографа, будет максимальной амплитуды. Закрепить ПЭП в этом положении на образце с помощью струбицы;

3) переключить разъем соединительного кабеля с входа осциллографа на вход аттенуатора ультразвукового тестера УЗТ-1, а выход аттенуатора подключить с помощью соединительного кабеля к разьему (\leftarrow) электронного блока. Установить кнопками **РЕЖ** и **НАСТР** режим настройки и индикации 9п и, вращая ручку **НАСТР** при нажатой кнопке S3, установить на цифровом табло показания, соответствующие значению пороговой условной чувствительности эхо-канала 9, определенной в 13.5.3.4. Отпустить кнопку S3. Перевести кнопкой **РЕЖ** дефектоскоп в режим настройки и индикации 9d и, вращая ручку энкодера **НАСТР**, установить на цифровом табло максимально допускаемое

значения условной чувствительности контроля, равное 20 дБ. Переключить дефектоскоп в режим настройки и индикации 9h;

4)подключить головные телефоны к разъему **ТЛФ** электронного блока и регулятором аттенюатора установить эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм на выходе аттенюатора на пороговый уровень срабатывания звукового индикатора эхо-канала. Зафиксировать показания отсчетных устройств аттенюатора ультразвукового тестера;

5)уменьшить ослабление аттенюатора ультразвукового тестера на N дБ относительно зафиксированного 13.5.3.10.4) ослабления, нажать на кнопку S3 на ручке электронного блока, зафиксировать индицируемое значение коэффициента выявляемости эхо-сигнала относительно порогового уровня и определить его отклонение от номинального значения, равного N дБ. Измерения выполнить при установке не менее чем пяти равномерно распределенных по диапазону от 0 до 20 дБ значений Ni, включая крайние точки диапазона.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если вычисленные в 13.5.3.10.5) отклонения измеренных значений коэффициента выявляемости эхо-сигнала Kс для всех выполненных измерений не превышают предельно допустимого значения основной погрешности измерения, вычисленного по формуле $\pm(2 + 0,05Kс)дБ$.

13.5.3.11 Определение частоты дефектоскопа, эффективной частоты эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов:

1)установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

- тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;
- тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;
- тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

Собрать стенд (рис.19). Подключить разъем соединительного кабеля к резонатору с маркировкой Г РС ПЭП (или РП РС) к разъему (\leftrightarrow) электронного блока через соединитель (тройник) СР-50-95Ф. Включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**, установить осциллограф в режим внутренней синхронизации;

2)установить ручной РС ПЭП или резонатор на стандартный образец СО-3Р для прозвучивания в зоне отметки “20μс”, смочив рабочую поверхность образца водой. Линию акустического экрана РС резонатора расположить перпендикулярно продольной оси симметрии контактирующей с ПЭП поверхности образца, получить максимальный размах первого донного отражения, измеряя его по экрану осциллографа;

3)установить масштаб длительности развертки осциллографа 0,1 мкс на деление, переместить эхо-импульс в центр экрана, измерить длительность периода высокочастотного колебания в эхо-импульсе, имеющего максимальную амплитуду;

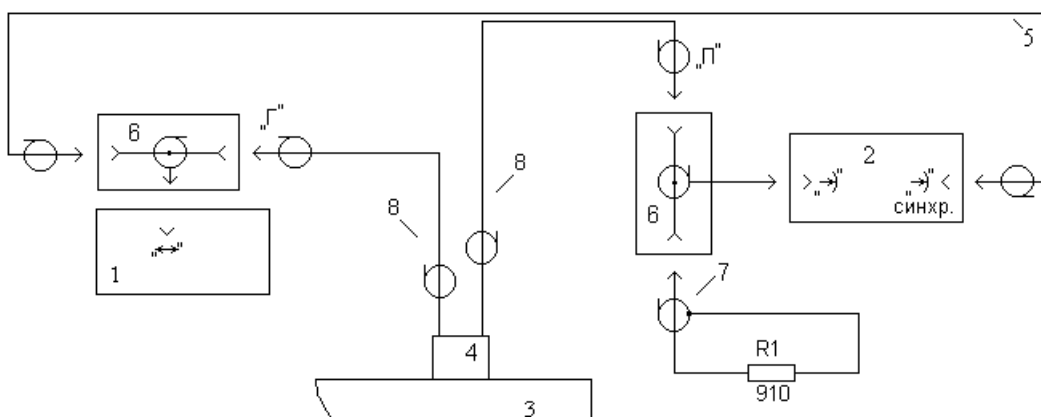
4)вычислить частоту дефектоскопа или эффективную частоту эхо-импульса РС ПЭП и резонаторов в мегагерцах по формуле:

