

ОКП 42 7612



ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВ

АКР1224М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АПЯС.412231.005 РЭ



**Акустические Контрольные Системы
Москва 2007**

Содержание

1 Общие указания	5
1.1 Назначение прибора.....	5
1.1.1 Назначение и область применения.....	5
1.1.2 Условия эксплуатации.....	5
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Устройство и работа прибора.....	9
1.3.1 Электронный блок дефектоскопа.....	9
1.3.2 Зарядно-питающее устройство.....	11
1.3.3 Преобразователи и акустический блок.....	11
1.3.4 Аксессуары.....	13
1.3.5 Принцип действия.....	14
1.3.6 Режимы работы.....	14
1.3.7 Представление информации на экране.....	15
1.3.8 Звуковая индикация.....	16
1.3.9 Клавиатура прибора.....	17
2 Использование по назначению	19
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2 Подготовка к использованию.....	19
2.2.1 Подготовка поверхности.....	19
2.2.2 Подготовка прибора к использованию.....	19
2.2.3 Подключение преобразователей.....	19
2.2.4 Включение/выключение прибора.....	20
2.2.5 Калибровка дефектоскопа.....	20
2.3 Использование прибора.....	25
2.3.1 Работа с прибором.....	25
2.3.2 Настройка параметров дефектоскопа.....	25
2.3.3 Режим ДК.....	28
2.3.4 Процедура ПОИСК.....	28
2.3.5 Процедура СВАРКА.....	29
2.3.6 Проведение измерений.....	30
2.3.7 Сохранение результатов измерений.....	32
2.3.8 Очистка памяти прибора.....	32
2.3.9 Восстановление стандартных настроек прибора.....	32
3 Техническое обслуживание	34
3.1 Контроль состояния источника питания.....	34
3.1.1 Зарядка аккумулятора.....	35
3.1.2 Тренировка аккумулятора.....	37
3.2 Возможные неисправности.....	37
4 Хранение	38
5 Транспортирование	39
Перечень используемых сокращений	40

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации дефектоскопа ультразвукового для контроля рельсов АКР1224М (далее по тексту – дефектоскоп или прибор).

Перед началом эксплуатации прибора внимательно изучите настоящее руководство.

Постоянная работа изготовителей над совершенствованием возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации иногда может привести к некоторым непринципиальным изменениям, не отраженным в настоящем издании руководства, не ухудшающим технические характеристики прибора.

Прибор выпускается производителем:

ООО «Акустические Контрольные Системы» («АКС»)

Россия, 119048, Москва, а/я 148, ООО «АКС»

Телефон/факс: (495) 244 3194, 244 2535, 245 5896,

984 7462 (многоканальный)

E-mail: market@acsys.ru

Website: www.acsys.ru

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1.1 Назначение и область применения

Дефектоскоп ультразвуковой (УЗ) для контроля рельсов АКР1224М предназначен для решения следующих задач дефектоскопии рельсов и рельсовых путей:

- определение дальности расположения дефекта в головке, шейке и подошве рельса от места установки акустического блока (АБ) прибора на рельс в режиме дистанционного контроля (ДК);
- обнаружение, измерение координат и оценка условных размеров различных дефектов рельсов во всех частях их поперечного сечения в режиме локального контроля.

Дефектоскоп рассчитан на контроль рельсов типов Р50, Р65 и Р75.

Дефектоскоп в режиме ДК обеспечивает выявление объёмных дефектов и трещин преимущественно поперечной к оси рельса ориентации в головке, шейке и подошве рельса и измерение дальности их расположения.

В режиме локального контроля дефектоскоп обеспечивает выявление вертикальных поперечных, продольных и косых трещин в головке, шейке и подошве рельсов, а также дефектов, возникающих при сварке рельсов (трещины, рыхлости, пузыри, кратерные усадки, непровары, силикатные скопления).

Дефектоскоп в режиме ДК применяют для определения дефектного сечения рельса в следующих случаях:

- при контроле рельсов, уложенных в путь, по показаниям мобильных средств дефектоскопии;
- при контроле рельсов покилометрового запаса;
- сварных стыков рельсов, эксплуатируемых в пути;
- старогодных рельсов при их входном контроле на рельсосварочном предприятии (РСП);
- рельсов в тоннелях, на мостах, переездах и других труднодоступных местах.

Дефектоскоп в режиме локального контроля применяют для определения типа выявленного дефекта и измерения его характеристик в следующих случаях:

- при контроле участков рельсов с механическими повреждениями поверхности катания, т.е. участков контроленепригодных (недоступных) для дефектоскопирования средствами сплошного контроля;

- при контроле стыков электроконтактной сварки рельсов в пути и на РСП;
- при досварочном контроле концевых участков новых и старогонных рельсов в стационарных и полевых условиях;
- при определении расстояния от боковой рабочей грани головки рельса до кромки поперечной трещины (дефекта кода 21.2).

1.1.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- температура от минус 20 до плюс + 45 °С;
- относительная влажность воздуха до 85 % при температуре плюс 25 °С.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение
Рабочие частоты, МГц: низкочастотный (НЧ) канал высокочастотный (ВЧ) канал	 0,016 – 0,125 2,5
Временная регулировка чувствительности, дБ	0 - 30
Диапазон скоростей ультразвука, м/с	1000 - 9999
Частота повторения импульсов передатчика НЧ и ВЧ канала с шагом 1 Гц, отклонение не более $\pm 20\%$, Гц	1 - 20
Пределы допускаемой погрешности установки калиброванного аттенюатора дефектоскопа на весь диапазон от 0 до 100 дБ, дБ, не более	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерения временного положения сигнала с помощью измерительного строба, мкс, не более: НЧ канал ВЧ канал	 ± 1 $\pm 0,1$
Пределы допускаемой погрешности измерения амплитуды сигнала с помощью измерительного строба для НЧ и ВЧ канала, дБ, не более	± 1
Неконтролируемая (мертвая) зона в режиме дистанционного контроля (ДК), м, не более	1
Минимальная величина дефекта, обнаруживаемого в режиме ДК на дальности 3 м в головке, шейке или подошве свободно лежащего рельса, % от площади поперечного сечения головки, шейки или подошвы, не более	10
Диапазон измерений расстояний до дефектов при использовании НЧ канала для рельса Р65, м	1 - 30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений расстояний X до дефектов при использовании НЧ канала, м, не более: для дальности до 3 м для дальности более 3 м	 $\pm(0,02X+0,01)$ $\pm 0,1$
Диапазон измерений координат отражателя при использовании ВЧ канала, мм: дальности по поверхности глубины	 5 - 100 5 - 100

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения координат дефектов при использовании ВЧ канала, мм, не более: дальности по поверхности L глубины H	 $\pm(0,03L+1)$ $\pm(0,03H+1)$
Номинальное напряжение питания, В	7,2
Продолжительность работы, ч	6
Габаритные размеры электронного блока, мм	250x122x42
Масса электронного блока с аккумуляторной батареей, г, не более	750
Средняя наработка на отказ, ч	32000
Установленный срок службы, лет	5

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

1.3.1 Электронный блок дефектоскопа

Дефектоскоп состоит из электронного блока с жидкокристаллическим графическим дисплеем и поисковых устройств.

