СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТНОЕ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО НЕФТЯНОГО И ГАЗОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

СПКТБ "НЕФТЕГАЗМАШ"

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.К.Галимов

МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КЛЮЧА ПБК-4

1198-00.011 МУ

Зам.директора
Ф.А.Гирфанов
30.03.98

1998

ПБК (м)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	17.04			

gost.e-ecolog.ru

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

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Т-184/98 | 12.94

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, надрывов, 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

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,

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 обьемы 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 плоскодонного сверления (рисунок 3).

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

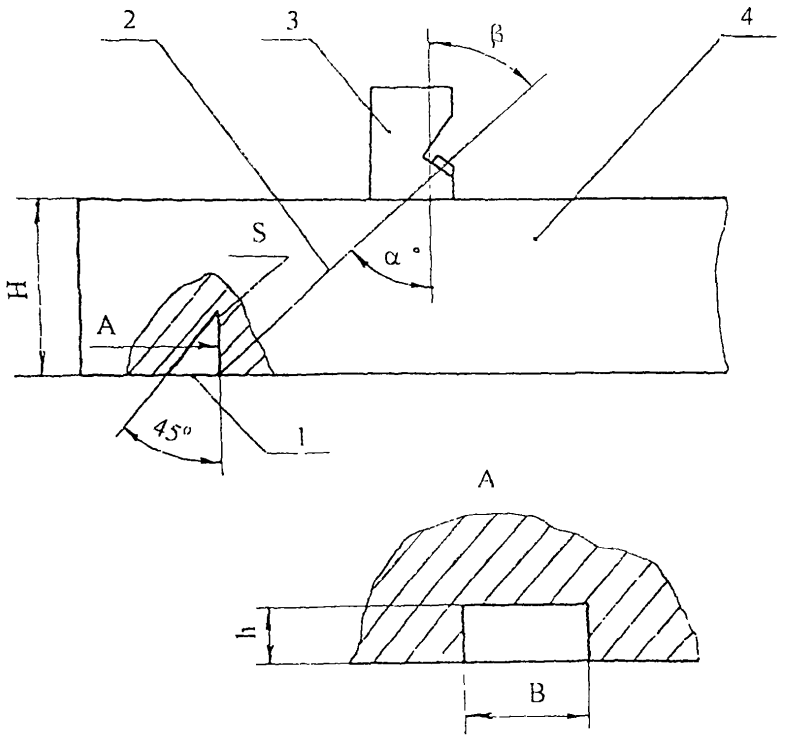
2.12 Сварные соединения следует контролировать по схемам, приведенным на рисунках 4 и 5.

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 осаждений при указанном режиме контроля.

ПБК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	Тоф 17.04			



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

Рисунок 1 – Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

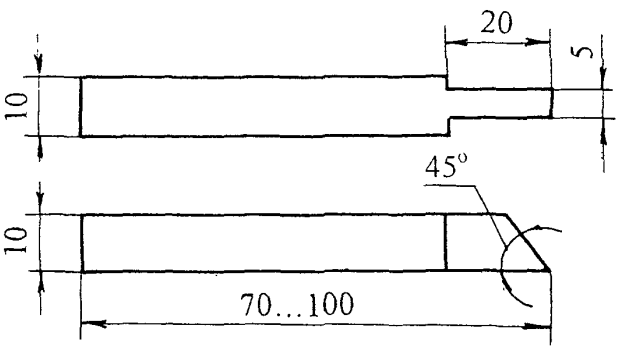
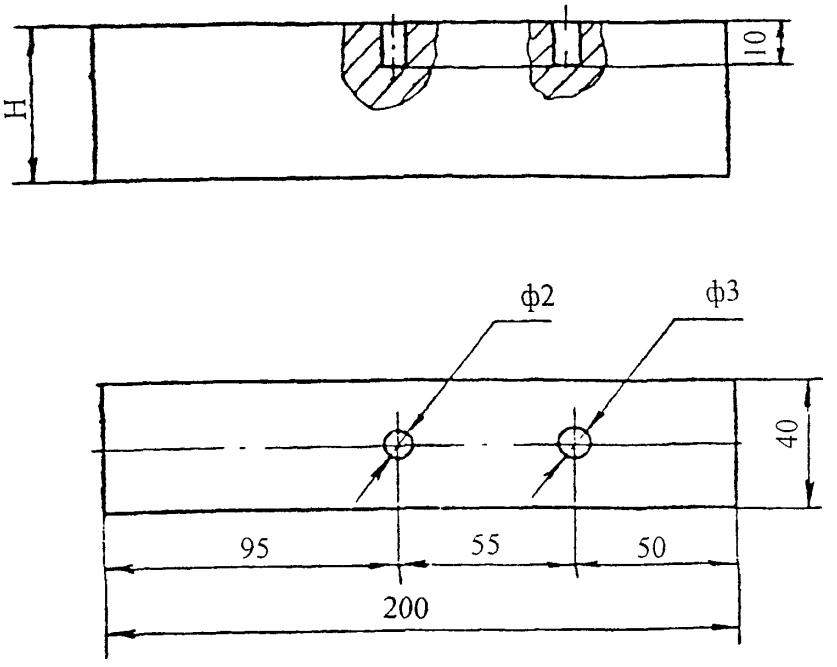
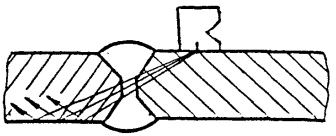