$$f_3 = 1 / T, \quad (2)$$

где T - период высокочастотных колебаний эхо-импульса, мкс;

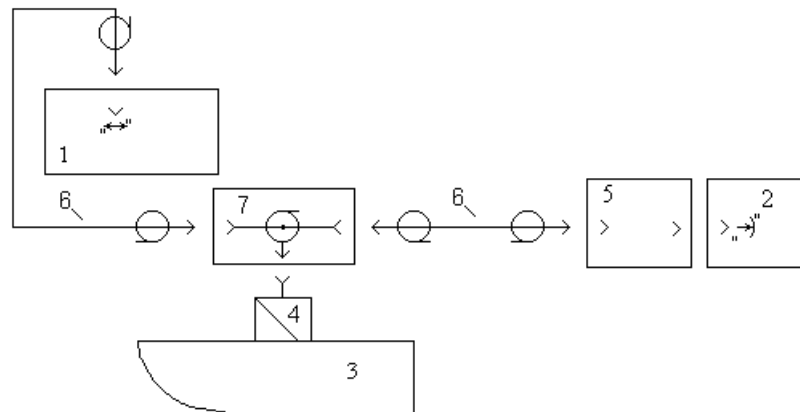
5)повторить измерения f_3 для всех РС ПЭП и резонаторов;

6)собрать стенд (рис.20) для наклонных ПЭП и резонаторов, установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:



- 1 - Электронный блок дефектоскопа
- 2 - Осциллограф С1-65
- 3 - Стандартный образец СО-3Р
- 4 - РС ПЭП или резонатор
- 5 - Кабель соединительный с двумя разъемами СР-50-74Ф на концах
- 6 - Тройник СР-50-95ФВ
- 7 - Соединитель СР-50-74Ф
- 8 - Кабели соединительные с разъемами СР-50-74Ф на одном конце и зажимами (при проверке РП РС) или штатные кабели (при проверке РС ПЭП) на втором конце

Рис. 19. Схема подключения измерительного оборудования к резонатору РС ПЭП



- 1 - Электронный блок дефектоскопа
- 2 - Осциллограф С1-65
- 3 - Стандартный образец СО-3Р
- 4 - Наклонный ПЭП или резонатор
- 5 - Диодно-резисторный ограничитель
- 6 - Кабели соединительные с разъемами СР-50-74Ф на одном конце и зажимами (при подключении резонаторов) или разъемами СР-50-74Ф (при подключении ПЭП) на втором конце
- 7 - Тройник СР-50-95ФВ (при проверке резонаторов не используется)

Рис. 20. Стенд для измерения частоты дефектоскопа и параметров наклонных ПЭП



- тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;
- тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;
- тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

Включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**, установить осциллограф в режим внутренней синхронизации;

7) выявить отражение от цилиндрической поверхности стандартного образца СО-3Р, измерить период высокочастотного колебания с максимальной амплитудой в эхо-импульсе и вычислить эффективную частоту, руководствуясь указаниями 13.5.3.11.3),

13.5.3.11.4). Измерения выполнить для всех ПЭП и резонаторов, кроме резонаторов, установленных в блоке преобразователей.

Дефектоскоп, ПЭП и резонаторы удовлетворяют требованиям, если частота дефектоскопа и эффективная частота ПЭП и резонаторов равна $(2,5 \pm 0,25)$ МГц. 13.5.3.12 Определение импульсного коэффициента двойного преобразования $K_{\text{иш}}$ ручных ПЭП и резонаторов:

1) определение импульсного коэффициента преобразования $K_{\text{иш}}$ проводят согласно ГОСТ 23702 раздел 2 МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ, а также руководствуясь методикой 13.5.3.11;

2) собрать стенд (рис.19 или рис.20), установить органы управления дефектоскопа в следующие положения:

тумблер **42°/58°** - в положение **58°**;

тумблер **БЛОК/РУЧН** - в положение **РУЧН**;

тумблер **СПАРКА/ОТКЛ** - в положение **ОТКЛ**.

