

**МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Всесоюзный научно-исследовательский институт  
разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб  
(ВНИИТнефть)**

**МЕТОДИКА ПЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО МАШИНОГО КЛУБА  
УМК-1С**

**РД 39-12-82-82**

**Кубовцев 1983**

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕМЕНТОВ  
УНИВЕРСАЛЬНОГО МАШИНОГО КЛЮЧА УМК-1С

РД 39-12-822-82

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности №284 от 01.06.1983 г. срок введения установлен с 01.06.1983 г.

В настоящей методике излагается порядок неразрушающего контроля элементов машинного универсального ключа сварно-кованной конструкции УМК-1С (ТУ 26-02-35-75) с применением визуального, магнитного и акустического методов контроля в условиях ЦПО или БПО.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Согласно предписаниям Госгортехнадзора СССР (письмо № 04-27/15 от 26.01.81) и Миннефтепрома (письмо № ВИ-2893 от 23.04.81) некоторые элементы машинного универсального ключа УМК-1С должны подвергаться неразрушающему контролю (НК) (табл. 1).

Таблица 1

Неразрушающий контроль элементов машинного ключа УМК-1С

Детали	Метод НК
Сменные чашки	Магнитопорошковый, УЭК
Пальцы	Магнитопорошковый, УЭК
Вертушки	Магнитопорошковый

1.2. По настоящей методике НК элементов машинного универсального ключа УМК-1С должен выполняться на базе производственного обслуживания, где осуществляется ремонт ключей УМК.

1.3. При НК элементов ключа УМК-1С по настоящей методике выявляют поверхностные и подповерхностные дефекты типа трещины, надрывов, раковин и другие нарушения сплошности металла.

Разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом разведки и эксплуатации нефтепромысловых труб.

Составители: С.А.Добржин, В.И.Редичко.

Утверждена первым заместителем министра нефтяной промышленности В.М.Игровым 17.12.1982 г.

© Всесоюзный научно-исследовательский институт разведки и эксплуатации нефтепромысловых труб, 1983.

1.4. НК элементов ключа УМК-1С должен производиться по стандартной графика не реже одного раза в год.

## 2. АППАРАТУРА И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

2.1. Для проведения визуального контроля применяются оптические приборы с увеличением до 10 (например, лупы ЛП1, ЛЛ3, ЛАН4, ЛШ474 и др.).

2.2. Для контроля линейных размеров применяются:  
- линейка измерительная металлическая 0-500 мм (ГОСТ 427-75);

- штангенциркуль ШЦ-П-320 (ГОСТ 166-80).

2.3. Для проведения НК магнитным (магнитопорошковым) методом применяются дефектоскопы ИМД-70, МД-50П, МД-600 или аналогичные им.

2.4. Для проведения НК акустическим (ультразвуковым) методом применяются дефектоскопы ультразвуковые типа ДУК-66, ДУК-6ЭМ, УД-10П, УД-10УА или аналогичные им, а также дефектоскопы УД-1М, УД-3.

2.5. Эксплуатация аппаратуры производится в соответствии с техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации.

2.6. Для НК пальцев ключа УМК-1С ультразвуковым методом применяются прямой или ревербно-согнанный преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц, для других элементов ключа применяют наклонный преобразователь с углом приема 40-50° и рабочей частотой 2,5 МГц.

2.7. Для обеспечения НК ультразвуковым методом необходимо изготовить стандартные образцы для каждого элемента ключа УМК-1С, подвергнутого контролю.

2.8. Стандартный образец пальца щекала ключа УМК-1С (рис. 1) имеет четыре контрольных дефекта (раски прямоугольного профиля глубиной 4 мм), смещенных по окружности на 90° относительно друг друга: первый на расстоянии 20 мм от вершины пальца; второй на расстоянии 40 мм; третий на расстоянии 90 мм и четвертый на расстоянии 110 мм от вершины пальца.