Электронный блок дефектоскопа обеспечивает формирование электрических импульсов для возбуждения поисковых устройств, усиление принятых сигналов, их обработку, отображение, формирование и представление результатов измерений, сохранение данных в энергонезависимой памяти, передачу данных на внешний персональный компьютер (ПК). Вид электронного блока представлен на рисунке 1.



Рисунок 1

В верхней части лицевой панели электронного блока расположен жидкокристаллический дисплей с подсветкой, на котором отображаются результаты измерений и служебная информация, необходимая для управления дефектоскопом.

Под дисплеем находится пленочная клавиатура управления дефектоскопом.

На верхней торцевой стороне электронного блока расположены разъемы для подключения поисковых устройств и многоконтактный разъем LEMO (рисунок 2).



Рисунок 2

Типы используемых поисковых устройств:

- акустический блок (АБ) на основе решетки из 12 ультразвуковых (УЗ) преобразователей с сухим точечным контактом (СТК) и программно формируемой направленностью акустического поля. На корпусе АБ размещаются два коаксиальных разъема и светодиод. Разъем, помеченный красной точкой, служит для подключения кабеля с выхода генератора импульсов возбуждения УЗ преобразователей (расположен в электронном блоке). Светодиод индицирует ход процесса зондирования объекта контроля;

- совмещенный УЗ пьезопреобразователь (ПЭП) с жидкостным акустическим контактом и односторонней (вдоль рельса) направленностью акустического излучения и приема.

Подключение АБ и ПЭП к электронному блоку осуществляется коаксиальными кабелями с разъемами LEMO.

Питание прибора осуществляется от встроенного аккумулятора или от внешнего ЗПУ, подключаемого к многоконтактному разъему LEMO (рисунок 2). Через этот же разъем обеспечивается связь прибора с внешним компьютером с использованием USB интерфейса.

На задней панели корпуса расположена крышка батарейного отсека.

1.3.2 Зарядно-питающее устройство

Для обеспечения питания прибора от внешних источников энергии и зарядки аккумулятора, установленного в электронный блок, используется зарядно-питающее устройство, состоящее из сетевого адаптера и зарядного устройства ВС071.

Сетевой адаптер обеспечивает преобразование напряжения сети переменного тока напряжением 100 – 240 В и частотой 50-60 Гц в постоянное напряжение 12 В, необходимое для работы зарядного устройства ВС071.

Зарядное устройство ВС071 преобразует напряжение постоянного тока 12 В в необходимое напряжение для работы прибора, а также осуществляет зарядку и тренировку аккумулятора, что увеличивает его срок службы.

1.3.3 Преобразователи и акустический блок

Тип используемых в приборе преобразователей определяется решаемой задачей:

- для обнаружения дефекта на расстояниях до 30 м используется акустический блок М2402 с преобразователями СТК;
- для контроля обнаруженного дефекта – наклонные - S5182 2,5-50°, S5182 2,5-65° и прямой ПЭП - S3567 2,5 с жидкостным акустическим контактом.

По согласованию с предприятием-изготовителем допускается использование ПЭП других компаний-производителей.

1.3.3.1 Акустический блок

Акустический блок М2402 состоит из 12 преобразователей с СТК, объединенных в моноблок с электронным коммутатором и усилителем (рисунок 3).



Рисунок 3

На верхней части АБ (рисунок 4):



Рисунок 4

– расположены разъемы для подключения электронного блока. К разъему, маркированному красной точкой, подключается кабель с красным хвостовиком;

– нанесена нулевая метка, от которой ведется отсчет расстояния в направлении указанном стрелкой и расположен красный светодиодный индикатор, который мигает в процессе приема/передачи сигналов, отсутствие мигания говорит о низком заряде элементов питания.

Для работы акустического блока не требуется нанесения каких-либо контактных жидкостей. Для обеспечения акустического контакта каждого элемента с поверхностью рельса используется адаптивный прижим. ПЭП с СТК обеспечивают возможность возбуждения в объекте контроля (ОК) и приема ультразвуковых колебаний через точечный контактный наконечник протектора.

Для питания коммутатора и усилителя используются три элемента питания стандартного типоразмера АА. Отсек для размещения элементов питания расположен в верхней части корпуса.

1.3.3.2 Пьезопреобразователи

– ПЭП S5182 наклонные с частотой 2,5 МГц и углами ввода 50° и 65°. На корпусе преобразователя светлой точкой указана точка выхода ПЭП (точка пересечения акустической оси ПЭП с его рабочей поверхностью) (рисунок 5).



Рисунок 5

– ПЭП S3567 прямой 2,5 МГц с износостойчивым керамическим протектором (рисунок 6). Преобразователь имеет небольшую мертвую зону, менее 2 мкс.



Рисунок 6

1.3.4 Аксессуары

В комплект поставки прибора входит чехол с аксессуарами (бленда, гибкая подставка и ремни), который кроме механической защиты электронного блока обеспечивает дополнительные эргономические возможности при эксплуатации прибора (рисунки 7 - 10).



Рисунок 7 - Использование гибкой подставки для установки на стол



Рисунок 8 - Использование бленды для устранения бликов на защитном стекле



Рисунок 9 - Крепление прибора на поясе Рисунок 10 - Крепление прибора на руке

1.3.5 Принцип действия

Принцип действия дефектоскопа АКР1224М основан на использовании двух методов неразрушающего контроля: волноводного эхо-метода и традиционного эхо-метода.

Волноводный эхо-метод состоит в возбуждении в рельсе (или другом длинномерном объекте) импульсов УЗ волн, распространяющихся вдоль рельса, и приеме волн, отраженных от каких-либо нарушений целостности рельса (дефектов) расположенных на пути распространения УЗ волн. Этими нарушениями могут быть трещины и изломы в разных частях рельса, местные сужения их поперечного сечения (например, из-за выкрашивания металла из боковой грани головки), дефектные сварные стыки. Поперечно ориентированные трещины, как бы перекрывающие часть потока ультразвуковых волн, обнаруживаются намного лучше трещин с преимущественно продольной ориентацией. Болтовые отверстия в шейке рельса, не являясь дефектами, также отражают УЗ волны.

По амплитуде и времени задержки отраженных импульсов, индицируемых на дисплее дефектоскопа, можно судить о величине и дальности расположения обнаруженных нарушений в рельсе.

Традиционный эхо-метод, когда УЗ сигналы распространяются в объеме твердого материала остронаправленным пучком волн чаще всего вдали от границ материала, позволяет определять тип дефекта и измерять его характеристики.

1.3.6 Режимы работы

Дефектоскоп может работать в следующих режимах:

– режим дистанционного контроля (ДК) - для поиска дефектов сечения на дальних дистанциях (применяется акустический блок с элементами СТК).

– режим локального контроля (ЛК) – для измерения параметров уже найденных дефектов. В данном режиме возможны две процедуры контроля:

- СВАРКА - для выявления различных дефектов в сварных швах в процессе эксплуатации и контроля, обнаруженных дефектов (применяются наклонные ПЭП).
- ПОИСК - для контроля участков рельсов в любом сечении (применяются наклонные и прямые совмещенные ПЭП).