Включить дефектоскоп тумблером **ОТКЛ**, установить осциллограф в режим внешней синхронизации, вход внешней синхронизации осциллографа соединить кабелем с разъемом (\leftrightarrow электронного блока);

3) измерить размах импульса возбуждения U_1 на разъеме (\leftrightarrow электронного блока при подключенном резонаторе или ручном ПЭП);

4) получить эхо-сигнал максимальной амплитуды от плоской (для РС ПЭП и резонаторов) или цилиндрической (для наклонных ПЭП и резонаторов) поверхности стандартного образца СО-3Р, измерить осциллографом его размах. При проверке совмещенных наклонных ПЭП и резонаторов к входу осциллографа подключить диодно-резисторный ограничитель (рис.20);

5) рассчитать импульсный коэффициент преобразования ($K_{\text{иш}}$) в децибелах по формуле

$$K_{\text{иш}} = 20 \lg U_2 / U_1, \quad (3)$$

где U_1 - размах импульса возбуждения, В;

U_2 - размах эхо-импульса, В.

Измерения выполнить для всех ПЭП и резонаторов, кроме резонаторов, установленных в блоке преобразователей.

Резонаторы удовлетворяют требованиям, если импульсный коэффициент двойного преобразования для РС ручных ПЭП и резонаторов не менее минус 53 дБ, для наклонных ПЭП П121-2,5-58 не менее минус 47 дБ, для ПЭП П121-2,5-42 не менее минус 45 дБ, для РП 58-58 не менее минус 47 дБ, для РП 42- 42 не менее минус 45 дБ и отклонение измеренных значений для однотипных резонаторов не более 4 дБ.

13.5.3.13 Определение уровня шумов $A_{\text{дт}}$:

1) измерение уровня шумов ручных ПЭП и резонаторов производится при выполнении 13.5.3.12 на резонаторах или ПЭП, не установленных на стандартный образец, путем измерения осциллографом размаха шумов в диапазоне от 25 до 100 мкс от начала импульса возбуждения для РП 58-58, в диапазоне от 35 до 100 мкс для РП 42- 42 и ручных ПЭП П121-2,5-42, в диапазоне от 10 до 100 мкс для ручных ПЭП П121-2,5-58.

Дефектоскоп удовлетворяет требованиям, если уровень шумов $A_{\text{дт}}$ не более 5 мВ для РП 58-58, РП 42- 42 и П121-2,5-42 и не более 40 мВ для ПЭП П121-2,5-58.

13.5.3.14 Определение отклонения точки ввода δl для наклонных ручных ПЭП:

1) выполнить требование п.13.5.3.12.2);

2) установить ПЭП на рабочую поверхность СО-ЗР и получить максимальную амплитуду эхо-сигнала от цилиндрической поверхности образца;

3) отклонение точки ввода определить по шкале "mm" образца как расстояние между проекцией точки ввода, отмеченной на корпусе ПЭП (или положение которой указано в табл. 3), на шкалу "mm" образца и нулевой риски шкалы. Ручной ПЭП удовлетворяет требованиям, если отклонение точки ввода не более ± 1 мм.

13.5.3.15 Оформление результатов калибровки

1) результаты калибровки заносятся в протокол установленной формы;

2) положительные результаты калибровки должны оформляться путем записи результатов калибровки в раздел 16 настоящего руководства с отметкой клейма поверителя;

3) отрицательные результаты калибровки должны оформляться записью в разделе 16 настоящего руководства указаний, запрещающих применение дефектоскопа. В этом случае клеймо, нанесенное при предыдущей калибровке, должно быть погашено.

В случае отрицательного результата калибровки выдается извещение о непригодности дефектоскопа.