2.9. Стандартный образец пальца оерья вертлжка (рис. 2) имеет контрольный дефект (раски прямоугольного профиля глубиной 4 мм) в зоне начала резьбы.

2.10. Стандартный образец оменной челюсти (рис. 3) имеет контрольные дефекты (раски прямоугольного профиля глубиной 4 мм), расположенные во впадинах зубьев челюсти.

2.11. Стандартные образцы изготавливаются из бездефектных деталей, перечисленных в пп. 2.8 - 2.10, заводского изготовления.

2.12. Контрольные дефекты на образцах наносят дисковой фрезой толщиной 1-1,5 мм и диаметром 60 мм.

## 3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

### Общие требования

3.1. Работы по НК машинных ключей УМК-1С выполняет лаборант или другие слухом неравноразличного контроля предприятия.

3.2. НК проводит специально обученный персонал, имеющий удостоверение установленного образца.

3.3. НК машинных ключей производится до начала ремонта перед отбраковкой деталей и после окончания ремонта перед сборкой.

3.4. Машинные ключи представляют на НК в комплекте (в разобранном виде), к комплекту должен быть приложен паспорт. Детали ключа должны быть очищены от грязи, масел, ржавчины. Особенно тщательно следует очистить сменные челюсти, пальцы, вертлжки, подержанные неравноразличному контролю.

Шероховатость поверхностей, подвергавшихся контролю, должна быть не больше 40 мкм.

3.5. На участке неравноразличного контроля должны иметься:

- подвода от сети переменного тока напряжением 127/220 В. Колебания напряжения не должны превышать ±5%. В том случае, если колебания напряжения выше, применять стабилизатор;

- подводка шпны "Земля";

- обезжиривающие смеси и вода для промывки;

- обтирочный материал;

- набор средств для визуального контроля и измерения линейных размеров;

- аппаратура с комплектом приспособлений;

- магнитная суспензия или компоненты, необходимые для ее приготовления;

- компоненты, необходимые для приготовления контактной среды;

- набор средств для разметки и маркировки машинного ключа.

Подготовка к магнитопорошковому контролю

3.6. Для НК ключа УМК-1С магнитопорошковым методом рекомендуется переносный магнитный дефектоскоп типа ПМД-70.

3.7. Немагнитизация деталей и узлов ключа производится с помощью гибкого кабеля длиной 4 м сечением 10 мм<sup>2</sup> или эквивалентного П-образного электромагнита.

3.8. Проверку технического состояния дефектоскопа ПМД-70 производят по контрольному образцу, прилагаемому к дефектоскопу, в соответствии с техническим описанием.

3.9. Нанесение магнитного порошка производится двумя способами: сухим и мокрым. В первом случае для обнаружения дефектов применяют сухой магнитный порошок, во втором - магнитную суспензию (завесь магнитного порошка в дисперсионной среде). В качестве дисперсионной среды могут применяться смесь масла с керосином, керосин, минеральные масла.

Для контроля используется черный магнитный порошок (ТУ 6-14-1009-79), выпускаемый Кемеровским англитеросочным заводом, красная паста МП-70 (ТУ 09-38-71), предназначенная для приготовления суспензий на основе керосина, черная ЧБ-1 или красная КБ-1 водные пасты, выпускаемые опытным производством ВНИИреактив-электрон (ТУ 6-03-4833-80).

3.10. При магнитопорошковом контроле применяются суспензии следующего состава:

Черный магнитный порошок, г	30
Керосин, мл	1000
Керосиновая суспензия	
Черный магнитный порошок, г	30
Керосин, мл	650
Масло трансформаторное, мл	350
Керосино-масляная суспензия	
Черный магнитный порошок, г	20-30
Хромик калиевый, г	4±1
Сода кальцинированная, г	10±1
Эмульгатор ОП-7 или ОП-10, г	5±1
Вода, мл	До 1000