1.3.7 Представление информации на экране

Для примера на рисунке 11 приведено изображение экрана в режиме ДК.

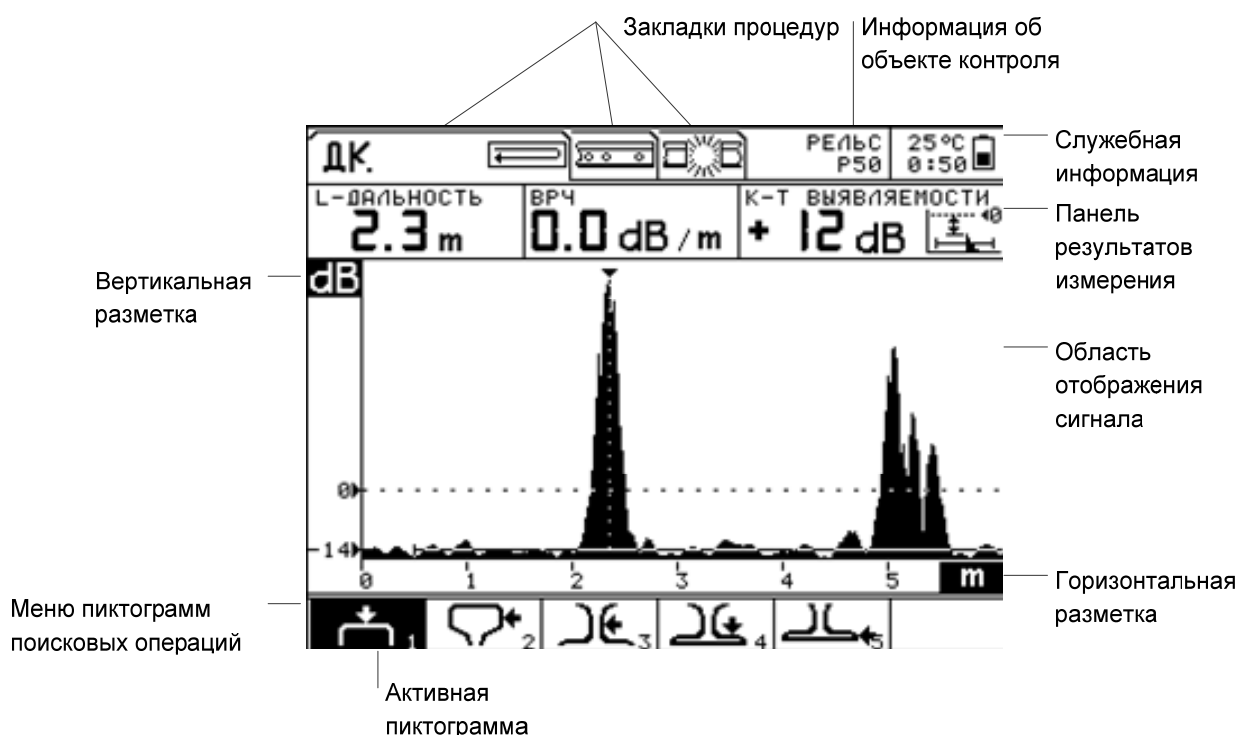


Рисунок 11

В правом верхнем углу экрана расположено поле служебной информации, в котором индицируются температура внутри прибора, время работы прибора от аккумуляторной батареи с момента последней зарядки и символическое представление остаточной емкости аккумуляторной батареи.

Слева от поля со служебной информацией указывается информация о текущем объекте контроля. Место контроля (рельс или остряк) и тип рельса (P50, P65, P75, польз.). Для каждого сочетания места контроля и типа рельса в приборе предусмотрен свой набор настроек для каждого поискового режима.

Далее следует область закладок процедур. Каждая процедура характеризуется соответствующим наименованием и символьным обозначением. Текущий режим работы индицируется слева закладкой на переднем плане.

Ниже области закладок процедур и служебной информации располагается панель результатов измерений. В данной области отображаются результаты измерений для каждой процедуры.

В нижней части экрана располагается область окон пиктограмм поисковых операций. Для каждой из этих поисковых операций используется свой набор параметров контроля, который применяется при выборе соответствующей пиктограммы.

Средняя часть используется для отображения дефектоскопической информации (А-развертки) в детектированном виде. Также на сигнал наложены изображения стробов (сплошные горизонтальные линии с засечками на концах) и изображение нулевого уровня – прерывистая горизонтальная линия (обычно в верхней части экрана).

Непосредственно под областью отображения сигнала расположена панель со шкалой горизонтальной разметкой. Размерность шкалы указывается в черном прямоугольнике в конце шкалы (m – размерность шкалы в метрах, μ s – размерность шкалы в мкс).

Слева от области отображения сигнала расположена панель вертикальной разметки, на которой отмечаются положения нулевого уровня и стробов (с помощью треугольного указателя и цифры, показывающей уровень в дБ относительно нулевого, рядом с указателем).

1.3.8 Звуковая индикация

Для повышения удобства работы с дефектоскопом все основные события, происходящие в приборе при измерениях, настройке, нажатиях клавиш, выводе данных на компьютер сопровождаются звуковой индикацией. Звуковая индикация служит для слухового контроля приема УЗ сигналов.

О характере звуковых сигналов, подаваемых дефектоскопом в конкретных ситуациях, сказано в последующих разделах руководства. Эти сигналы дополнительно информируют оператора о происходящих процессах, никак не влияя на результаты измерений.

1.3.9 Клавиатура прибора

Вид клавиатурного поля прибора приведен на рисунке 12. На нем расположены: клавиша включения/выключения прибора, 12 многофункциональных клавиш и три светодиодных индикатора.

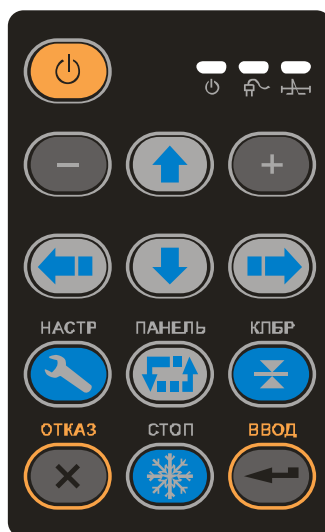


Рисунок 12



Светодиоды индицируют: зеленый - включенное состояние прибора, желтый - подключение внешнего источника питания, красный - автоматический сигнализатор диапазона (АСД) (загорается при превышении порога), а также индикация процесса обмена данными с ПК при подключении прибора по USB.

На клавиши нанесено символьное обозначение их основных функций, которое продублировано расположенной рядом текстовой надписью.

Основные функции клавиш:

– Клавиша  используется для включения/выключения прибора.



ВНИМАНИЕ: ПРИБОР АВТОМАТИЧЕСКИ ВЫКЛЮЧАЕТСЯ ЧЕРЕЗ 4 МИНУТЫ, ЕСЛИ ЗА ЭТОТ ПЕРИОД НЕ ПРОИСХОДИТ НАЖАТИЯ НИКАКИХ КЛАВИШ И НЕ ПРОИЗВОДЯТСЯ ИЗМЕРЕНИЯ!