14 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.1 Система технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

- повышение работоспособности дефектоскопа;
- своевременное его техническое обслуживание и ремонт;
- снижение стоимости и сокращение сроков ремонтных работ.

14.2 Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени. Виды и периодичность выполнения технических обслуживаний приведены в табл. 7.

Таблица 7

| Вид обслуживания | Норма эксплуатации | Простой при обслуживании |
|--|--------------------|--------------------------|
| Ежесменное техническое обслуживание | ежесменно | |
| Периодическое техническое обслуживание | 1 месяц | 1 смена |
| Текущий ремонт и ведомственная поверка | 12 месяцев | 3 смены |
| Средний ремонт и ведомственная поверка | 4 года | 10 смен |

14.3 При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт, средняя продолжительность которого 1 смена.

14.4 Ежесменное техническое обслуживание

14.4.1 Ежесменное техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа перед началом работы и при необходимости во время перерывов в работе и после ее окончания.

14.4.2 При обслуживании произвести следующие работы:

внешний осмотр, очистку дефектоскопа и его составных частей от загрязнений;

проверку исправности кабелей, ПЭП и блока преобразователей;

проверку исправности штанги, наличия контактирующей жидкости в баке, отсутствие течи жидкости из бака и трубопровода;

проверку рабочего комплекта принадлежностей, наличия инструмента, образцов, журнала для записи результатов контроля рельсов, сигнальных принадлежностей;

проверку состояния аккумуляторов;

подготовку к работе в соответствии с указаниями раздела 9, при необходимости проверку условной чувствительности по каналам с использованием стандартного образца.

14.5 Периодическое техническое обслуживание

14.5.1 Периодическое техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа с участием при необходимости ремонтной службы эксплуатирующей организации в соответствии с утвержденным графиком или при внезапном отказе.

14.5.2 При обслуживании выполнить все мероприятия, предусмотренные ежесменным техническим обслуживанием, а также произвести следующие работы:

осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;

разборку, осмотр и очистку ручных ПЭП и блока преобразователей от влаги и загрязнений;

замену ручных ПЭП и резонаторов при необходимости;

промывку бака горячим содовым раствором до полного удаления коррозии, ремонт бака;

очистку корпуса электронного блока и деталей штанги от загрязнений и коррозии с последующей окраской зачищенных мест;

очистку контактов и зарядку аккумуляторов;

проверку условных чувствительностей каналов с использованием стандартного образца и работоспособности дефектоскопа на контрольном тупике.

14.6 Текущий ремонт

14.6.1 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа ремонтом или заменой составных частей в течение межремонтного срока. Текущий ремонт производится дорожной лабораторией по дефектоскопии в соответствии с техническими требованиями.

14.6.2 При текущем ремонте произвести следующие работы:

частичную (при необходимости) разборку дефектоскопа;

настройку дефектоскопа в соответствии с техническими данными с заменой, если необходимо, деталей в соответствии с принципиальной электрической схемой;

замену неисправных деталей, соединителей, переключателей, кабелей, проводов и др.;

проверку, ремонт или замену катушек и трансформаторов;

разборку и ремонт ручных ПЭП и блока преобразователей;

очистку корпуса дефектоскопа и его окраску;

сборку, настройку и испытания дефектоскопа;

калибровку прибора в соответствии с МЕТОДИКОЙ КАЛИБРОВКИ.

14.7 Средний ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик дефектоскопа заменой и ремонтом составных частей.

Средний ремонт производится дорожными лабораториями по дефектоскопии или ремонтными службами предприятия-изготовителя в соответствии с техническими требованиями, утвержденными в установленном порядке.

14.8 Учет неисправностей при эксплуатации, сведения о ремонте дефектоскопа, о замене составных частей за время эксплуатации, а так же данные о техническом освидетельствовании изделия заносятся в таблицы 10 – 13.