3-4565

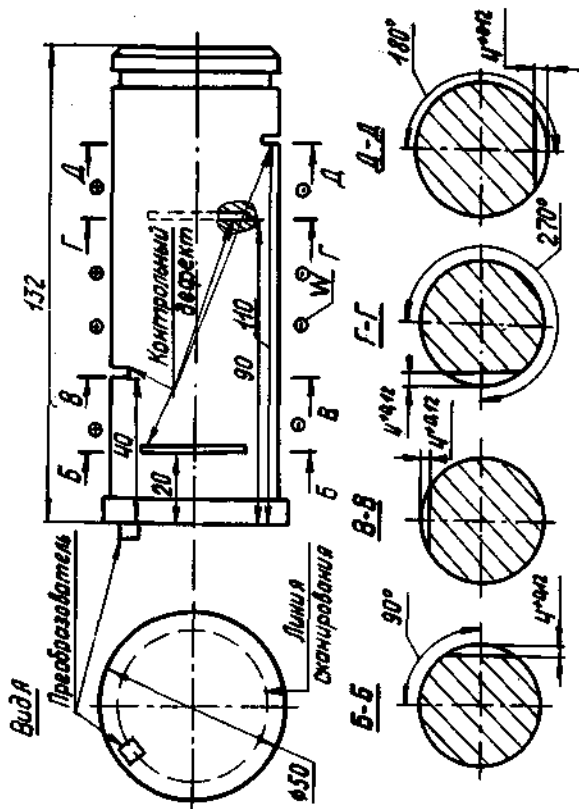


Рис. 1. Палец запорки ключа

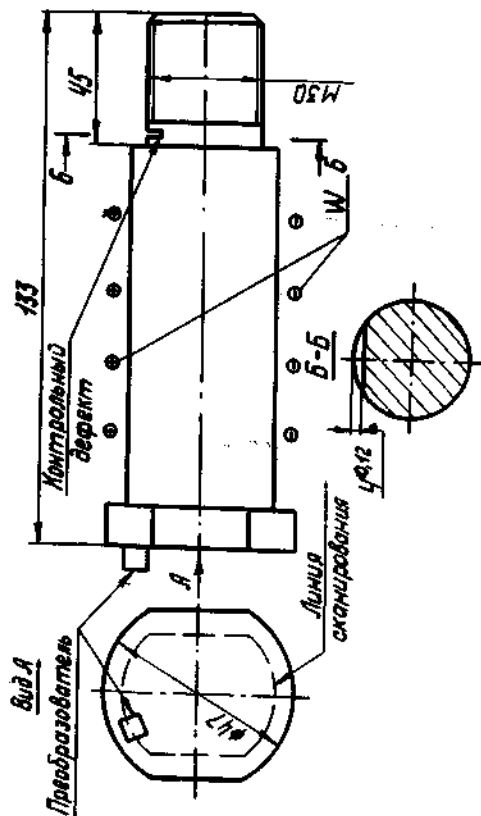


Рис. 2. Палец серии вертлюжка

## Водная суспензия

Магнитная паста ЧВ-1 или КВ-1, г  
Вода, мл

50±5  
До 1000

3.11. Магнитную суспензию необходимо содержать в чистоте, не допуская загрязнения ее пылью, песком, волокнами от облитрочных материалов и пр.

Подготовка к контролю ультразвуковым методом

3.12. Рабочая частота при ультразвуковом методе НК выбирается исходя из шероховатости поверхности элементов клича УМК-10; при  $f_z = 40$  мкм она должна составлять 2,5 МГц.

3.13. В качестве контактной среды можно использовать солидол или технический вазелин; хороший акустический контакт обеспечивается солядом с добавлением машинного масла.

