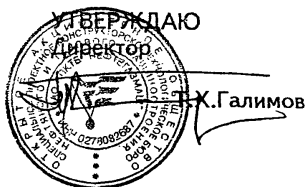


СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТНОЕ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ
БЮРО НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
СПКТБ "НЕФТЕГАЗМАШ"


СОГЛАСОВАНО
Госгортехнадзор России
письмо № 10-13/46
от 19.07.99г.



МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
КЛЮЧА ПБК-4

1198-00.011 МУ

Зам.директора

 Ф.А.Гирфанов
30. 03. 98

1998

1БК(м)

Место подп.	Подп. и дата	Взам. инст. №	Изм. № докум.	Подп. и дата
Т-144/98	30.03.98			

Содержание

1 Общие положения	3
2 Аппаратура	4
3 Подготовка к контролю	11
4 Порядок контроля	15
5 Оформление результатов контроля	31
6 Техника безопасности	32
Приложение А	34
Приложение Б	35

Изм. № 001	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № 001	Подп. и дата
7-184/08	Тол 18.04			

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей "Методике проведения неразрушающего контроля ключа ПБК-4" излагается технология визуального, ультразвукового и магнитопорошкового методов контроля.

1.2 Неразрушающий контроль (далее НК) должен выполняться на центральных базах производственного обслуживания и заводах нефтяного машиностроения при капитальном ремонте ключей.

1.3 Периодичность контроля ключа обусловлена длительностью и структурой ремонтных циклов бурового оборудования, определяемыми в соответствии с "Системой технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности" - 2-е изд. М. ВНИИОЭНГ, 1982.

1.4 Детали, подвергаемые НК, перечислены в таблице 1 и показаны на рисунках контролируемых деталей.

1.5 При НК деталей ключа по настоящей методике выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты типа трещин в деталях, в сварных швах, надрывах, раковин и другие нарушения сплошности металла.

Таблица 1 - Детали ключа ПБК-4, подвергаемые НК

Деталь	Зона контроля	Метод контроля	Эскиз контролируемой детали
Траверса ПБК4-01-05.001	Трещины любого характера и расположения	Визуальный УЗК Магнито- порошковый	Рис. 6
Подвеска ПБК4-01.05.006	Трещины любого характера и расположения	Визуальный УЗК Магнито- порошковый	Рис. 7
Шток ПБК4-02.00.006	Трещины любого характера и расположения	Визуальный УЗК Магнито- порошковый	Рис. 8

75К-4

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7-174/88	12.04.88			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист
						3

Продолжение таблицы 1

Деталь	Зона контроля	Метод контроля	Эскиз контролируемой детали
Ось ПБК4-08.00.004	Трещины любого характера и расположения	Визуальный УЗК Магнито-порошковый	Рис. 9
Подвеска ПБК4-01.10.000 СБ	Трещины любого характера и расположения. Трещины в сварных швах	Визуальный УЗК Магнито-порошковый	Рис. 10
Крюк ПБК4-06.00.001	Трещины любого характера и расположения. Трещины в сварных швах	Визуальный УЗК Магнито-порошковый	Рис. 11
Крюк ПБК4-06.00.003	Трещины любого характера и расположения. Трещины в сварных швах	Визуальный УЗК Магнито-порошковый	Рис. 12

2 АППАРАТУРА

2.1 Для проведения визуального контроля применяются оптические приборы с увеличением до 10, например, ЛИП-3-10^x, ЛТ-1-4^x ГОСТ 25706-83.

2.2 Для контроля линейных размеров применяются:

Линейка - 500 ГОСТ 427-75;

Штангенциркуль ШЦ-II-250- 0,05 ГОСТ 166-89.

2.3 Для проведения НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют дефектоскопы ультразвуковые типа УД2-12,

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата
7-124/98	18.04		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист

4

Копировал:

УД-13П, УДИ-1-70, толщиномеры УТ-80, "Кварц-15", УТ-81М, УТ-93П.

2.4 Для НК магнитопорошковым методом применяют дефектоскопы типа ПМД-70, МД-50П, МД-600 или аналогичные им.

2.5 Сроки и объемы проверки аппаратуры, порядок работы с аппаратурой приводятся в технических описаниях и Инструкциях по эксплуатации приборов и комплектующих их устройств.

2.6 Для контроля деталей ключа применяют призматические (наклонные) преобразователи с углом наклона призмы 30°, 40°, 50° и рабочей частотой 1,8 МГц; 2,5 МГц и прямые преобразователи с рабочей частотой 2,5 МГц.

2.7 Для настройки приборов ультразвукового контроля используются эталоны №1, 2, 3 и 4 в соответствии с ГОСТ 14782-86 и специально изготовленные испытательные образцы элементов контролируемых поверхностей.

2.8 Настройку чувствительности ультразвуковой аппаратуры при контроле деталей ключа производят по испытательным образцам, изготовленным из бездефектных частей списанных деталей ключа, с предварительно нанесенными искусственными дефектами.

2.9 Для контроля деталей ключа призматическими преобразователями применяются образцы с искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 1). Зарубка наносится с помощью специального бойка из стали 60СГ или Р9 (рисунок 2).

2.10 Для контроля деталей ключа прямым преобразователем применяется образец с искусственным дефектом в виде плоскостного сверления (рисунок 3).

2.11 Глубина прозвучивания "Н" принимается равной толщине контролируемой детали или участка.

2.12 Сварные соединения следует контролировать по схемам, приведенным на рисунках 4 и 5.

2.13 Контрольные образцы, предназначенные для проверки работоспособности магнитных дефектоскопов, выбираются из числа дефектных деталей, забракованных при магнитопорошковом контроле.

2.14 На каждый отобранный контрольный образец составляется паспорт, в котором указывается тип и номер магнитного дефектоскопа, для которого эта деталь предназначена, величина намагничивающего тока, способ намагничивания, принимаемая суспензия (масляная или водяная, но обязательно та, которая используется в данном дефектоскопе), способ нанесения (окунание или полив), ширина осаждения порошка, а также прилагается фотография осадений при указанном режиме контроля.