15 КОМПЛЕКТНОСТЬ

15.1 Комплект поставки дефектоскопа соответствует табл.8

Таблица 8

| Обозначение Документа | Наименование и условное Обозначение | Количество | Примечание |
|-----------------------|--|------------|------------|
| | <u>Дефектоскоп ультразвуковой УДС1-РДМ-1М1, в составе:</u> | | |
| 1М1.00.00.00 | Блок электронный | 1 шт. | |
| 12.04.00.00-01 | Блок преобразователей | 1 шт. | |
| 1.02.00.00 | Бак | 1 шт. | |
| 1.01.00.00 | Штанга | 1 шт. | |
| | <u>Комплект ЗИП</u> | | |
| 12.07.00.00-02 | Кабель ремонтный | 1 шт. | |
| 12.04.00.04-01 | Основание | 1 шт. | |
| 5.000.001 | Резонатор РП 58-58 | 2 шт. | |
| 5.000.008 | Резонатор РП 42-42 | 2 шт. | |
| 5.000.007 | Резонатор РП-РС | 2 шт. | |
| 2.1900.00 | ПЭП П112-2,5 | 1 шт. | |
| 3.14.00.00-03 | ПЭП П121-2,5-58 | 1 шт. | |
| 3.14.00.00-02 | ПЭП П121-2,5-42 | 1 шт. | |
| 3.15.00.00 | Кабель к ПЭП | 2 шт. | |
| 3.16.00.00 | Телефон | 1 шт. | |
| 3.20.00.00-01 | Индикатор звуковой | 1 шт. | |
| 12.16.00.00 | Сумка | 1 шт. | |
| 1М1.06.00.00 | Кабель подключения зарядного устройств (АУЗУ-БП) к дефектоскопу в режиме зарядки аккумуляторов | 1 шт. | |
| 1М1.06.00.00-01 | Кабель подключения зарядного устройств (АУЗУ-БП) к дефектоскопу в режиме блока питания | 1 шт. | |
| | Автоматическое универсальное зарядное устройство, блок питания (АУЗУ-БП) | 1 шт. | |
| | <u>Эксплуатационная документация</u> | | |
| 1М1.00.00.00РЭ | Дефектоскоп ультразвуковой УДС1-РДМ-1М1. Руководство по эксплуатации | 1 экз. | |
| | Автоматическое универсальное зарядное устройство (АУЗУ-БП). Инструкция по эксплуатации | 1 экз. | |

17 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА) И СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

17.1 Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технической документации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

17.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления дефектоскопа.

17.3 Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантии не распространяются на ручные ПЭП, если их отказ или ухудшение параметров связаны с износом контактной поверхности.

17.4 В случае обнаружения неисправностей дефектоскопа в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности. Один экземпляр акта направляется руководителю предприятия-изготовителя по адресу: MD2001, г. Кишинев, бульвар Гагарина, 2.

Сведения о восстановлении изделия заносятся в табл. 9.

Таблица 9

| Дата | Содержание рекламации | Каким образом и кем восстановлено изделие | Подпись |
|------|-----------------------|---|---------|
| | | | |

18 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

18.1 Дефектоскопы должны транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах или автомобилях в соответствии с условиями хранения 1 ГОСТ 15150-69 и правилами, действующими на данном виде транспорта.

18.2 Транспортирование на дальние расстояния осуществляется авиатранспортом или в контейнерах типа УУК-3 ГОСТ 18477-79 при отгрузке железной дорогой.

18.3 Дефектоскопы должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха 60 ± 20 %, уложенными на стеллажах на расстоянии не менее 1 м от теплоизлучающих приборов.

18.4 Не допускается хранение приборов совместно с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами.

УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 10

| Дата и время отказа дефектоскопа или его составной части | Характер (внешнее проявление) неисправности | Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента | Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направлении рекламации | Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности |
|--|---|--|--|---|
| | | | | |

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫМИ ОРГАНАМИ

Таблица 11

| Дата освидетельствования | Наименование и обозначение | Результат освидетельствования | Периодичность освидетельствования | Срок следующего освидетельствования | Должность, фамилия и подпись представителя контрольного органа |
|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | | |

СВЕДЕНИЯ О ЗАМЕНЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА ЗА ВРЕМЯ
ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 12

| Снятая часть | | | | Вновь установленная часть | | Дата, должность и подпись лица, ответственного за замену |
|----------------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------|--|
| Наименование и обозначение | Заводской номер | Число отработанных часов (циклов) | Причина выхода из строя | Наименование и обозначение | Заводской номер | |
| | | | | | | |

СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ДЕФЕКТОСКОПА

Таблица 13

| Наименование и обозначение составной части дефектоскопа | Основание для сдачи в ремонт | Дата | | Наименование ремонтного органа | Кол-во часов работы до ремонта | Вид ремонта (средний, капитальный и др.) | Наименование ремонтных работ | Должность, фамилия и подпись лица | |
|---|------------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| | | сдачи в ремонт | выхода из ремонта | | | | | производившего ремонт | принявшего ремонт |
| | | | | | | | | | |

ПЕРЕЧЕНЬ
терминов и сокращений

| Термин | Сокращение | Обозначение | Пояснение |
|--|------------|-------------|--|
| Пьезоэлектрический преобразователь | ПЭП | | Устройство преобразования электрических колебаний в механические и обратно |
| Пьезоэлектрический резонатор | РП | | Устройство преобразования электрических колебаний в механические и обратно, предназначенное для монтажа в ПЭП |
| Ультразвуковые колебания | УЗК | | Акустические колебания на частотах выше 20 кГц |
| Эхо метод | ЭМ | | Метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является превышение сигналом порогового уровня |
| Зеркально-теневой метод | ЗТМ | | Метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является уменьшение амплитуды отражения от поверхности, противоположной поверхности ввода УЗК (донный импульс), на определенную величину |
| Условная чувствительность эхо метода по стандартному образцу СО-ЗР | | | Разность в децибелах между установленным усилением приемника дефектоскопа и пороговой условной чувствительностью |
| Пороговая условная чувствительность эхо метода по стандартному образцу СО-ЗР | | | Значение усиления приемника дефектоскопа в децибелах, при котором эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм находится на пороговом уровне |
| Пороговый уровень индикатора | | | Амплитуда минимального сигнала, приводящего к срабатыванию индикатора (звукового, светового, символьного и т.п.) |
| Условная чувствительность ЗТМ | | | Значение в децибелах необходимого ослабления амплитуды донного сигнала от максимального до порогового уровня |
| Коэффициент выявляемости эхо-сигнала | | | Измеренная в децибелах амплитуда эхо-сигнала от дефекта относительно порогового уровня индикации |
| Коэффициент выявляемости дефекта эхо-методом | | | Измеренная в децибелах разность коэффициентов выявляемости эхо-сигналов от дефекта и отверстия диаметром 6 мм в стандартном образце СО-ЗР |

| Термин | Сокращение | Обозначение | Пояснение |
|---|------------|-----------------|--|
| Коэффициент выявляемости дефекта ЗТМ | | | Значение в децибелах ослабления амплитуды донного сигнала, вызываемого дефектом |
| Минимальная условная протяженность дефекта, выявляемого в рельсе при заданной скорости контроля | | | Минимальный условный размер дефекта по длине рельса, характеризующийся длиной зоны в миллиметрах вдоль рельса, в пределах которой фиксируется сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности. Характеризует быстродействие порогового индикатора |
| Условная протяженность дефекта | | | Расстояние между крайними положениями точки выхода луча ПЭП на контактирующей с ПЭП поверхности рельса, при котором эхо-сигнал от дефекта превышает пороговый уровень |
| Условная высота дефекта | | | Максимальная разность значений глубины залегания дефекта, индицируемых на цифровом индикаторе дефектоскопа при крайних положениях точки выхода луча ПЭП на рельсе, при которых эхо-сигнал от дефекта превышает пороговый уровень |
| Строб-импульс индикатора | | | Участок зоны контроля в микро-секундах (или в миллиметрах), на котором эхо-сигналы сравниваются с пороговым уровнем и (или) преобразуются в аналоговый выходной сигнал |
| Импульсный коэффициент преобразования ПЭП или РП | | $K_{\text{иу}}$ | по ГОСТ 26266 |
| Уровень шумов ПЭП или РП в заданном временном интервале | | $A_{\Delta t}$ | по ГОСТ 26266 |
| Угол ввода УЗК | | α | по ГОСТ 23702 |
| Эффективная частота эхо-импульса | | f , | по ГОСТ 26266 |
| Отклонение точки ввода ПЭП | | δl | Расстояние между точкой выхода УЗК, нанесенной на корпусе ПЭП, и истинным расположением точки ввода (выхода), измеренным по СО-ЗР (СО-3) |
| Точка ввода (выхода) УЗК | | | Точка пересечения акустической оси с контактной поверхностью ПЭП |
| Акустическая ось | | | Геометрическое место точек максимальной интенсивности поля в дальней зоне ПЭП и его геометрическое продолжение в ближней зоне |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обозначения режимов индикации и настройки параметров контроля, воспроизводимые на двухразрядном цифровом индикаторе дефектоскопа, и их назначение.