3.14. Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят на стандартных образцах с контрольными дефектами (рис. 1-3), для чего на поверхность ввода (поверхность контролируемого объекта, через которую в него вводится упругие колебания) наносят контактную среду, например, солидол с добавлением машинного масла, и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

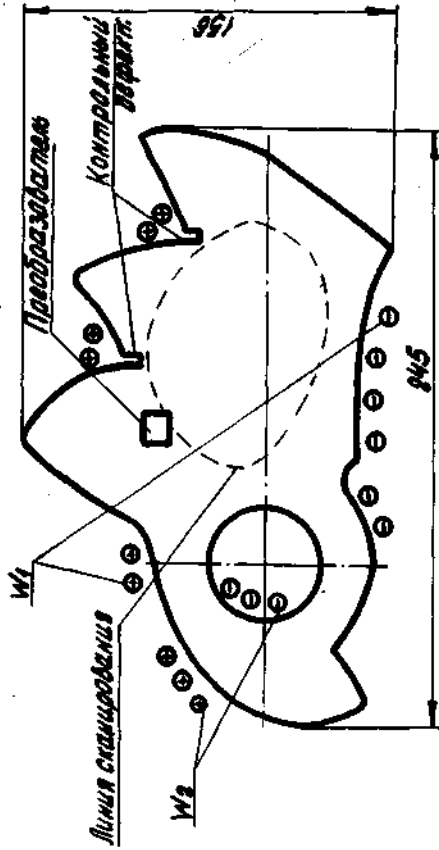


Рис. 3. Часть стандартная

3.15. При настройке на заданную чувствительность для НК пальцем на поверхности ввода стандартного образца в зоне без контрольного дефекта устанавливается раздельно-совмещенный ультразвуковой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц и добивается устойчивого донного сигнала на экране электроннолучевой трубки (ЭЛТ) дефектоскопа. Необходимо отметить возможность появления на экране ЭЛТ дополнительного эхо-сигнала в зоне донного сигнала от технологических проточек в пальцах клича под шпильки.

3.16. Меньшие сигналы на экране ЭЛТ дефектоскопа, возникающие между начальным и донным сигналами, убирают с помощью ручки "Отсечка шумов".

3.17. Подстраивают развертку дефектоскопа таким образом, чтобы донный сигнал находился в конце экрана ЭЛТ.

3.18. Затем, перемещая преобразователь по окружности образца (см. рис. 1), добиваются того, чтобы амплитуда эхо-сигналов от контрольных дефектов составляла  $2/3$  высоты рабочей части экрана ЭЛТ. При этом выравнивают чувствительность дефектоскопа во времени в соответствии с инструкцией по эксплуатации на применяемый дефектоскоп таким образом, чтобы амплитуда эхо-сигналов от первого и последнего контрольных дефектов были одинаковы. При настройке на образце пальца сверли верилка (см. рис. 2) добиваются четкого эхо-сигнала от контрольного дефекта в зоне резьбы.

3.19. Зону анометрического сигнализатора дефектов (АСД) устанавливают таким образом, чтобы ее начало совпало с эхо-сигналом от 1-го контрольного дефекта, а конец совпал с эхо-сигналом от 4-го контрольного дефекта. На дефектоскопе УД-100А совмещают обе зоны АСД. Зондировший и донный импульсы должны быть вне зоны действия АСД.

3.20. Настраивают чувствительность АСД так, чтобы он срабатывал при значении эхо-сигнала от контрольного дефекта, приведенном в п. 3.18. Таким образом устанавливается чувствительность фиксации при контроле пальцев клича.

3.21. Проводят 2-3 раза повторный поиск контрольных дефектов на стандартных образцах пальцев и при надежном их выявлении переходят к контролю.

3.22. При настройке на заданную чувствительность для НК оменной челюсти на поверхность ввода устанавливается наклонный преобразователь с углом призмы  $40-50^\circ$  и рабочей частотой 2,5 МГц. Перемещая преобразователь параллельно контрольному дефекту на

расстоянии 30-50 мм от него, находят такое положение преобразователя, при котором эхо-сигнал имеет максимальную амплитуду (см. рис. 3).

3.23. Меньшие сигналы убрывают в соответствии с п. 3.16.