– Клавиши  ,  служат для изменения значений параметров в режиме настройки.


– Клавиши  и  :


в режиме настройки обеспечивают перемещение по строкам меню.


в рабочих режимах работы – растягивают изображение сигнала по вертикали.


– Клавиши  и  обеспечивают переключение между режимами работы.

– Клавиша  НАСТР служит для перехода от рабочих режимов дефектоскопа к режиму настройки и обратно.

– Клавиша  ВВОД выполняет функции:
в режиме настройки вход в подрежим «ПРОСМОТР КАДРОВ» для просмотра записанных в память прибора кадров;
в других режимах – выполнение действия или подтверждение.

– Клавиша  ПАНЕЛЬ служит для переключения между панелями режимов работы и поисковых режимов.

– Клавиша  ОТКАЗ служит для отмены произведенных изменений и действий.

– Клавиша  СТОП предназначена для:
записи кадра в память прибора;
выхода из режима калибровки.

– Клавиша  КЛБР обеспечивает вход в режим калибровки.

При включенном звуке нажатие клавиш сопровождается коротким тональным сигналом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Прибор предназначен для эксплуатации в условиях окружающей среды, указанных в п.0

2.2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Подготовка поверхности

Подготовка поверхности при работе с ПЭП с жидкостным контактом заключается в зачистке места предполагаемой установки преобразователя от грязи и пыли, а так же нанесении на него контактной жидкости.

Подготовка поверхности рельса для работы с акустическим блоком такая же, но контактную смазку наносить не нужно.

2.2.2 Подготовка прибора к использованию

Защитное стекло экрана дефектоскопа закрыто полиэтиленовой пленкой, предотвращающей появление царапин в процессе производства и транспортировки. Перед началом эксплуатации дефектоскопа рекомендуется снять защитную пленку, что повысит контрастность и яркость изображения на экране.

Если при первом включении на экране прибора отсутствует изображение или напротив весь экран «залит», то необходимо отрегулировать контраст изображения.

2.2.3 Подключение преобразователей

Преобразователи с жидкостным контактом наклонные и прямые подключаются с помощью одинарного кабеля LEMO-LEMO к немаркированному разъему (рисунок 13).



Рисунок 13


Акустический блок подключаются с помощью двойного кабеля LEMO-LEMO (рисунок 14).

ВНИМАНИЕ: РАЗЪЕМ, ОБОЗНАЧЕННЫЙ КРАСНОЙ ТОЧКОЙ, КАК НА ПРИБОРЕ, ТАК И НА АКУСТИЧЕСКОМ БЛОКЕ СЛЕДУЕТ СОЕДИНЯТЬ РАЗЪЕМАМИ С КРАСНЫМИ ХВОСТОВИКАМИ!




Рисунок 14

2.2.4 Включение/выключение прибора

Включение дефектоскопа осуществляется кнопкой , при этом звучит мелодичный сигнал, и на корпусе прибора загорается зеленый светодиод. Одновременно на экране дефектоскопа на 1,5-2 секунды появляется заставка с названием прибора и номером версии программного обеспечения.

После включения прибор находится с теми же настройками, которые использовались в момент его последнего выключения.

Выключение прибора осуществляется либо вручную нажатием кнопки  или автоматически через 4 минуты после последнего нажатия на клавиатуру при отсутствии срабатывания АСД.

2.2.5 Калибровка дефектоскопа

Калибровка дефектоскопа на опорный уровень сигнала – это обязательная операция, которую необходимо проводить перед началом контроля любой части рельса любым типом преобразователя.

Сущность процедуры калибровки заключается в автоматическом запоминании уровня сигнала от контрольного отражателя. Запомненный уровень сигнала считается нулевым уровнем. Для последующего контроля выбирают некоторый браковочный уровень (уровень эквивалентной чувствительности), лежащий ниже нулевого на заданное число децибел. С ним при контроле и производится сравнение амплитуд принятых эхосигналов. Дефектными считаются сигналы, превысившие браковочный уровень.

При калибровке дефектоскопа на опорный уровень сигнала, изображение эхоимпульса от контрольного отражателя на экране автоматически устанавливается так, чтобы вершина эхоимпульса касалась нулевого уровня, то есть находилась на нулевом уровне.

Процедура калибровки дефектоскопа различается для различных режимов работы.

2.2.5.1 Калибровка в режиме ДК

Контрольным отражателем в этом режиме является торец рельса, расположенный на расстоянии 3 метра от места установки АБ.

Калибровка проводится для каждой операции контроля.

Для проведения калибровки следует:

- Выбрать операцию контроля (пиктограмму).
- Установить АБ на соответствующую операции поверхности


рельса и нажать клавишу  - будет запущен режим калибровки (рисунок 15).



Рисунок 15

ВНИМАНИЕ: ПОИСКОВОЕ УСТРОЙСТВО СЛЕДУЕТ УСТАНОВЛИВАТЬ ПО ВОЗМОЖНОСТИ БЕЗ БОЛЬШИХ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ ОСИ РЕЛЬСА!

- Нажать клавишу  для проведения калибровки.

При проведении калибровки с акустическим блоком не следует снимать его с рельса до окончания процесса зондирования и появления на экране эхосигналов из рельса. Ход процесса отображается на экране горизонтальной зачерняющей полосой, дважды проходящей по экрану.

– На экране появится импульс, который будет находиться от торца рельса на отметке 3 м по шкале дальности. Его высота будет доходить до прерывистой линии обозначающей нулевой уровень. Полученный опорный уровень будет записан в память дефектоскопа.

Калибровка завершена.

2.2.5.2 Калибровка в режиме ЛК (процедуры СВАРКА И ПОИСК)

Процедуры калибровки в процедурах СВАРКА И ПОИСК идентичны:



- Нажать клавишу  - запустится режим калибровки и появляется приглашающее сообщение (рисунок 16).



Рисунок 16

- Нажать клавишу  для подтверждения начала процесса калибровки.

– В зависимости от выбранной пиктограммы поискового режима для калибровки используются различные контрольные отражатели, поэтому после подтверждения отображается поясняющее окно, в котором указано на каком контрольном образце надо проводить калибровку (рисунки 17 - 18).



Рисунок 17

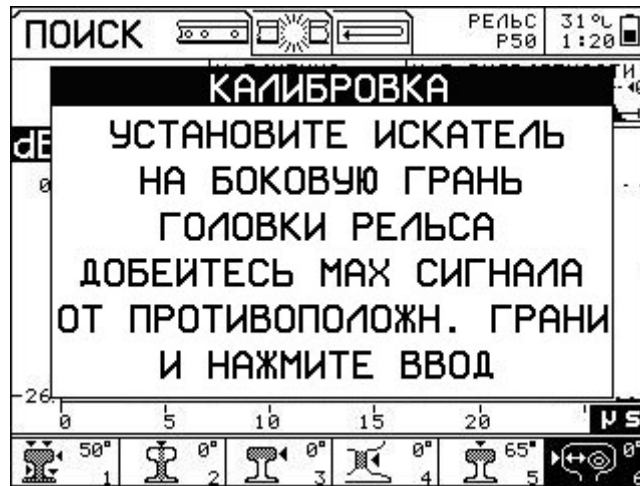




Рисунок 18

– Установить преобразователь на контрольный образец (как указано в поясняющем сообщении) и нажать клавишу  для продолжения процедуры калибровки.