| Обозначение режимов | Назначение режимов |
|----------------------------------|--|
| 1h, 2h, 3h, 5h 6h, 7h, 8h, 9h | Режимы индикации расстояния (координаты Н) в миллиметрах до первого эхо-сигнала, превысившего пороговый уровень в зонах контроля каналов эхо-метода с условными номерами 1, 2, 3, 3", 5, 6, 7, 8, 9, 9" ; одновременно режимы индикации значения коэффициентов выявляемости (в децибелах) указанных эхо-сигналов в этих же каналах. |
| 5i, 6i, 8i | Режимы индикации расстояния (координаты Н) в миллиметрах до второго из спаренных эхо-сигнала, превысивших пороговый уровень в зоне контроля каналов эхо-метода с условными номерами 5", 6", 8" при расстоянии между спаренными эхо-сигналами в пределах от 4,5 до 16 мкс. |
| 4h, 8h | Режимы индикации расстояния (в миллиметрах) до эхо-сигнала от подошвы рельса в каналах ЗТМ с условными номерами 4 и 0 ; индикации значения условной чувствительности контроля (в децибелах); перестройки временного положения строб-импульса каналов ЗТМ. |
| 1d, 2d, 3d, 5d 6d, 7d, 8d, 9d | Режимы индикации и настройки значений условной чувствительности контроля (в децибелах) каналов эхо-метода с условными номерами 1, 2, 3, 3", 5, 5", 6, 6", 7, 8, 8", 9, 9" , а также режимы определения значения пороговой условной чувствительности (в децибелах) указанных каналов по звуковому индикатору. |
| 4d, 0d | Режимы индикации и настройки значения усиления (в децибелах) приемника дефектоскопа в каналах ЗТМ с условными номерами 4 и 0 . |
| 1n, 2n, 3n, 5n 6n, 7n, 8n, 9n | Режимы индикации и ввода в память дефектоскопа значений пороговой условной чувствительности (в децибелах) в каналах эхо-метода с условными номерами 1, 2, 3, 3", 5, 5", 6, 6", 7, 8, 8", 9, 9" . |
| 4c, 0c | Режимы индикации и настройки значения расстояния (в миллиметрах) до переднего фронта строб-импульса каналов ЗТМ с условными номерами 4 и 0 . |

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Использованные в тексте РЭ (РЭ) и при индикации режимов контроля и настройки (инд.) условные обозначения информационных каналов и их расшифровка