ПБК

Изм.	№ док.	Подп.	и дат.	Взам.	инв.	№	Илл.	№ док.	Подп.	и дат.
7-124	98	Т-124	14.09							

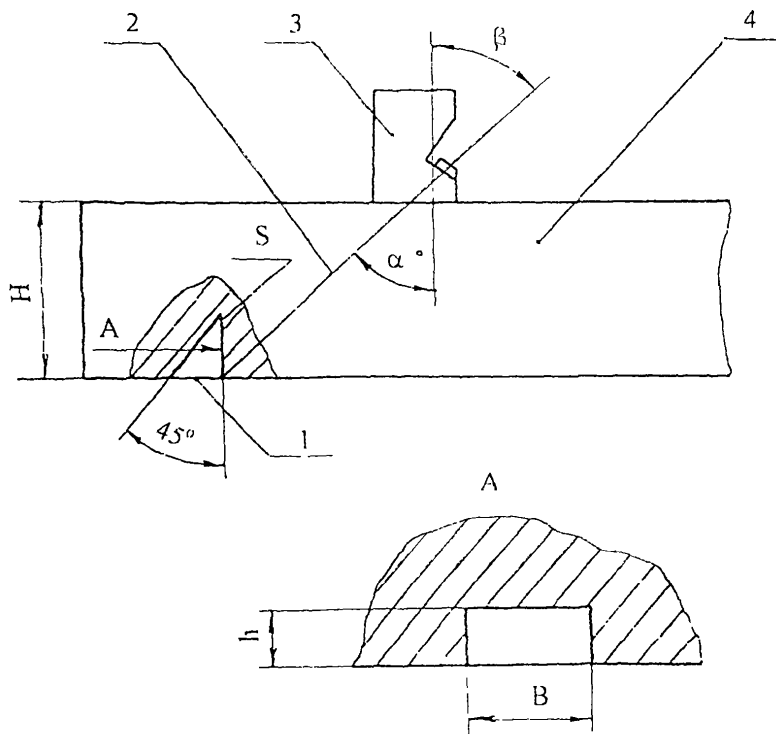
1198-00.011 МУ

Лист

5

Копировал:

Формат А4



- 1 - угловой отражатель
 2 - акустическая ось
 3 - преобразователь
 4 - образец контролируемого металла

Рисунок 1 – Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

ПБК

Изм. №	полн.	Полп. и дата	Взам. инв. №	Ина. № дубл.	Полп. и дата
1	01	Уч. 18.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Полп.	Дата

1198-00.011 МУ

6

Копировал:

Формат А4

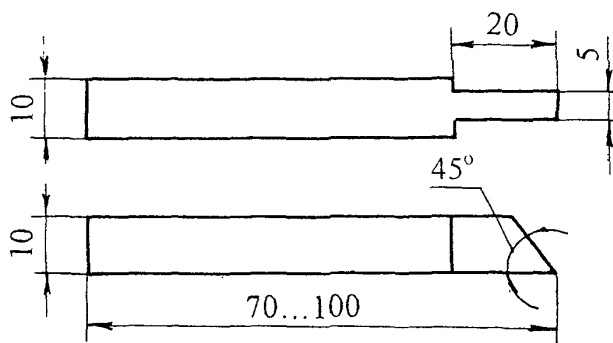


Рисунок 2 – Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-84/92	Терехов 17.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

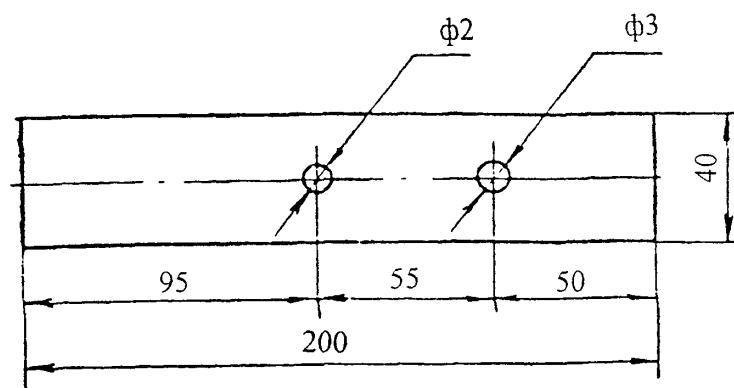
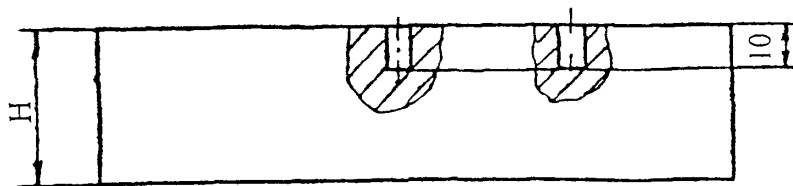
1198-00.011 МУ

Лист 4

7

Копировать

Формат А4



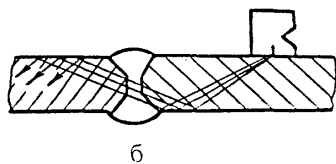
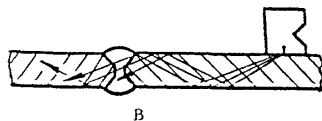
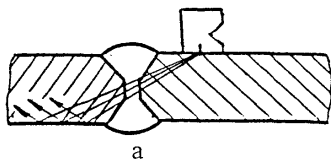
H - глубина прозвучивания (толщина контролируемой детали)

Рисунок 3 - Образец для настройки чувствительности
дефектоскопа нормальным преобразователем

Исполн. подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	18.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				8

Копировал:

Формат А4

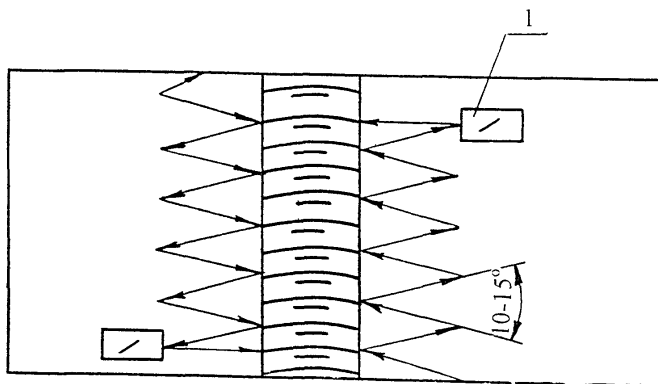


- а - прямым лучом
 б - однократно отраженным лучом
 в - двукратно отраженным лучом

Стыковые сварные соединения

Рисунок 4 - Схема прозвучивания сварных соединений

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7-14/98	17.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				9



1 – преобразователь призматический

Рисунок 5 - Схема перемещения искателя по поверхности при контроле сварного шва

Изм. №	полн.	Полн. ч. дата	Взам. инв. №	Изм. №	дубл.	Подп. и дата
7-174/98		25/12.04				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	
					Лист	
					10	

Копировать:

Формат А4

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Работы по НК выполняют лаборатории или другие службы НК предприятий, имеющие лицензию Госгортехнадзора России.

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

3.3 НК деталей ключа проводится при их капитальном ремонте и включается в операцию "Дефектовка деталей ключа", которая внесена в технологическую карту ремонта.