3.24. Подстраивают резвертку дефектоскопа таким образом, чтобы эхо-сигнал от контрольного дефекта находился в середине экрана ЭЛТ.

3.25. Подстраивают чувствительность дефектоскопа так, чтобы амплитуда эхо-сигнала от контрольного дефекта составляла  $2/3$  высоты рабочей части экрана ЭЛТ.

3.26. Выравнивают чувствительность дефектоскопа во времени в соответствии с инструкцией по эксплуатации на применяемый дефектоскоп.

3.27. Зону аэсматического сигнализатора дефектов (АСД) устанавливают таким образом, чтобы ее начало и конец совпадали с краями экрана ЭЛТ. Зондирующий импульс должен быть вне зоны АСД.

3.28. Настраивают чувствительность АСД так, чтобы он среза- тывал при значенных эхо-сигналах от контрольного дефекта, приведен- ных в п. 3.25. Таким образом устанавливают чувствительность фак- сации при контроле сменной челюсти.

3.29. Проводят повторный поиск контрольных дефектов на стан- дартном образце челюсти и при надежном их выявлении переходят к контролю.

#### 4. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

4.1. После очистки деталей УМК-1С их подвергают визуальному контролю невооруженным глазом или с помощью оптических средств, указанных в п.2.1. При этом выявляют крупные трещины, задиры, остаточную деформацию, подрезы, следы наклепа и т.д. При обнару- жении дефектов деталь отбраковывают.

4.2. Контроль размеров деталей ключа производится в соответ- ствии с технической документацией на ремонт УМК-1С. Измерительный инструмент для контроля размеров и круглости снимки годности дета- лей производится в кертах контроля на ремонт.

Работники ОТК должны иметь разряд, соответствующий выполняе- мой работе.

НК элементов ключа магнитопорошковыми методом

4.3. Технология контроля магнитопорошковыми методом в соот- ветствии с ГОСТ 21105-75 состоит из следующих операций:

- подготовка изделия к контролю;
- намагничивание;
- нанесение магнитного порошка или суспензии;
- осмотр изделия;
- разбраковка;
- размагничивание.

4.4. Проверяемые поверхности элементов машинного ключа очи- щают от грязи, смазки, окислов. В случае применения сухого порош- ка или водной суспензии их обезжиривают.