Рисунок 2 – Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок

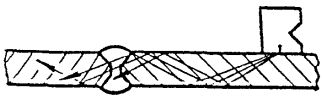


H - глубина прозвучивания (толщина контролируемой детали)

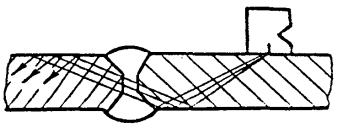
Рисунок 3 - Образец для настройки чувствительности дефектоскопа нормальным преобразователем



а



в



б

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

Стыковые сварные соединения

Рисунок 4 - Схема прозвучивания сварных соединений

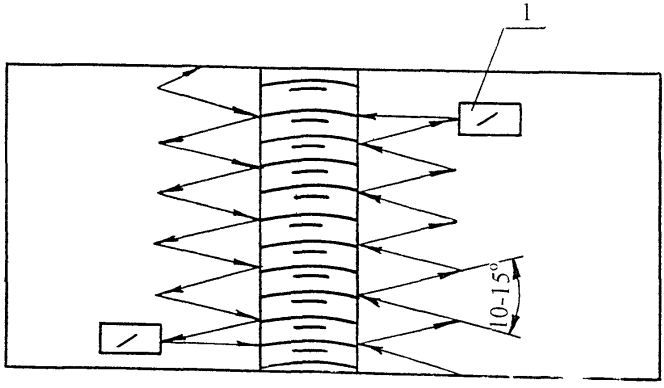
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист 9

Копировал

Формат А4

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Т-17/98 | 17.04



1 – преобразователь призматический

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

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 ^{0}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.

ПБК

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

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 ^{0}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.

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 $3 \cdot 10^{-6}$ м^2/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 Рекомендуется 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	25±5 г/л.
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.

ПБК

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

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 распознания 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 ±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 концетрации порошка в суспензии типа АКС-1С;

контрольные образцы с дефектами и другие средства метрологической поверки;

ПБК

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

размагничивающие устройства;
измерители освещенности типа Ю-116;
измерители магнитных полей типа ФП-1 или ПКР-1.

4 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

4.1 После очистки и разборки ключа, детали его подвергают визуальному контролю невооруженным глазом и с помощью оптических средств, указанных в п. 2.1. При этом выявляют крупные трещины, задиры, остаточную деформацию, подрезы, следы наклепа.

4.2 При обнаружении трещин или следов заварки трещин деталь бракуется.

4.3 Контроль размеров деталей ключа производят в соответствии с технической документацией на ремонт ключа.

Измерительный инструмент для контроля размеров и критерии оценки годности деталей ключа приводятся в картах контроля на ремонт.

ПБК

4.4 Ультразвуковой контроль деталей ключа ПБК-4

4.4.1 Ультразвуковой контроль деталей ключа, приведенных в таблице 1, осуществляется прямыми и призматическими преобразователями в соответствии с линиями сканирования, показанными на схемах контроля деталей.

4.4.2 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа проводят по испытательным образцам (см. п.п. 2.8 - 2.10).

4.4.3 Для настройки ультразвуковой преобразователь с углом призмы 30°, 40°, 50° и рабочей частотой 1,8 - 2,5 МГц или прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц устанавливают на поверхность образца, на которую предварительно нанесена контактная смазка.

4.4.4 Настройка скорости развертки должна соответствовать толщине прозвучиваемой детали ключа или зоне прозвучивания.

4.4.5 В качестве искусственного дефекта для настройки чувствительности дефектоскопа используют отверстие с плоским дном, перпендикулярным акустической оси прямого преобразователя или угловой отражатель (зарубка) для призматического преобразователя.