– Для успешной калибровки необходимо добиться, чтобы сигнал от контрольного отражателя был максимальным. Чтобы облегчить эту задачу – при калибровке используется режим накопления сигнала. Т.е. следует несколько раз провести преобразователем по поверхности объекта контроля, чтобы зафиксировался максимум отраженного сигнала, после чего нажать клавишу .

При калибровке диапазон развертки, в котором должен присутствовать максимум отраженного сигнала, обозначен горизонтальным стробом. Для успешного проведения калибровки необходимо, чтобы максимум отраженного сигнала, превышал уровень калибровочного строба (рисунок 19).

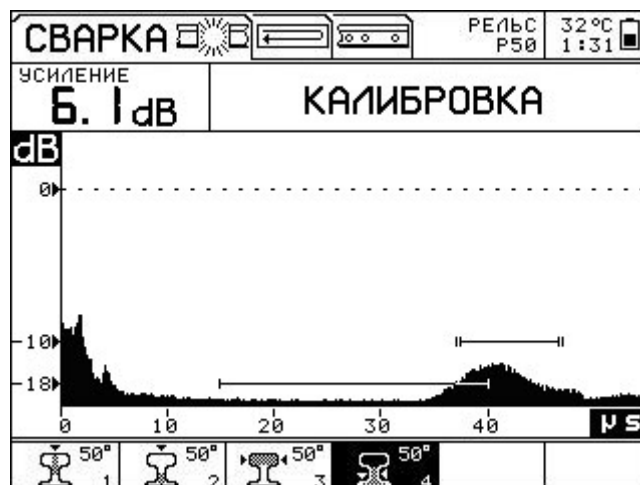



Рисунок 19

Если этого не удастся добиться с текущим усилением – то следует увеличить усиление в тракте клавишей .

Также необходимо, чтобы сигнал от контрольного отражателя не попадал в ограничение по уровню (не достигал верхней границы экрана) (рисунок 20).

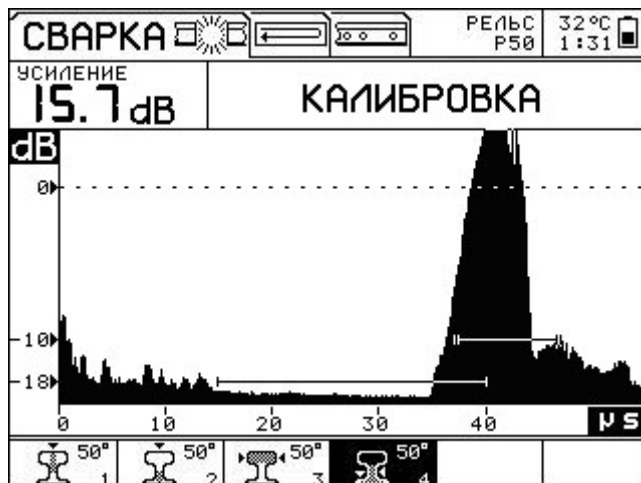



Рисунок 20

Если сигнал все-таки находится в ограничении необходимо уменьшить усиление клавишей .

ВНИМАНИЕ: ПРИ ЛЮБОМ ИЗМЕНЕНИИ УСИЛЕНИЯ НАКОПЛЕННЫЙ СИГНАЛ «ОБНУЛЯЕТСЯ»!



Рисунок 21

– Если все выполнено правильно – то появится сообщение об успешном завершении калибровки и прибор перейдет в рабочий режим. Если по каким либо причинам калибровка не может быть выполнена – появится соответствующее сообщение и прибор вернется в режим калибровки.

– Принудительный выход из режима калибровки осуществляется нажатием клавиши .

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИБОРА





2.3.1 Работа с прибором

При поиске дефектов при помощи акустического блока необходимо вести поиск дефектов отдельно в головке, шейке и подошве, так как дефект, расположенный в одной части рельса, нельзя обнаружить, если поисковое устройство установлено на другую его часть. Более того, дефект в левом, например, пере рельса не удастся обнаружить, если установить поисковое устройство на правое перо.

На головке и подошве рельса имеется по два места, на которые можно и методически целесообразно устанавливать поисковое устройство дефектоскопа. На шейке рельса такое место одно. Эти места следующие: поверхность катания, боковая грань головки (рабочая или нерабочая), боковая поверхность шейки (любая), перо подошвы и его кромка. При контроле рельса с этих пяти поверхностей требуются разные значения параметров рабочих сигналов и скоростей звука. Поэтому в поисковом (дефектоскопическом) режиме дефектоскопа и предусмотрены пять вариантов работы с заранее настроенными параметрами.

2.3.2 Настройка параметров дефектоскопа

2.3.2.1 Перечень общих пунктов меню прибора:




– «ПРОСМОТР КАДРОВ» - переход к режиму просмотра записанных кадров. Выбор режима осуществляется клавишей , просмотр записанных кадров клавишами  и . Выход из режима - .

– «ЯЗЫК» - «РУССКИЙ» - язык интерфейса прибора.

– «ЗВУК» - «ВКЛ/ВЫКЛ» - включение/выключение звуковой индикации.



– «КОНТРАСТ» - регулировка контрастности индикатора (максимальное значение 25).

– «ПОДОГРЕВ» - «ВКЛ/ВЫКЛ» - включение/выключение подогрева индикатора для работы при отрицательных температурах.

– «ОЧИСТКА ПАМЯТИ» - «СВОБОД, %» стирание всех записанных в памяти кадров – индикация информации о свободной памяти в процентах. Очистка памяти инициируется клавишей  , после чего появляется запрос с подтверждением на очистку, который можно подтвердить – клавиша  , или отменить – клавиша  .

– «ВИД РЕЛЬСА» - «ОСТРЯК/РЕЛЬС» - установка вида рельса.

– «ТИП РЕЛЬСА» - «P50/P65/P75/ПОЛЬЗ.» - установка типа рельса.

2.3.2.2 Перечень пунктов меню для режима ДК (вход в режим изменения параметров, прописанных с пониженной яркостью, осуществляется одновременным нажатием клавиш  и ):

– «КРУТИЗНА ВРЧ, ДБ/М» - установка наклона ВРЧ (от 0 до 6 дБ/м с шагом 0,1).

– «НАЧАЛО ИЗМЕРЕНИЙ, М» - установка начала строба срабатывания АСД (от 0 до ПРЕДЕЛА ДАЛЬНОСТИ с шагом 0,1).

– «НАЧАЛО ОБЗОРА, М» - установка начала отображения сигнала (от 0 до (ПРЕДЕЛ ДАЛЬНОСТИ минус 4) с шагом 0,1).

– «ПРЕДЕЛ ДАЛЬНОСТИ, М» - установка границы отображения сигнала (от 4 до 33 м с шагом 0,1).

– «ЭКВ. ЧУВСТВ-ТЬ, ДБ» - установка уровня срабатывания индикатора АСД, относительно уровня в 0 дБ (от 0 до 40 дБ).