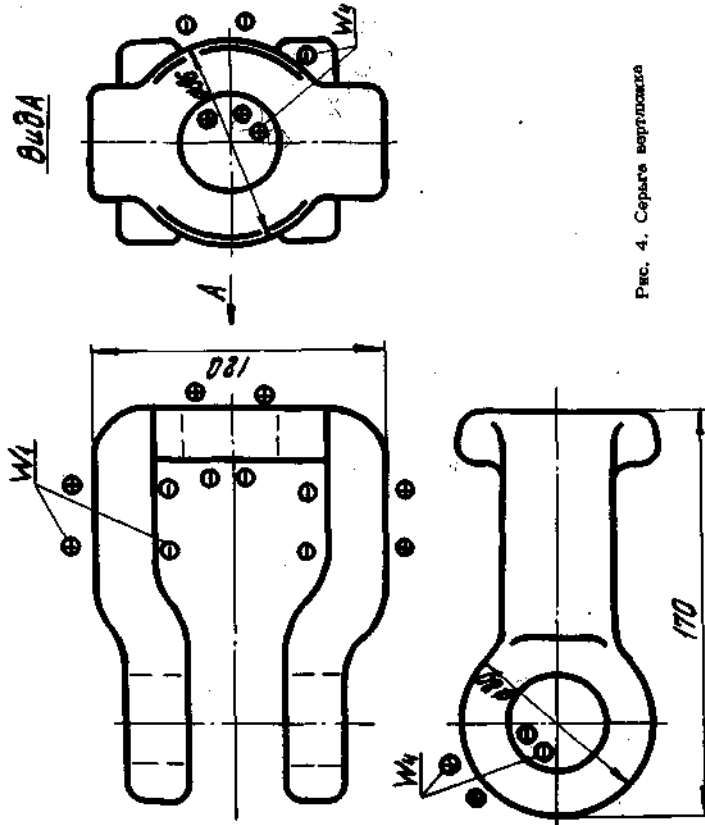


Рис. 4. Серьеза вертлюжка

ВУДА

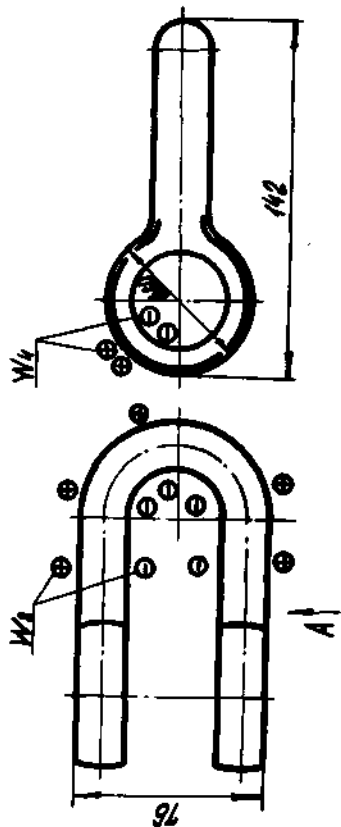
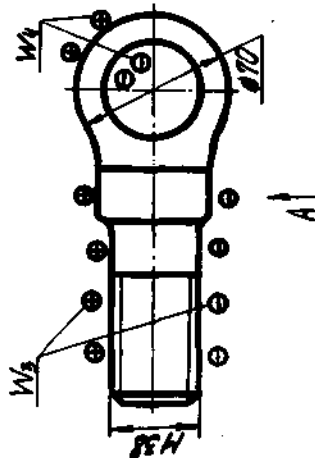


Рис. 5. Серьга



ВУДА

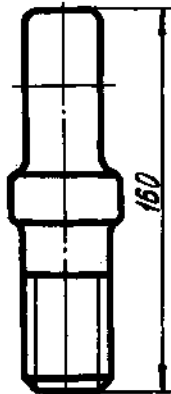


Рис. 6. Палец вертлжка

4.5. Для лучшего распознавания дефектов рекомендуется про-  
верженье участка покрывать тонким слоем светлой быстро высыхаю-  
щей краски; толщина слоя краски не должна превышать 0,1 мм.

4.6. Включение дефектоскопа и установка режимов его работы  
производятся в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

4.7. При контроле магнитопорошковым методом направленность  
магнитного поля должна составлять  $16 \cdot 10^3$  А/м. При работе с помо-  
щью дефектоскопа ПМД-70 на элементы машинного кабеля необходимо  
намотать определенное количество витков тросового кабеля оценочем  
 $10 \text{ мА}^2$  (см. табл. 2 и рис. 1 - 6) и пропустить по ним импульсный  
ток  $I_{\text{пит}} = 1100$  А.

Таблица 2

Режимы намагничивания

Деталь	Обозначение витка на рисунке	Число витков	Намагничивающая сила, ампер-витков
Палец (рис. 1, 2)	W	4	440
Сменная челюсть (рис. 3):			
- зубья	W <sub>1</sub>	6	6600
- отверстия	W <sub>2</sub>	2-3	2200-3300
Вертлжок (рис. 4-6):			
- серьга вертлжка	W <sub>1</sub>	4-6	4400-6600
- серьга	W <sub>2</sub>	3-4	3300-4400
- палец вертлжка	W <sub>3</sub>	4	4400
- отверстия	W <sub>4</sub>	2-3	2200-3300

При этом обмотка на пальцах и серьгах вертлжка должна  
располагаться равномерно по длине изделия, а на оменной челюсти -  
во впадинах зубьев.