4.4.6 Дно отверстия на образце расположено на глубине, равной максимальной глубине прозвучивания детали. Импульс от контрольного отражателя располагается в конце зоны контроля.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

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;

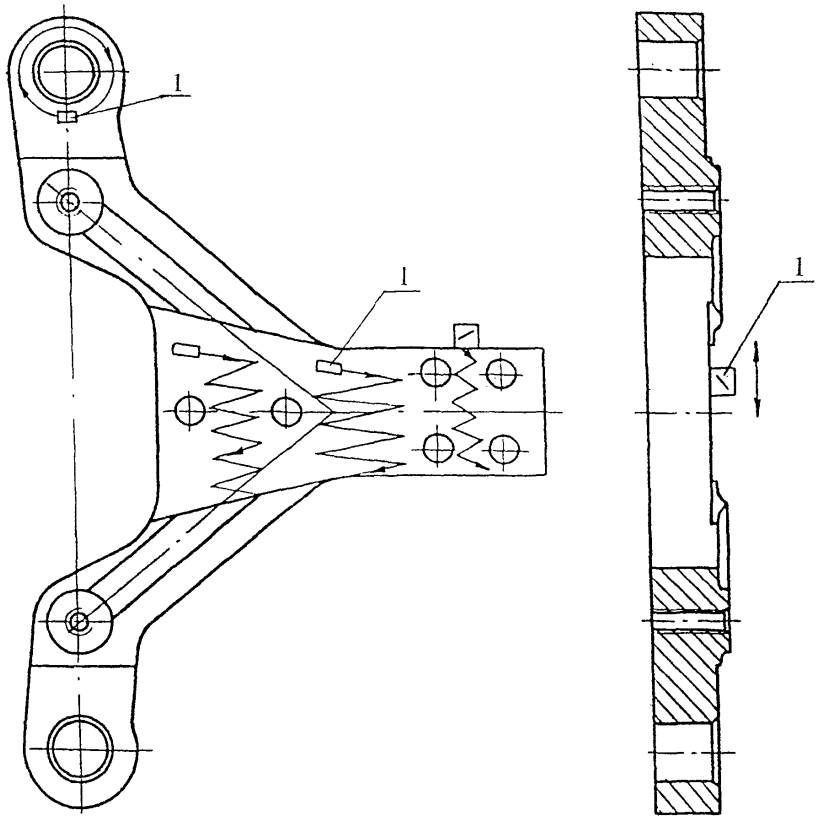
3) длину пути, пройденного преобразователем при включенном АСД (условную протяженность дефекта).

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.

ПБК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	Тонф 17.04			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист 16



1 - преобразователь призматический

Рисунок 6 - Схема контроля траверсы
ПБК4 - 01.05.001

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист 17

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Т-174/98 | 17.04

Копировал:

Формат А4

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 оси.

Глубина прозвучивания равна толщине траверсы – 50 мм.

4.5.3 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 5 мм^2 (3 мм х 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 мм^2 (3 мм х 1,2 мм) при контроле подвески в районе отверстий под ось.

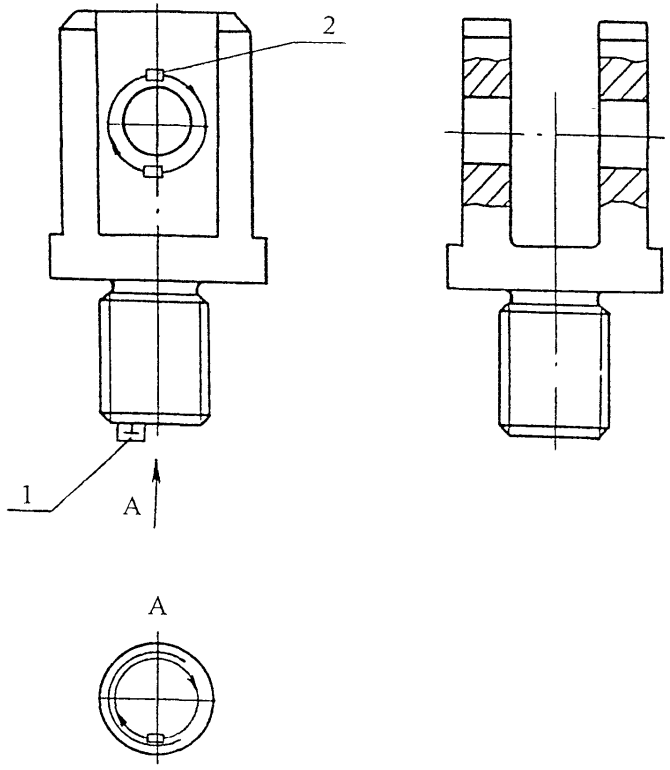
4.6.5 При контроле резьбы подвески ультразвуковым методом применяют прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц.