3.4 Ключи подвергаются для НК в разобранном виде, к комплекту деталей должен быть приложен паспорт ключа.

3.5 Детали ключа перед контролем должны быть очищены от грязи, масел, ржавчины, отслаивающейся окалины и краски любыми способами (механическим, промывкой в керосине, в растворе каустической соды с последующим ополаскиванием).

3.6 В случае, когда краска или окалина имеет хорошее сцепление с металлом и представляет собой плотную (без рыхлостей и пор) пленку или слой на поверхности металла, контроль ведут по окрашенной поверхности или окалине.

3.7 При контроле сварных соединений зачистке подлежат поверхность шва и прилегающие к нему участки основного металла, шириной не менее 20 мм в обе стороны от шва.

3.8 Острые выступы и неровности на поверхности, подвергаемой НК, удаляют с помощью ручной шлифовальной машинки с мелким наждачным камнем, напильником и наждачной бумагой.

3.9 При зачистке контролируемых поверхностей следить за тем, чтобы размеры ее не вышли за пределы допусков размеров детали.

3.10 Подготовка к НК ультразвуковым методом

3.10.1 Ультразвуковой контроль можно проводить при температуре окружающего воздуха от +5 до +40 °С, температура деталей ключа должна быть такой же. При несоблюдении этих условий снижается чувствительность метода.

3.10.2 Для обеспечения акустического контакта между преобразователем и изделием подготовленную поверхность перед контролем тщательно протирают ветошью, а затем на нее наносят слой контактной смазки.

3.10.3 Для получения надежного акустического контакта преобразователь - контролируемое изделие следует применять различные по вязкости масла.

3.10.4 Выбор масла по вязкости зависит от чистоты контролируемой поверхности и температуры окружающей среды.

175K

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата
Т-124/98	20.04.98			

Чем грубее поверхность и выше температура, тем более вязкие масла следует применять в качестве контактной жидкости.

3.10.5 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для деталей ключа являются масла типа МС-20 ГОСТ 21743-76.

Для контроля необработанных поверхностей с большой шероховатостью допускается применение высоковязких смазок типа солидол по ГОСТ 1033-79.

3.10.6 В качестве контактной жидкости рекомендуется также использовать жидкость по А.С. 1298652:

1) состав жидкости:

моющее средство МЛ-72 или МЛ-80 - 0,5 вес %;
карбоксилметилцеллюлоза (КМЦ) - 1-2 вес %;
вода - остальное;

2) приготовление жидкости.

В 5 л воды растворить 30 г МЛ-80, затем добавить 100 г КМЦ и оставить все для набухания КМЦ в течение 5-6 часов, затем все перемешать до получения однородной массы. Для ускорения растворения КМЦ воду необходимо подогреть до 60-80 °С.

3.10.7 Увеличение вязкости контактной жидкости снижает чувствительность к выявлению дефектов. Поэтому в каждом случае следует выбирать контактную жидкость с минимальной вязкостью, обеспечивающей надежный акустический контакт преобразователь - контролируемая поверхность.

3.10.8 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по эталонам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам (п.п. 2.8 - 2.10), для чего на поверхность ввода (поверхность контролируемой детали, через которую в нее вводят упругие колебания) наносят контактную жидкость и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

3.11 Подготовка к НК магнитопорошковым методом

3.11.1 Проверку технического состояния магнитного дефектоскопа производят по контрольному образцу, прилагаемому к дефектоскопу или по образцу в соответствии с п.п. 2.13-2.14.

3.11.2 Для обнаружения дефектов применяют сухой магнитный порошок или магнитную суспензию (взвесь магнитного порошка в дисперсионной среде).

3.11.3 В качестве индикатора при магнитопорошковой дефектоскопии применяются черные или цветные магнитные порошки или пасты, а также магнитолюминесцентная паста. Индикаторные материалы, применяемые при магнитопорошковой дефектоскопии приведены в приложении Б.

3.11.4 Порошок или пасту следует выбирать такого цвета, который лучше контрастирует с цветом контролируемой поверхности.

75К

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	Юр. 17.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				12

3.11.5 Магнитолюминесцентные пасты (при наличии ультрафиолетового освещения) эффективно используются как при контроле деталей со светлой поверхностью, так и при контроле деталей с темной поверхностью.

3.11.6 Магнитные порошки и пасты используются в виде суспензий, которые наносятся на деталь путем полива или погружения (окунания) детали в суспензию.

3.11.7 Независимо от состава суспензии дисперсионная среда (жидкая основа суспензии) должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) иметь вязкость при температуре проведения контроля не более $3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (30 сСт). Вязкость дисперсионной среды измеряется вискозиметром, например, марки ВПЖ-2;
 - 2) не быть коррозионно-активной по отношению к материалу контролируемых деталей;
 - 3) не иметь резкого запаха;
 - 4) не оказывать токсичного воздействия на организм человека.
- 3.11.8 Рекомендуются применять следующие составы водной суспензии:

А. Черный магнитный порошок	
(окись-закись железа)	25±5 г/л.
Хромпик калиевый	5±1 г/л.
Сода кальцинированная	10±1 г/л.
Сульфанол	2±0,5 г/л.
Моноэтаноламин	4±1 г/л.
Вода водопроводная	до 1 л.
Б. Черный магнитный порошок	
Нитрит натрия	15±1 г/л.
Сульфанол	2±0,5 г/л.
Вода водопроводная	до 1 л.

3.11.9 Способ приготовления водной суспензии

В теплой воде 30-40 °С развести сульфанол, ввести в приготовленный раствор хромпик и кальцинированную соду (вариант А) или нитрит натрия (вариант Б) и получившийся раствор тщательно перемешать. Магнитный порошок с небольшим количеством приготовленного раствора растереть до консистенции сметаны, затем ввести в полученную смесь остальную часть раствора и тщательно размешать.

3.11.10 Способ приготовления масляной суспензии

Магнитный порошок растереть в небольшом количестве соответствующего масла. Ввести в полученную смесь остальную часть масла и тщательно размешать.

3.11.11 Наиболее удобно для приготовления суспензии использовать серийно выпускаемые пасты, водные и масляные.

75к

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-144/98	20.01.98			

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал:

1198-00.011 МУ

Лист
13

Формат А4

Паста представляет собой густотертую смесь состоящую из магнитного порошка, связующего (легко растворяющегося либо в воде, либо в масле), поверхностно-активного вещества, антивспенивателя и ингибитора коррозии.

Для приготовления суспензии необходимо развести определенное количество пасты (указанное в руководстве по ее использованию) в соответствующем количестве жидкости, для которой данная паста рассчитана.