| Обозначение канала | | Характеристика канала | Положения тумблеров управления при работе канала | | |
|--------------------|----|--|--|------------|--------------|
| инд. | РЭ | | СПАРКА/ ОТКЛ | БЛОК/ РУЧН | 58°/ 42° |
| 1 | 1 | Эхо-канал контроля головки рельса на базе резонатора РП 58-58 с прозвучиванием в направлении движения дефектоскопа | ОТКЛ | БЛОК | 58° |
| 2 | 2 | Эхо-канал контроля головки рельса на базе резонатора РП 58-58 с прозвучиванием в направлении против движения дефектоскопа | ОТКЛ | БЛОК | 58° |
| 3 | 3 | Эхо-канал контроля головки, шейки и подошвы рельса на базе резонатора РП РС | ОТКЛ | БЛОК | произ-вольно |
| 3 | 3" | Эхо-канал контроля головки и подголовочной части шейки рельса на базе резонатора РП РС | СПАРКА | БЛОК | 42° |
| 4 | 4 | Канал ЗТМ на базе резонатора РП РС | ОТКЛ | БЛОК | произ-вольно |
| 5 | 5 | Эхо-канал контроля шейки и подошвы рельса на базе резонатора РП 42-42 с прозвучиванием в направлении движения дефектоскопа | ОТКЛ | БЛОК | 42° |
| 5 | 5" | Эхо-канал контроля зон болтовых отверстий в шейке рельса на базе резонатора РП 42-42 с прозвучиванием в направлении движения дефектоскопа | СПАРКА | БЛОК | 42° |
| 6 | 6 | Эхо-канал контроля шейки и подошвы рельса на базе резонатора РП 42-42 с прозвучиванием в направлении против движения дефектоскопа | ОТКЛ | БЛОК | 42° |
| 6 | 6" | Эхо-канал контроля зон болтовых отверстий в шейке рельса на базе резонатора РП 42-42 с прозвучиванием в направлении против движения дефектоскопа | СПАРКА | БЛОК | 42° |
| 7 | 7 | Эхо-канал контроля головки рельса на базе ручного ПЭП П121-2,5-58° | ОТКЛ | РУЧН | 58° |
| 8 | 8 | Эхо-канал контроля шейки и подошвы рельса на базе ручного ПЭП П121-2,5-42° | ОТКЛ | РУЧН | 42° |
| 8 | 8" | Эхо-канал контроля зон болтовых отверстий на базе ручного ПЭП П121-2,5-42° | СПАРКА | РУЧН | 42° |
| 9 | 9 | Эхо-канал контроля головки, шейки и подошвы рельса на базе ручного РС ПЭП П112-2,5 | ОТКЛ | РУЧН | произ-вольно |
| 9 | 9" | Эхо-канал контроля головки и подголовочной части шейки рельса на базе ручного РС ПЭП П112-2,5 | СПАРКА | РУЧН | 42° |
| 0 | 0 | Канал ЗТМ на базе ручного РС ПЭП П112-2,5 | ОТКЛ | РУЧН | произ-вольно |

ТИПЫ КОМПЛЕКТУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДЕФЕКТОСКОПЕ РДМ-1М1

1.Схема принципиальная электрическая (рис.7)

Конденсаторы:

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| C3, C4, C25, C32, C33, C36, C38, C40 | - K10-176-H90 |
| C10, C11, C19, C20, C26, C27...C29 | - K10-176-M47±10% |
| C30, C31 | - K10-176-H50 |
| C22, C24, C39 | - КМ-56-M1500±5% |
| C8, C18, C34 | - RJH |
| C12, C15 | - RLL |
| C13, C14, C35 | - ZL |

Резисторы:

| | |
|--|------------------|
| R7...R14, R22...R24, R28...R32, R35...R37, | - C2-23-0,125±5% |
| R40...R43, R46...R59, R60...R62, R63...R67 | - C2-23-0,125±5% |
| R18, R19, R44, R45 | - C2-23-0,125±1% |

Дроссели:

| | |
|----|---------------------|
| L2 | - ДМП-1,2-60мкГн±5% |
|----|---------------------|

Коммутационные элементы:

| | |
|--------|----------------------------|
| S1, S3 | - кнопка КМ-1-1 |
| S2, S5 | - тумблер П2Т-1-1кв |
| S4, S6 | - тумблер П1Т-1-1кв |
| S7 | - энкодер EPS1D-F19-AD0024 |

Моточные изделия:

| | |
|------------|----------------------------|
| L1 | - дроссель 1.03.09.00 |
| T1, T3 | - трансформатор 4.07.02.00 |
| T2, T4, T6 | - трансформатор 1.03.11.00 |
| T5 | - трансформатор 1.03.12.00 |

Соединители:

| | |
|---------|--------------------|
| X1...X3 | - розетка CP50-73Ф |
| X4, X5 | - розетка PГH-1-3 |
| X6 | - штырь PLS-7 |

| | |
|--------|-------------------------------------|
| ZQ1 | - резонатор РК169МА-14-6-П-24000кГц |
| G1, G2 | - аккумуляторы SAFT VRE C (2,3 Ah) |