Для проверки зон вокруг отверстий у серег и на оменной че-  
люсти в отверстия продевается кабель, образуя обмотку из двух -  
трех витков.

Зоны на концах серег можно намагничивать, продев кабель од-  
новременно в два отверстия.

4.8. Наносят магнитный порошок или суспензию и осматривают

контролируемую поверхность. Для облегчения обнаружения осевого над дефектом валика магнитного порошка используют лучу и подсветку.

4.9. По настольной методике обнаруживает трещины раскрытием (шириной) более 25 мкм и глубиной более 250 мкм, что соответствует условному уровню чувствительности В по ГОСТ 21106-76.

4.10. В случае обнаружения трещин контролируемые элементы отобрачиваются.

4.11. При отбраковке необходимо учитывать, что магнитный порошок иногда оседает там, где в действительности нет дефекта. Появление мелких дефектов возникает из-за глубоких царапин, местным наклепом, напильником в материале резкой границы раздела двух структур, отлившихся магнитными свойствами.

Поэтому в сомнительных случаях рекомендуется перепроверка другим методом НК, например, ультразвуковым.

4.12. После окончания контроля элементы машинного ключа размагничивают дефектоскопом ПМД-70 в автоматическом или ручном режиме.

НК элементов ключа ультразвуковым методом

4.13. Включение дефектоскопа и установка режимов его работы производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации и пп. 3.12-3.29 настоящей методики.

4.14. С помощью переключателя "Ослабление" повышают чувствительность дефектоскопа на 3-5 дБ по сравнению с чувствительностью фиксации и ведут поиск дефектов.

4.15. Через каждые 1-2 ч работы проверяют настройку аппаратуры на стандартных образцах, при необходимости производят ее подстройку.

4.16. Направление просвечивания должно быть таким, чтобы обеспечивалась максимальная чувствительность дефектоскопа к подаваемым дефектам. Поиск дефектов осуществляется по линиям сканирования, показанным на рис. 1 - 3.

4.17. Сканируя палец или смену чашку в соответствии с п. 4.16, следят за срабатыванием АСД дефектоскопа.

4.18. При срабатывании АСД дефектоскоп из режима помеховой чувствительности переводят на режим чувствительности фиксации (пп. 3.20, 3.28) и определяют:

- место нахождения дефекта;

- максимальную амплитуду эхо-сигнала;

- длину пути, пройденного преобразователем при включенном АСД (условную протяженность дефекта).

4.19. При контроле элементов ключа УМК-1С необходимо отлучать на экране ЭЛТ дефектоскопа ложные эхо-сигналы от технологических отверстий и проточек, а также ложные сигналы, определяемые конфигурацией детали. Эти сигналы следует зафиксировать на экране ЭЛТ.

4.20. Все эхо-сигналы, не совпадающие с ложными, следует считать сигналами от дефектов. Оценка характера дефектов производится по некоторым косвенным признакам:

- от трещин интенсивное отражение наблюдается при направлении просвечивания, перпендикулярном плоскости дефекта (при этом на экране ЭЛТ виден четкий импульс);

- от дефекта круглой формы наблюдается интенсивное отражение при различных направлениях просвечивания (при этом на экране ЭЛТ импульс более размытый);

- от значительных по размерам дефектов круглой формы, а также от плоских дефектов при падении на них ультразвуковых волн наклонно эхо-сигналы имеют нарастающее переднее отражение.

4.21. Окончательное заключение о наличии дефекта оператор-дефектоскопист дает после того, как предполагаемый дефект будет просвечен во всех возможных направлениях и исследован в соответствии с п. 4.18.

4.22. Обнаруженные дефекты рекомендуется перепроверить другим методом НК, например, магнитопорошковым.

4.23. По результатам исследования дефекта определяет пригодность элемента машинного ключа к дальнейшей эксплуатации.