3.11.12 Применение паст предпочтительнее, так как при этом отпадает необходимость отвлечения дефектоскопистов на получение, отвешивание и смешивание необходимых компонентов суспензии и существенно понижает вероятность ошибки в составе суспензии.

3.11.13 Для лучшего распознавания дефектов на темных поверхностях проверяемые участки рекомендуется покрыть тонким слоем светлой быстро высыхающей краски (типа НЦ-25). Толщина слоя краски не должна превышать 0,1 мм.

3.12 На месте проведения НК должны иметься:

1) подводка от сети переменного тока напряжением 127/220 В. Колебания напряжения не должны превышать $\pm 5\%$. В том случае, если колебания напряжения выше, применять стабилизатор;

2) подводка шины "земля";

3) обезжиривающие смеси и вода для промывки;

4) обтирочный материал;

5) набор средств для визуального контроля и измерения линейных размеров;

6) аппаратура с комплектом приспособлений;

7) компоненты, необходимые для приготовления контактной среды;

8) магнитная суспензия или компоненты, необходимые для ее приготовления;

9) набор средств для разметки и маркировки.

3.13 Для обеспечения магнитопорошкового контроля необходимы:

намагничивающие устройства;

устройства для нанесения магнитной суспензии на детали;

осветители контролируемой поверхности видимым (белым) или ультрафиолетовым светом;

измерители напряженности магнитного поля (индукции) на поверхности деталей, а также в различных зонах намагничивающих (или размагничивающих) устройств типа Ф-190 или Ф-564;

измерители концентрации порошка в суспензии типа АКС-1С;

контрольные образцы с дефектами и другие средства метрологической поверки;

175К

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исх. №	Подп. и дата
7-14/98	22.04.98			

1198-00.011 МУ

Лист

14

Копировал:

Формат А4

ПБК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-184/98	Т.о.ч. 17.09			

15

4.4.7 Зарубка при контроле призматическим преобразователем наносится на поверхность, противоположную поверхности ввода УЗК, расстояние от которой до преобразователя должно быть равно максимальной глубине прозвучивания.

4.4.8 Настройка чувствительности по испытательным образцам с искусственными дефектами производится следующим образом.

4.4.9 Добиваются на экране дефектоскопа максимальной амплитуды импульса от контрольного дефекта в виде зарубки или плоскодонного сверления, затем ручками "Чувствительность" и "Ослабление" доводят амплитуду импульса до $2/3$ высоты экрана дефектоскопа. Мешающие сигналы при этом убрать с помощью ручки "Отсечка шумов".

4.4.10 Зону автоматического сигнализатора дефектов (АСД) устанавливают таким образом, чтобы ее начало находилось рядом с зондирующим импульсом, а конец - рядом с импульсом от контрольного отражателя.

Зондирующий импульс должен быть вне зоны действия АСД.

4.4.11 Настраивают чувствительность АСД так, чтобы он срабатывал при величине эхо-сигнала от контрольного дефекта, равной $2/3$ высоты экрана дефектоскопа. Таким образом устанавливают чувствительность оценки при контроле деталей ключа.

4.4.12 Проводят повторный поиск контрольного отражателя на испытательном образце и при надежном его выявлении переходят к контролю деталей ключа.

4.4.13 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на контролируемую поверхность детали ключа с предварительно нанесенной контактной смазкой и ведут контроль детали по линиям сканирования, показанным на рисунках контролируемых деталей, при этом с помощью переключателя "Ослабление" повышают чувствительность дефектоскопа на 3-5 дБ по сравнению с чувствительностью оценки и ведут поиск дефектов, следя за срабатыванием АСД.

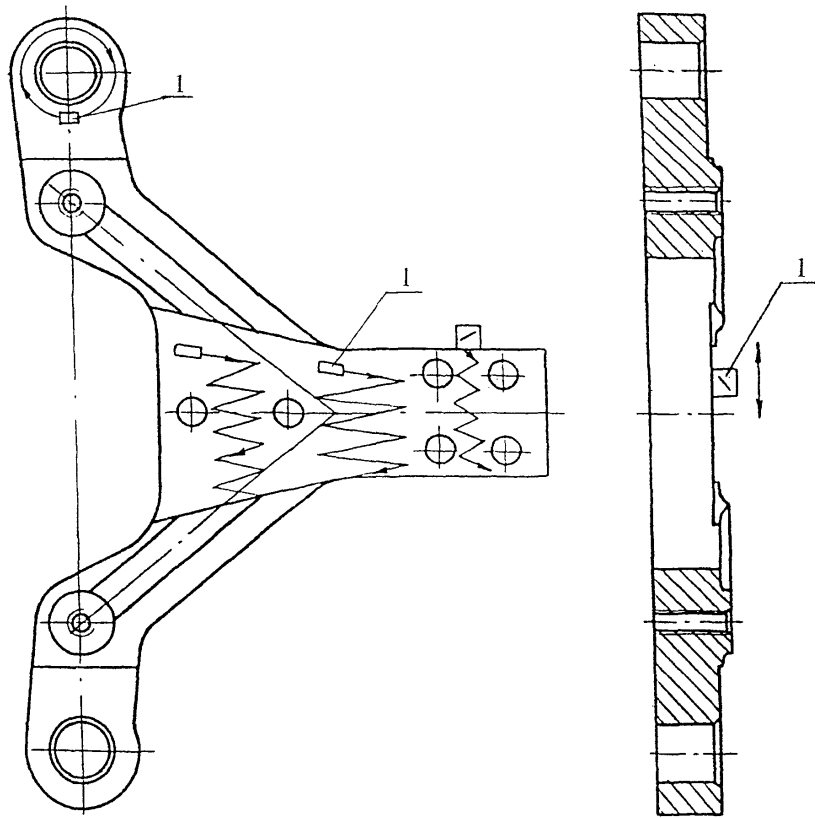
4.4.14 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.4.9 - 4.4.11) и определяют:

- 1) местонахождение дефекта ;
- 2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;
- 3) длину пути, пройденного преобразователем при включенном АСД (условную протяженность дефекта).

4.4.15 Окончательное заключение о наличии дефекта или его отсутствии оператор-дефектоскопист дает после того, как предполагаемый дефект будет прозвучен во всех возможных направлениях и исследован в соответствии с п.4.4.14.

75К

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
Т-184/98	Томч 12.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				16



1 - преобразователь призматический

Рисунок 6 - Схема контроля траверсы
ПБК4 - 01.05.001

1198-00.011 МУ

Лист

17

Копиревал:

Формат А4

Исп. № подл.	Подп. и дата	Изм. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/08	12.04			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.4.16 Через 0,5 ч после начала контроля, а затем через каждые 1,5-2 ч работы проверяют настройку дефектоскопа по испытательному образцу, согласно п.п. 4.4.9-4.4.11.