– «УСИЛЕНИЕ ТРАКТА, ДБ» - установка усиление тракта (от 0 до 90 дБ с шагом 0,1).

– «ЧАСТОТА, КГц» - установка частоты зондирующих импульсов (от 16 до 81 кГц – ряд фиксированных значений).



– «ФАЗОВАЯ СКОР., М/С» - установка фазовой скорости (от 1000 до 9999 м/с).

– «ГРУППОВАЯ СКОР., М/С» - установка групповой скорости (от 1000 до 9999 м/с).

– «ЗОНДИРОВАНИЕ, Гц» - установка частоты посылки зондирующих импульсов (от 5 до 20 Гц).

– «ЧИСЛО ПЕРИОДОВ» - установка количества периодов в зондирующем импульсе (от 0,5 до 5,0 с шагом 0,5).

2.3.2.3 Перечень пунктов меню в режиме ЛК (процедуры СВАРКА и ПОИСК) (вход в режим изменения указанных ниже параметров

осуществляется одновременным нажатием клавиш  и ):

– «УГОЛ ВВОДА ПЭП, ГРАД» - установка угла ввода преобразователя (от 0 до 90 градусов).

– «ЗАДЕРЖКА В ПЭП, МКС» - установка задержки в призме преобразователя (от 0 до 25 мкс с шагом 0,1).

– «СТРЕЛА ПЭП, ММ» - установка значения стрелы преобразователя (от 0 до 25 мм с шагом 0,1).

– «НАЧАЛО РАЗВЕРТКИ, МКС» - установка начала развертки (от 0 до (КОНЕЦ РАЗВЕРТКИ минус 15) мкс).

– «КОНЕЦ РАЗВЕРТКИ, МКС» - установка конца начала развертки (от 0 до 255 мкс).


– «НАЧАЛО СТРОБА 1, МКС» - установка начала 1-го строба (от 0 до (КОНЕЦ СТРОБА 1 минус 3) мкс).

– «КОНЕЦ СТРОБА 1, МКС» - установка конца начала развертки (от (НАЧАЛО СТРОБА 1 плюс 3) до 255 мкс).

– «ЭКВ. ЧУВСТВ. 1, ДБ» - установка уровня срабатывания индикатора АСД, относительно уровня в 0 дБ (от 0 до 40 дБ).

– «НАЧАЛО СТРОБА 2, МКС» - установка начала 2-го строба (от 0 до (КОНЕЦ СТРОБА минус 3) мкс).

– «КОНЕЦ СТРОБА 2, МКС» - установка конца начала развертки (от (НАЧАЛО СТРОБА 2 плюс 3) до 255 мкс).

– «ЭКВ. ЧУВСТВ.2, ДБ» - «ВЫКЛ» - клавиша  /установка уровня срабатывания индикатора АСД, относительно уровня в 0 дБ (от 0 до 40 дБ).

– «УСИЛЕНИЕ ТРАКТА, ДБ» - установка усиление тракта (от 0 до 90 дБ с шагом 0,1).

– «ЧАСТОТА, МГЦ» - «2,5 МГЦ» - частота преобразователя.

– «СКОРОСТЬ, М/С» - установка скорости (от 1000 до 9999 м/с).

– «ЗОНДИРОВАНИЕ, ГЦ» - установка частоты посылки зондирующих импульсов (от 5 до 20 Гц).

– «ЧИСЛО ПЕРИОДОВ» - установка количества периодов в зондирующем импульсе (от 0,5 до 5,0 с шагом 0,5).

2.3.3 Режим ДК

Вид экрана в данном режиме представлен на рисунке 22.

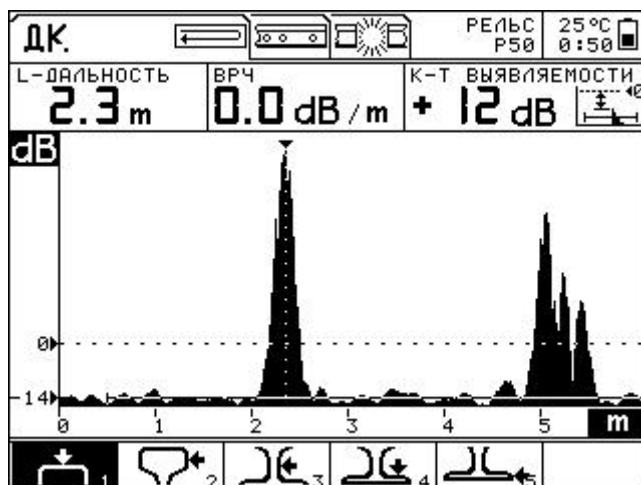


Рисунок 22



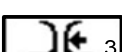
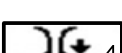
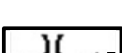
«L- ДАЛЬНОСТЬ» – дальность от обнаруженного по первому превышению сигналом уровня первого строба, дефекта до первого элемента акустического блока в метрах. Если сигнал не превышал строб, то в данном поле отображаются прочерки.

«ВРЧ» – крутизна корректирующей ВРЧ (ВРЧ имеет линейную зависимость и на экране не отображается) в децибелах на метр, т.е. на сколько децибел в приборе усиливается сигнал на 1 метр.

«К-Т ВЫЯВЛЯЕМОСТИ» - коэффициент выявляемости, который показывает максимальный, в пределах первого строба, уровень сигнала относительно нулевого уровня в децибелах.

Горизонтальная шкала измерений в метрах.

Поисковые режимы с установкой АБ:

-  ₁ - на поверхность катания;
-  ₂ - на боковую поверхность головки;
-  ₃ - на шейку;
-  ₄ - на перо подошвы;
-  ₅ - на кромку пера.

2.3.4 Процедура ПОИСК

Вид экрана в данном режиме представлен на рисунке 23.

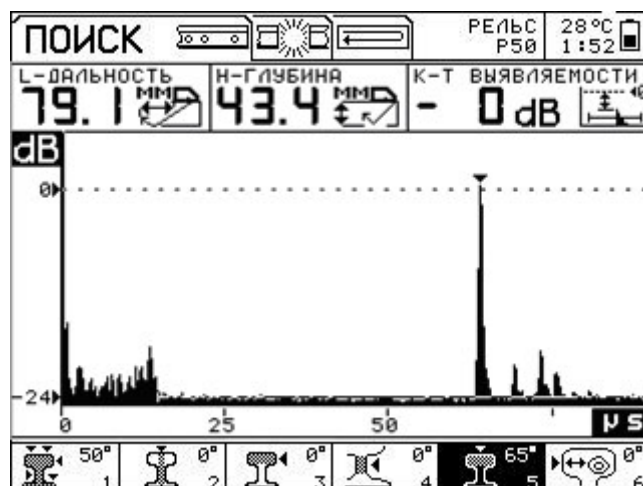


Рисунок 23







«L- ДАЛЬНОСТЬ» – дальность от дефекта, обнаруженного по первому превышению сигналом уровня первого строба, до торца корпуса наклонного ПЭП в миллиметрах. Если сигнал не превышал строб, то в данном поле отображаются прочерки. Для операций контроля с прямым ПЭП (S3567) данный параметр не отображается.