Элементы ключа отбраковывают, если условная протяженность дефекта превышает 10 мм. За условную протяженность дефекта принимают длину пути, при прохождении которого преобразователем АСД остается включенным. В период, когда АСД включен, амплитуда эхо-импульса от дефекта на экране ЭЛТ в зоне выравненной чувствительности фиксации превышает установленное значение эхо-импульса от контрольного дефекта при настройке на стандартных образцах (см. пп. 3.15-3.28), или эхо-сигнал от дефекта экранирует донный сигнал.



## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

По результатам неразрушающего контроля составляется акт (см. приложение) в двух экземплярах, один из которых прилагается к паспорту. В паспорт записывается номер акта и дата проведения контроля. Второй экземпляр акта хранится в службе неразрушающего контроля.

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Дефектоскопия деталей должна производиться специально обученным персоналом, имеющим соответствующие удостоверения.

6.2. При проведении работ по неразрушающему контролю дефектоскопист должен руководствоваться действующими "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", согласованными с ВЦСЭС 9 апреля 1969 г. и утвержденными Госэнергонадзором 12 апреля 1969 г., с дополнениями от 16 декабря 1971 г.

Дефектоскописты должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

6.3. Запрещается применять керосино-масляную суспензию при контроле в приложенном магнитном поле.

6.4. В соответствии с ГОСТ 21106-75 контролеры должны работать в хлопчатобумажных халатах, кожаной спецобуви, непромокаемых фартуках, нарукавниках и быть обеспечены мазями, предохраняющими кожу от раздражения.

А К Т

Регистрационный № \_\_\_\_\_

г. \_\_\_\_\_

" " \_\_\_\_\_ 198\_\_ г.

(наименование предприятия, на котором производилась проверка)

Настоящий акт составлен о проверке \_\_\_\_\_

(наименование оборудования, узла, детали, заводской (инвентарный) \_\_\_\_\_)

номер проверяемого оборудования) \_\_\_\_\_

в условиях \_\_\_\_\_

(указывается место проверки: буровая, мастерская, \_\_\_\_\_)

трубная база и т.д.) \_\_\_\_\_

Метод дефектоскопии \_\_\_\_\_

Тип прибора \_\_\_\_\_ № прибора \_\_\_\_\_

Оператор \_\_\_\_\_ удостоверение № \_\_\_\_\_

(фамилия, инициалы) \_\_\_\_\_

Результаты проверки \_\_\_\_\_

Место осмотра \_\_\_\_\_

Начальник службы  
неразрушающего контроля

(подпись) (инициалы, фамилия)

Оператор \_\_\_\_\_

(подпись) (инициалы, фамилия)

Копию акта получил \_\_\_\_\_

(подпись) (должность, инициалы, фамилия)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения . . . . .	3
2. Аппаратура и измерительный инструмент . . . . .	4
3. Подготовка к контролю . . . . .	5
Общие требования . . . . .	5
Подготовка к магнитопорошковому контролю . . . . .	7
Подготовка к контролю ультразвуковым методом . . . . .	8
4. Порядок контроля . . . . .	10
НК элементов ключа магнитопорошковым методом . . . . .	11
НК элементов ключа ультразвуковым методом . . . . .	14
5. Оформление результатов контроля . . . . .	16
6. Техника безопасности . . . . .	16
Приложение . . . . .	17

МЕТОДИКА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ЭЛЕМЕНТОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО МАШИННОГО КЛЮЧА  
УМК-1С

РД 39-12-822-82

Редактор С.Ф. Пахомова

EQ 01357. Подп. в печ. 18.08.1983 г., формат 60x84 1/16. Бумага М1.  
Усл. печ. л. 1,1. Уч.-изд. л. 1,2.

Тираж 1200 экз. Заказ № 4565 Цена 15 коп.

ВНИИ разработки и эксплуатации нефтепромысловых труб (ВНИИТнефть),  
Курбашев, ул. Аврора, 110.

Областная типография им. Матв. Курбашев, ул. Венцека, 60.