4.5 Контроль траверсы ПБК4-01.05.001

4.5.1 Контроль траверсы осуществляется ультразвуковым призматическим преобразователем с углом наклона призмы 40-50° на частоте 2,5 МГц прямым лучом.

4.5.2 Скорость развертки настраивается по углу образованному поверхностью траверсы, противоположной поверхности ввода УЗК, и отверстием под ось.

Глубина прозвучивания равна толщине траверсы — 50 мм.

4.5.3 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 5 мм² (3 мм x 1,7 мм).

4.5.4 Схема контроля траверсы приведена на рисунке 6.

4.6 Контроль подвески ПБК4-01.05.006

4.6.1 Контроль подвески ключа производится ультразвуковым методом. Контролю подвергаются участки подвески вокруг отверстия под ось и резьба.

4.6.2 Контроль проушин (поверхностей вокруг отверстий под ось) ведут призматическим преобразователем с углом наклона призмы 40° на частоте 2,5 МГц прямым лучом, последовательным прозвучиванием с обеих плоских ее поверхностей. Преобразователь перемещают вокруг отверстий круговым движением. Направление прозвучивания совпадает с ходом движения преобразователя. Контроль ведется при прямом и обратном ходе.

4.6.3 При контроле поверхностей вокруг отверстий под ось скорость развертки настраивают по прямому двугранному углу, одной из сторон которого является плоскость, противоположная плоскости ввода УЗК. Преобразователь располагают на внутренней плоской поверхности проушины. Глубина прозвучивания принимается равной толщине проушины (8 мм).

4.6.4 Чувствительность дефектоскопа настраивается по стандартному образцу или по зарубке площадью равной 3,6 мм² (3 мм x 1,2 мм) при контроле подвески в районе отверстий под ось.

4.6.5 При контроле резьбы подвески ультразвуковым методом применяют прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц.

4.6.6 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по испытательному образцу (см. рисунок 3) с диаметром сверления 3 мм.

4.6.7 Резьба подвески должна быть тщательно очищена перед контролем, торец резьбовой части подвески должен быть гладким, без заусенцев.

4.6.8 На торец подвески наносят контактную жидкость и устанавливают прямой преобразователь.

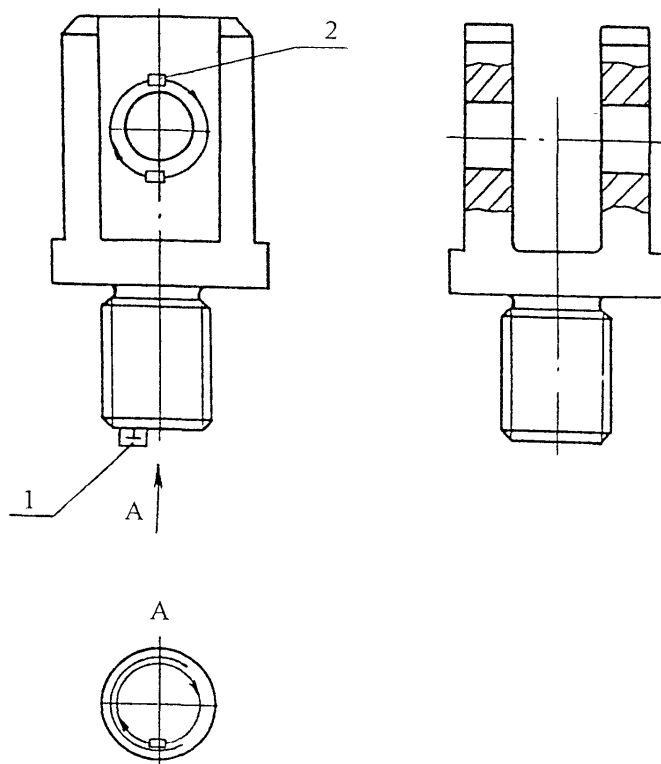
4.6.9 Настраивают скорость развертки по второму отражению.

76K

Изм. № подл.	Подп. и датг	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-124/98	12.04			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				18

Копировал:

Формат А4



- 1 - преобразователь нормальный (прямой);
2 - преобразователь призматический

Рисунок 7 - Схема контроля подвески ПБК4 - 01.05.006

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7.10/98	Тарасов 18.04			

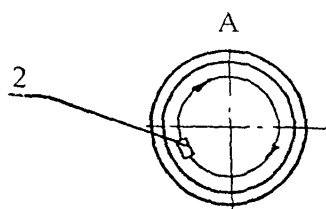
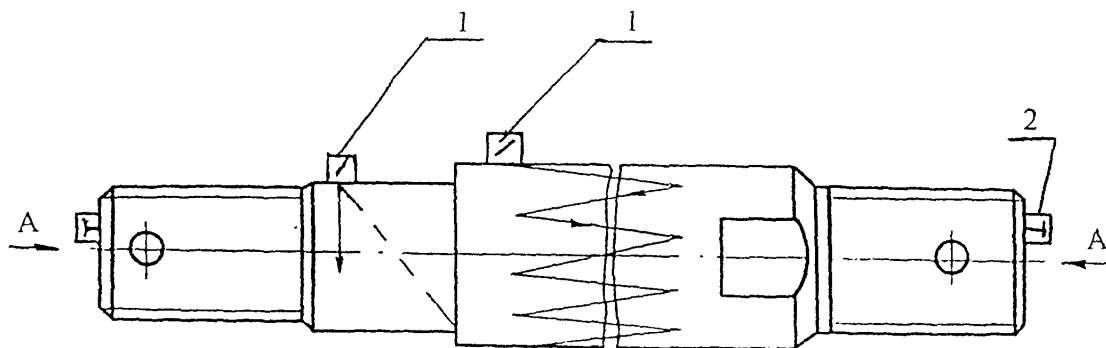
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист

19

Копировал:



- 1 - преобразователь нормальный (прямой);
2 - преобразователь призматический

Рисунок 8 - Схема контроля штока ПБК4-02.00.006

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
Т-24/91	Смирнов Н.С.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист
20

Копировал:

Глубина прозвучивания принимается равной длине резьбы - 22 мм.

Прозвучивание ведут перемещая преобразователь по окружности поверхности торца подвески.

Линия сканирования отстоит от диаметра впадин резьбы на половину ширины преобразователя.

4.6.10 Схема контроля подвески приведена на рисунке 7.

4.7 Контроль штока ПБК4-02.00.006

4.7.1 Контроль штока ключа производится ультразвуковым методом. Контролю подвергаются цилиндрическая поверхность штока и резьба.