«Н-ГЛУБИНА» - глубина залегания дефекта в миллиметрах.

«К-Т ВЫЯВЛЯЕМОСТИ» - коэффициент выявляемости, который показывает максимальный, в пределах первого строба, уровень сигнала относительно нулевого уровня в децибелах.

Горизонтальная шкала измерений в микросекундах.

Операции контроля:

-  1 - контроль всего сечения рельса ПЭП с углом ввода 50°;
-  2 - контроль средней части головки и шейки рельса прямым ПЭП;
-  3 - контроль головки рельса с боковой грани прямым ПЭП;
-  4 - контроль шейки рельса с её боковой поверхности прямым ПЭП;
-  5 - контроль головки рельса ПЭП с углом ввода 65°;
-  6 - измерение глубины кромки трещины прямым ПЭП.

2.3.5 Процедура СВАРКА

Вид экрана в данном режиме представлен на рисунке 24.

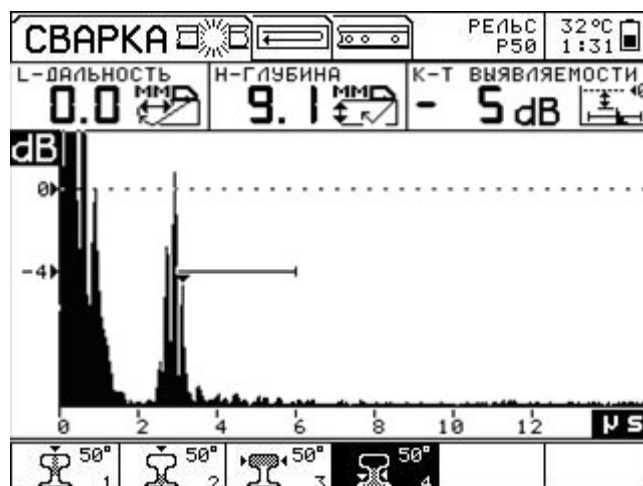


Рисунок 24





«L- ДАЛЬНОСТЬ» – дальность от дефекта, обнаруженного по первому превышению сигналом уровня первого строба, до торца корпуса наклонного ПЭП в миллиметрах. Если сигнал не превышал строб, то в данном поле отображаются прочерки.

«Н-ГЛУБИНА» - глубина залегания дефекта в миллиметрах.

«К-Т ВЫЯВЛЯЕМОСТИ» - коэффициент выявляемости, который показывает максимальный, в пределах первого строба, уровень сигнала относительно нулевого уровня в децибелах.

Горизонтальная шкала измерений в микросекундах.

Операции контроля:

-  1 - контроль головки и верхней части шейки рельса с поверхности катания ПЭП с углом ввода 50° ;
-  2 - контроль нижней части шейки и ее проекции в подошву с поверхности катания ПЭП с углом ввода 50° ;
-  3 - Контроль головки рельса с боковых граней ПЭП с углом ввода 50° ;
-  4 - Контроль рельса с поверхностями шейки и перьев подошвы ПЭП с углом ввода 50° .

2.3.6 Проведение измерений

Перед проведением измерений должна быть проведена калибровка прибора для каждой процедуры и операции.


Порядок проведения измерений, общие положения методологии и требования к организации контроля рельсов дефектоскопом

АКР1224М определены в «Технологической инструкции по контролю отдельных участков и сечений рельсов дефектоскопом АКР1224М».

2.3.6.1 Режим ДК

Контроль рельса производят следующим образом:

- Установить режим работы– «ДК».
- Подключить к дефектоскопу АБ.
- Выбрать пиктограмму соответствующую контролируемой поверхности рельса.
- Расположить поисковое устройство дефектоскопа на поверхности рельса, соответствующей выбранной пиктограмме.
- Прижать поисковое устройство к поверхности рельса до отказа.

- Нажать клавишу  .

- Удерживать поисковое устройство на рельсе до появления изображения эхосигналов на экране.

Сигналы, появившиеся на экране дефектоскопа, отображают картину отражателей в контролируемой части рельса в направлении, указанном стрелкой на поисковом устройстве.

Дальность до ближайшего вероятного дефекта измеряется дефектоскопом автоматически по первому превышению сигналом порога обнаружения. В точке пересечения фронта наиболее раннего эхосигнала автоматически устанавливается курсор дальности (вертикальная штриховая линия). Численное значение измеренной дальности отображается в области панели результатов измерений.

Для поиска дефектов в другой части рельса следует выбрать соответствующую пиктограмму (операции), и повторить вышеописанные действия.

2.3.6.2 Режимы ПОИСК и СВАРКА

Контроль рельса производят следующим образом:

- Выбрать необходимую процедуру режима.
- Выбрать пиктограмму соответствующей операции и подключить к дефектоскопу необходимый ПЭП.
- Нанести контактную смазку на соответствующую поверхность рельса.
- Расположить поисковое устройство (ПЭП) дефектоскопа на поверхности рельса.


– Перемещать поисковое устройство по рельсу до появления изображения эхосигналов на экране.

Сигналы, появившиеся на экране дефектоскопа, отображают картину отражателей в контролируемой части рельса.




Координаты до ближайшего вероятного дефекта измеряются дефектоскопом автоматически по первому превышению сигналом порога обнаружения. Численное значение измеренной дальности отображается в области панели результатов измерений.

2.3.7 Сохранение результатов измерений

Любое полученное на экране изображение эхосигналов можно записать в память дефектоскопа.

Для этого достаточно нажать клавишу  и удержать ее в нажатом состоянии около 1 секунды. Изображение (кадр) запишется под номером, появившемся на экране вместе с сообщением: «ЗАПИСЬ. КАДР ...». Одновременно будут записаны и параметры контроля.



2.3.8 Очистка памяти прибора

Для очистки памяти прибора следует войти в меню прибора и выбрать строку «ОЧИСТКА ПАМЯТИ». Затем нажать клавишу . На экране появится запрос «СТЕРЕТЬ ВСЕ КАДРЫ?». В этот момент еще можно отказаться от стирания данных, нажав клавишу . Если данные все-таки необходимо удалить, следует нажать клавишу . Через несколько секунд прозвучит мелодичный сигнал, подтверждающий, что память прибора очищена.

2.3.9 Восстановление стандартных настроек прибора

Если при включении дефектоскопа на экране не появилось никакой информации, и он не реагирует на нажатия кнопок, то возможно восстановить его работоспособность следующим образом:

– Выключить дефектоскоп и подождать 5 - 10 секунд.

– Удерживая клавишу , нажать клавишу включения .

В случае нормального включения раздастся характерный звуковой сигнал и на экране появится информация.

При таком «восстановительном» включении в дефектоскопе устанавливаются стандартные начальные настройки параметров и средняя контрастность экрана.

Дефектоскоп готов к работе.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В процессе эксплуатации рекомендуется периодически очищать корпус дефектоскопа от грязи и пыли средством для чистки пластиковых изделий.

В случае загрязнения защитного стекла индикатора, его рекомендуется протереть мягкой салфеткой, смоченной бытовым средством для ухода за пластиковыми стеклами.