4.7.2 Контроль цилиндрической поверхности штока производится при помощи призматического преобразователя с углом наклона призмы 40° на рабочей частоте 2,5 МГц прямым лучом.

4.7.3 Скорость развертки настраивается по углу образованному заплечиком к диаметру 30 мм и поверхностью штока, противоположной поверхности ввода УЗК.

Глубина прозвучивания принимается равной диаметру штока в месте контроля.

4.7.4 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 3,6 мм² (3 мм x 1,2 мм).

При контроле резьбы штока ультразвуковым методом применяют прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц.

Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по испытательному образцу (см. рисунок 3) с диаметром сверления 3 мм.

4.7.5 Резьба штока должна быть тщательно очищена перед контролем, торец резьбовой части подвески должен быть гладким, без заусенцев.

На торец штока наносят контактную жидкость и устанавливают прямой преобразователь.

4.7.6 Скорость развертки настраивают по второму отражению.

Глубина прозвучивания принимается равной длине резьбы 32 мм.

Прозвучивание ведут перемещая преобразователь по окружности поверхности торцев штока.

Линия сканирования отстоит от диаметра впадин резьбы на половину ширины преобразователя.

4.7.7 Схема контроля штока приведена на рисунке 8.

4.8 Контроль оси ПБК4-08.00.004

4.8.1 Ультразвуковому контролю подвергаются цилиндрическая поверхность оси и резьба.

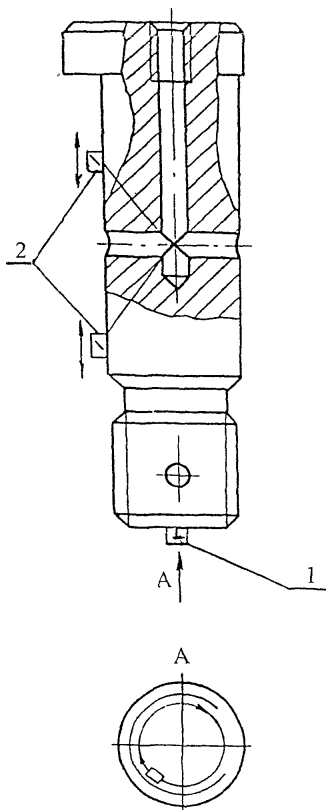
75К

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № подл.	Подп. и дата
Т-100/08	17.08				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист
21



1-преобразователь прямой (нормальный)
2-преобразователь призматический

Рисунок 9 - Схема контроля оси ПБК4 - 08.00.004

Изм. №	Подп.	Поиск и дата	Взам. или №	Изм. № дубл.	Поиск и дата
7-14/93		17.04			

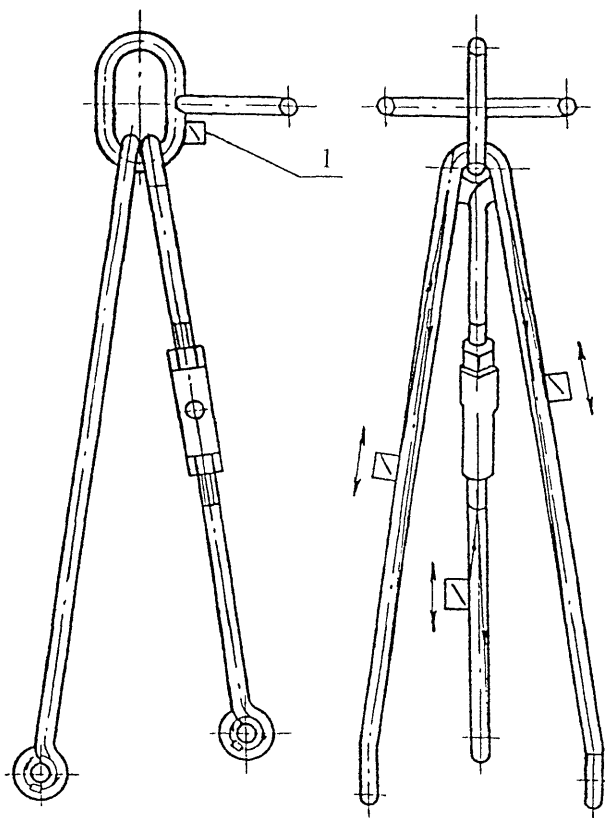
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист
22

Копиревал:

Формат А3



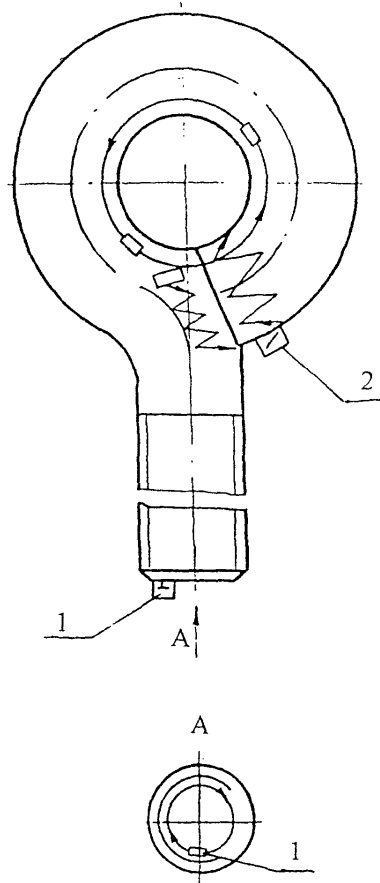
1 - преобразователь призматический

Рисунок 10 - Схема контроля подвески ПБК4 - 01.10.000 СБ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полн. и датз
Т-184/38	17.09			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				23

Копировал:

Формат А4



1-преобразователь прямой (нормальный)
2-преобразователь призматический

Рисунок 12 - Схема контроля крюка ЛБК4 - 06.00.003

Изм. № подл.	Изм. № дораб.	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Т - 124/98	✓	17.04	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

1198-00.011 МУ

Лист

25

Копировал:

4.8.2 Ультразвуковой контроль оси ключа ведут призматическим преобразователем с углом наклона призмы 40° на частоте 2,5 МГц прямым лучом.

4.8.3 Скорость развертки настраивают по углу, образованному пересечением поверхностей продольного и поперечного сверлений, при вводе УЗК с цилиндрической поверхности оси.

4.8.4 Глубина прозвучивания принимается равной расстоянию от цилиндрической поверхности оси до поверхности продольного сверления.

4.8.5 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 5 мм² (3 мм х 1,7).

4.8.6 При контроле преобразователь зигзагообразно перемещается по цилиндрической поверхности оси. Величина поперечного смещения в зигзагообразном движении не более ширины преобразователя.

Прозвучивание ведут в направлении одного торца оси, затем в направлении другого.

4.8.7 Резьбовую часть оси прозвучивают нормальным (прямым) преобразователем с торца оси. Прозвучивание ведут на частоте 2,5 МГц. Настройку проводят по второму отражению. Глубина прозвучивания принимается равной длине резьбы - 30 мм.

4.8.8 Чувствительность настраивается по плоскостному сверлению ф3 мм.

Прозвучивание ведут перемещая преобразователь по окружности поверхности торца оси.

Линия сканирования отстоит от диаметра впадин резьбы на половину ширины преобразователя.

4.8.9 Схема контроля оси приведена на рисунке 9.

4.9 Контроль подвески ПБК4-01.10.00СБ; крюков ПБК4-06.00.001, ПБК4-06.00.003

4.9.1 При контроле зоны перегиба, зон сварки подвески и крюков ультразвуковым методом настройка на заданную чувствительность проводится на испытательном образце по зарубке с эквивалентной площадью 3,6 мм² (3 мм х 1,2 мм).

4.9.2 Преобразователь притирают к контролируемой поверхности. Схемы перемещения преобразователя при контроле сварных швов подвески и крюков приведены на рисунках 4, 5, 10, 11 и 12.

4.9.3 Контроль ведут призматическими преобразователями с углом наклона призмы 40°, при контроле сварных швов могут дополнительно применяться преобразователи с углом наклона призмы 30° и 50°. Частота УЗК - 1,8 - 2,5 МГц. Контроль ведут прямым лучом. Настройка скорости развертки должна

775 К

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-124/01	12.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист
26

Копировал:

Формат А4

175K

Иин. № подл.	Подп. и дат	Взам. инв. №	Иин. № дубл.	Подп. и дат
Т-174/98	Тов 17.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

магнитопорошковым методом

- а) подготовка изделия к контролю;
- б) намагничивание;
- в) нанесение магнитного порошка или суспензии;
- г) осмотр изделия;
- д) оценка результатов контроля;
- е) размагничивание.

4.10.3 Проверку технического состояния магнитного миктоскопа производят с применением контрольных образцов в соответствии с п.п. 2.13-2.14.

Картина осаждения порошка или суспензии на образце сравнивается с фотографией. Если эта картина осаждения порошка совпадает с фотографией следует считать, что магнитный дефектоскоп к работе готов и приступают к контролю деталей.

Намагничивание в зонах контроля производят с помощью накладного П-образного электромагнита или гибкого кабеля сечением 10 мм² длиной 4 м, входящих в комплект дефектоскопа.

4.10.6 В случае применения для НК гибкого кабеля, его наматывают на контролируемую зону деталей. Примеры

расположения электромагнита и гибкого кабеля показаны на рисунках контролируемых деталей.

4.10.7 Требуемый уровень чувствительности и напряженность магнитного поля контролируемой детали определяется по коэрцитивной силе H_c и остаточной магнитной индукции B_r материала детали используя для этого графики приложений 2 и 4 ГОСТ 21105-87.

4.10.8 При контроле П-образным электромагнитом максимальная напряженность магнитного поля достигает значения $16 \cdot 10^3$ А/м. Намагничивание производится отдельными включениями тока на 0,1-0,5 с с перерывами 1-2 с между включениями.

4.10.9 При контроле деталей ключа гибкий кабель сечением 10 мм^2 наматывают на контролируемую поверхность равномерно, 3-4 витка и пропускают по кабелю импульсный ток. Величина импульса тока в режиме импульсного намагничивания не менее 1000 А.

4.10.10 Нанесение индикаторных материалов (порошка, суспензии) на контролируемую поверхность осуществляется "сухим" способом и способом "магнитной суспензии".

4.10.11 При "сухом" способе порошок наносится на контролируемую поверхность с помощью различных распылителей (резиновая груша, пульверизатор и др.).

Контроль с применением "сухого" способа должен проводиться либо в специальных камерах, обеспечивающих направление порошка только на контролируемую деталь, либо при наличии отсасывающих вентиляционных устройств.

4.10.12 Наиболее распространенным способом нанесения порошка на контролируемую поверхность является способ "магнитной суспензии".

4.10.13 В процессе намагничивания деталь или ее контролируемый участок (зона между полюсами электромагнита) должны быть равномерно и обильно обработаны суспензией с заданной концентрацией порошка. Обработка проводится путем полива детали суспензией. При этом намагничивание продолжается до полного стекания суспензии.

При поливе деталь следует располагать так, чтобы суспензия стекала, не застываясь в отдельных участках.

4.10.14 Осмотр контролируемых поверхностей начинают в приложенном магнитном поле.

Осмотр деталей, проводится невооруженным глазом. В сомнительных случаях могут быть применены лупы с 2-4 кратным увеличением.

При осмотре необходимо принимать меры для предотвращения стирания валиков порошка с дефектов. В случаях стирания отложений порошка контроль следует повторить.

ИТБК

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
Т-184/98	12.04.98			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				28

Копировал:

(например, отклонение стрелки компаса, притяжение собранных в цепочку канцелярских скрепок).

При контроле качества размагничивания в процессе регламентных работ в условиях эксплуатации и в условиях производства необходимо использовать измерители магнитных полей (полемеры) типа ФП-1, ПКР-1м и другие, имеющие нулевое деление в середине шкалы.

4.11 Контроль траверсы ПБК4-01.05.001

4.11.1 Контроль траверсы магнитопорошковым методом производится в приложенном поле приставного П-образного электромагнита. Контролю подвергаются участки в зонах отверстий под оси.

4.11.2 Порядок контроля траверсы аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18. Пример расположения электромагнита показан на рисунке 6.

4.11.3 Род тока - двухполупериодный. Намагничивание - продольное. В случае обнаружения трещин траверса бракуется.

4.12 Контроль подвески ПБК4-01.05.006

4.12.1 Контроль подвески магнитопорошковым методом производится в приложенном поле приставного П-образного электромагнита. Контролю подвергаются участки в зонах отверстий под оси.

4.12.2 Порядок контроля подвески аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18. Пример расположения электромагнита показан на рисунке 7.

4.12.3 В случае обнаружения трещин подвеска бракуется.

4.13 Контроль штока ПБК4-02.00-006

4.13.1 Контроль штока магнитопорошковым методом производится в приложенном магнитном поле при помощи приставного П-образного электромагнита. Резьбовые участки допускается намагничивать при помощи гибкого кабеля сечением 10 мм². Частные случаи расположения электромагнита и гибкого кабеля показаны на рисунке 8.

4.13.2 Порядок контроля аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18.

4.13.3 В случае обнаружения трещин шток бракуется.