Клавиатуру при загрязнении можно протирать спиртом.

При отсутствии специальных средств допускается очищать дефектоскоп мыльным раствором.

При попадании грязи и посторонних частиц в соединительные разъемы необходимо очистить их мягкой щеточкой.

3.1 КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Электропитание прибора осуществляется от встроенного аккумулятора, выполненного в виде сборки из шести никель-металлогидридных элементов или от сети.

В сборке для предотвращения короткого замыкания и перегрева установлены элементы защиты.

Во избежание повреждения аккумулятора не рекомендуется разбирать и самостоятельно ремонтировать аккумуляторную сборку.

В процессе работы дефектоскопа уровень заряда аккумулятора индицируется символом батарейки, находящимся в правом верхнем углу дисплея. Полностью залитый символ обозначает заряженный источник питания. По мере разряда символ очищается. При критической степени разряда источник питания прибор автоматически выключается, сохраняя все настройки и записанную информацию.

Потребляемая мощность и соответственно продолжительность работы прибора от аккумулятора зависят от нескольких факторов:

- от частоты повторения импульсов;
- включена или выключена подсветка;
- включен или выключен подогрев.

Поэтому точно оценить остаточное время работы довольно сложно. Для приблизительной оценки времени работы прибора с конкретными параметрами можно использовать встроенный счетчик времени. Счетчик считает время работы прибора с момента

последнего заряда аккумулятора. При подключении зарядно-питающего устройства значение счетчика автоматически сбрасывается. При подключенном ЗПУ прибор не питается от аккумулятора, поэтому счетчик находится в нулевом состоянии.

3.1.1 Зарядка аккумулятора

Зарядка аккумулятора производится с помощью зарядно-питающего устройства, состоящего из сетевого адаптера и зарядного устройства ВС 071.

Сетевой адаптер используется для питания от сети и преобразует входное напряжение сети 100-240 В 50-60 Гц в постоянное 12 В. Адаптер, выполнен по схеме с импульсным преобразованием напряжения. Это позволяет подключаться к сетям с различными значениями напряжений, а так же уменьшить влияние нестабильности напряжения, присутствующего в промышленных и бытовых сетях. Адаптер защищен от перенапряжения по входу и от короткого замыкания по выходу.

Зарядка встроенного аккумулятора выполняется при помощи зарядного устройства ВС 071, подключаемого через специальный разъем в корпусе прибора. Как следует из названия устройство предназначено для зарядки встроенного аккумулятора, а также питания прибора во время зарядки.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КАБЕЛЯ, СОЕДИНЯЮЩЕГО ПРИБОР И КОНТРОЛЛЕР ПИТАНИЯ, НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ОРИЕНТАЦИЮ РАЗЪЕМОВ, КАК ПОКАЗАНО НА РИСУНКЕ 25. СТРЕЛКАМИ ПОКАЗАНЫ КЛЮЧИ РАЗЪЕМОВ!



Рисунок 25

Во избежание повреждения прибора при подключении, необходимо подключать устройства в следующей последовательности (рисунок 26).



Рисунок 26

- подключить кабель зарядного устройства к электронному блоку;
- подключить кабель зарядного устройства к зарядному устройству;
- подключить выходной шнур сетевого адаптера к зарядному устройству;
- подключить сетевой кабель к сетевому адаптеру;
- включить сетевой кабель в сеть.

ЗПУ обеспечивает заряд аккумулятора, а также выполняет тренировку аккумулятора. Режим тренировки включается при нажатии кнопки на контроллере.

Процесс заряда длится не более 3 часов и зависит от степени разрядки аккумулятора.

Для индикации режима работы на передней панели контроллера питания размещены светодиодные индикаторы трех различных цветов: красного, желтого и зеленого.

Красный светодиод обозначает наличие напряжения на входе контроллера питания.

Желтый светодиод индицирует состояние процесса заряда. При подаче питания, он начинает тестировать аккумулятор, желтый светодиод при этом мигает. Если аккумулятор был сильно разряжен, то этот процесс может занять до 40 минут. После этого начинается процесс заряда, желтый светодиод горит постоянно.

Зеленый светодиод индицирует процесс окончания заряда.

3.1.2 Тренировка аккумулятора

Элементы аккумулятора обладают эффектом памяти, который заключается в снижении емкости аккумулятора при эксплуатации. Для нейтрализации эффекта памяти аккумуляторы нужно периодически разряжать полностью. В ЗПУ предусмотрен такой режим. При нажатии на красную кнопку ЗПУ начинает разряжать аккумулятор (желтый светодиод мигает). ЗПУ может перейти в режим тренировки только из режима зарядки (при этом желтый светодиод горит непрерывно) или когда процесс заряда уже закончен (непрерывно горит зеленый светодиод). После полного разряда ЗПУ автоматически перейдет в режим заряда. В зависимости от степени заряда аккумулятора время его разряда может изменяться. Время цикла разряд/заряд не превышает 14 часов.

3.2 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

При возникновении неисправностей в работе дефектоскопа или каких-либо вопросов по его использованию следует связаться с представителями предприятия-изготовителя.

В таблице 2 описаны типовые неисправности, устранение которых возможно самостоятельно силами пользователей дефектоскопа.

Т а б л и ц а 2

Внешнее проявление	Возможные причины	Методы устранения
При включении прибора кратковременно загорается индикатор включения, но прибор не включается	Не полностью разрядились конденсаторы в схеме прибора, что препятствует штатному включению	Сделать паузу 1-2 минуты и включить повторно
Прибор включается, нет изображения на экране прибора.	Сбой при загрузке программы	Включить прибор с установкой параметров по умолчанию (заводские настройки)
Прибор не включается	Разряжен аккумулятор	Использовать питание от сети и зарядить аккумулятор

4 ХРАНЕНИЕ

Дефектоскоп должен храниться в сумке, входящей в комплект поставки прибора. Условия хранения -1 по ГОСТ 15150-69.

Приборы следует хранить на стеллажах.

Расположение приборов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и приборами должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и приборами должно быть не менее 0,5 м.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов прибора.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Дефектоскоп должен транспортироваться в сумке, входящей в комплект поставки прибора.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

Транспортировка упакованных приборов может производиться на любые расстояния любым видом транспорта без ограничения скорости.

Упакованные приборы должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Условия транспортирования приборов должны соответствовать требованиям технических условий и правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

При перевозке воздушным транспортом упакованные приборы следует располагать в герметизированных и отапливаемых отсеках.

После транспортирования при температурах, отличных от условий эксплуатации, перед эксплуатацией прибора необходима выдержка его в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АБ – акустический блок;
- АСД – автоматический сигнализатор дефектов;
- ВРЧ – временная регулировка чувствительности;
- ВЧ – высокочастотный;
- ЖК – жидкокристаллический;
- НК – неразрушающий контроль;
- НЧ – низкочастотный;
- ОК – объект контроля;
- ПК – персональный компьютер;
- ПО – программное обеспечение;
- ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
- СТК – сухой точечный контакт;
- УЗ – ультразвуковой.



Дефектоскоп ультразвуковой для контроля рельсов АКР1224М

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция ноябрь 2007 г.