4.13.4 При контроле штока с резьбой может наблюдаться оседание порошка по вершинам резьбы, затрудняющее распознавание дефектов во впадинах. В этом случае шток размагничивают и повторяют контроль при уменьшенном токе намагничивания.

4.14 Контроль оси ПБК4-08.00.004

4.14.1 Контроль оси магнитопорошковым методом производится в приложенном магнитном поле при помощи

ПБК

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Т-104/196	10.04.04			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист
30

Копировал:

Формат А4

приставного П-образного электромагнита и гибкого кабеля сечением 10 мм², входящего в комплект дефектоскопа.

4.14.2 Порядок проведения контроля аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18.

Примеры расположения электромагнита и гибкого кабеля при контроле оси приведены на рисунке 9.

4.14.3 В случае обнаружения трещин ось бракуется.

4.15 Контроль подвески ПБК4-01.10.00СБ

4.15.1 Контроль подвески магнитопорошковым методом производится в приложенном поле приставного П-образного электромагнита.

4.15.2 Порядок проведения контроля подвески аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18. Контролю подлежит вся поверхность подвески.

4.15.3 Частный случай расположения электромагнита показан (как пример) на рисунке 10. В случае обнаружения трещин подвеска бракуется.

4.16 Контроль крюка ПБК4-06.00.001,
ПБК4-06.00.003

4.16.1 Контроль крюка магнитопорошковым методом производится в приложенном магнитном поле при помощи приставного П-образного электромагнита и гибкого кабеля сечением 10 мм², входящих в комплект дефектоскопа.

4.16.2 Порядок проведения контроля аналогичен описанному в п.п. 4.10.1-4.10.18.

4.16.3 Примеры расположения электромагнита и гибкого кабеля при контроле крюка приведены на рисунках 11 и 12.

4.16.4 В случае обнаружения трещин крюк бракуется.

4.16 Оценка результатов контроля

4.16.1 При магнитопорошковом контроле детали ключа ПБК-4 бракуются, если выявленные дефекты имеют раскрытие и протяженность дефектов более чем установлены эталонами (контрольными образцами).

Изм. №	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата	Изм. №	Подп. и дата	
7-184/08	Т.А. - 17.04									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ					Лист
										31

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

5.1 По результатам неразрушающего контроля составляется акт (приложение А) в двух экземплярах, один из которых прилагается к паспорту ключа.

В паспорте записывается номер акта и дата проведения контроля. Второй экземпляр акта храниться в службе неразрушающего контроля.

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопия деталей ключа ПБК-4 должна проводиться специально обученным персоналом, имеющим соответствующее удостоверение.

6.2 При проведении работ по визуальному, магнитопорошковому и ультразвуковому контролю дефектоскопист должен руководствоваться ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.003-86, ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78, ГОСТ 12.2.061-81, ГОСТ 12.3.002-75, ГОСТ 12.0.004-90, ГОСТ 12.2.062-81 и действующими "Правилами эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 31 марта 1992 года и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 21 декабря 1984 года.

Дефектоскописты должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй.

6.3 При выполнении ультразвукового контроля должны соблюдаться «Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения» СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96 утвержденных Минздравом России, и требования безопасности, изложенные в технической документации на применяемую аппаратуру, утвержденной в установленном порядке.

6.4 Уровни шума, создаваемого на рабочем месте дефектоскописта, не должны превышать допустимых по ГОСТ 12.1.003-83.

6.5 Требования к защите от вредного воздействия постоянных магнитных полей соответствуют "Предельно допустимым уровням воздействия постоянных магнитных полей при работе с магнитными устройствами и магнитными материалами" № 1742-77, утвержденным Минздравом СССР.

6.6 К работе, связанной с осмотром и разбраковкой деталей, контролируемых магнитопорошковым методом допускаются лица, не имеющие противопоказаний, предусмотренных приказом № 400 от 30.05.1969г. утвержденных Минздравом СССР.

6.7 Перед пропуском тока через деталь или стержень, помещенный внутри детали, при намагничивании необходимо проверить качество осуществления электроконтактов.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
7-174/98	25.11.98			
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
1198-00.011 МУ				Лист
				32

6.10 При организации работ по контролю должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	1198-00.011 МУ	Лист
						33

Приложение А

АКТ результатов неразрушающего контроля

Регистрационный акт № _____

от " _____ " _____ 200 г.

г. _____

(наименование предприятия, на котором производится проверка)

Настоящий акт составлен о контроле _____
(наименование оборудования, узла, детали)

на _____
(определяемые показатели)

в условиях _____
(указывается место проверки: буровая, мастерская, трубная база и т.д.)

Метод неразрушающего контроля _____

Тип прибора _____ № прибора _____

Оператор - дефектоскопист _____, удостоверение № _____
(Ф.И.О.)

Заводской (инвентарный) номер проверяемого оборудования _____

Результаты проверки _____

Место эскиза

Начальник службы неразрушающего контроля _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Оператор - дефектоскопист _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Копию акта получил _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

Име. № подл.	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата
7-184/19	18.01.2021			

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

1198-00.011 МУ

Лист

34

Приложение Б

Индикаторные материалы, применяемые при магнитопорошковом контроле

Наименование материала	Цвет порошка	Вид дисперсионной среды	Оптимальная концентрация материала в дисперсионной среде, г/л	Концентрация порошка в суспензии при оптимальной концентрации пасты, г/л	Выявляющая способность Q*, %
Магнитный порошок (кемеровский)	Черный	Водный раствор**, масло трансформаторное, масло РМ	$30 \pm 1,5$	-	120 100 110
Паста ЧВ-1	"	Вода водопроводная	$60 \pm 3,0$	$30 \pm 1,5$	120
Паста КВ-1	Красный	То же	$80 \pm 4,0$	$30 \pm 1,5$	100
Паста КМ-К (МП-75)	"	Масло трансформаторное, керосин, керосино-масляная смесь	$40 \pm 2,0$	$20 \pm 1,0$	70
Люминисцентная паста МЛ-1	"	Вода водопроводная	$42 \pm 2,0$	$5 \pm 0,25$	70

* Определялась как отношение общей длины валиков порошка, образовавшихся на детали-образце, имеющей тонкие волосовины, с помощью исследуемого индикаторного материала, к общей длине валиков порошка, образовавшихся на той же детали при использовании порошка, принятого в качестве образца и разведенного в трансформаторном масле из расчета $30 \pm 1,5$ г/л.

** Водопроводная вода с антикоррозионными, антикоагуляционными и другими добавками.

ПБК

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7-144/98	7.04.98			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.011 МУ

Лист

35

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата
7-134/98	Иул. 18. 04			

1198-00.011 MY

Лист

36

Испро́вал:

Формат А4