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.

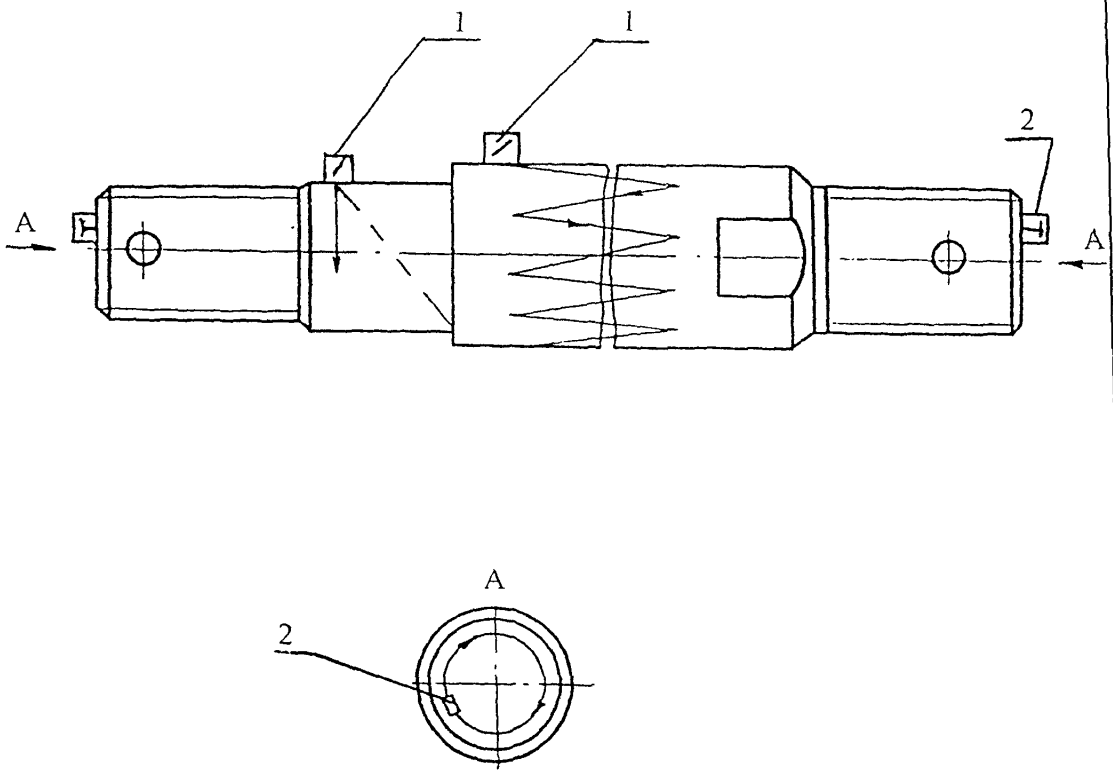
4.6.8 На торец подвески наносят контактную жидкость и устанавливают прямой преобразователь.

4.6.9 Настраивают скорость развертки по второму отражению.



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

Рисунок 7 - Схема контроля подвески ПБК4 - 01.05.006



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

Рисунок 8 - Схема контроля штока ПБК4-02.00.006

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.

ПБК

4.7.4 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 3,6 мм^2 (3 мм х 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.

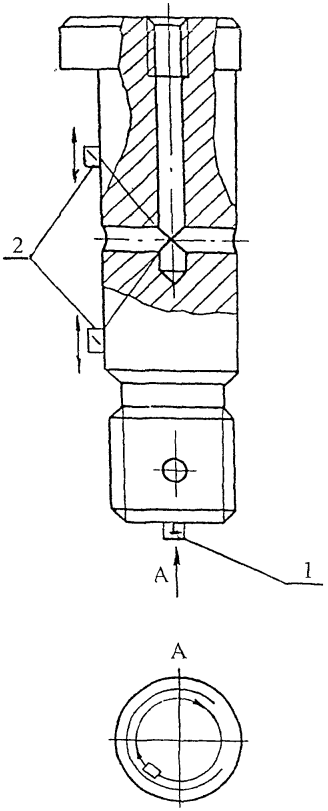
Линия сканирования отстоит от диаметра впадин резьбы на половину ширины преобразователя.

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.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата 14.01 | Инв. № подл. Т-1741/98



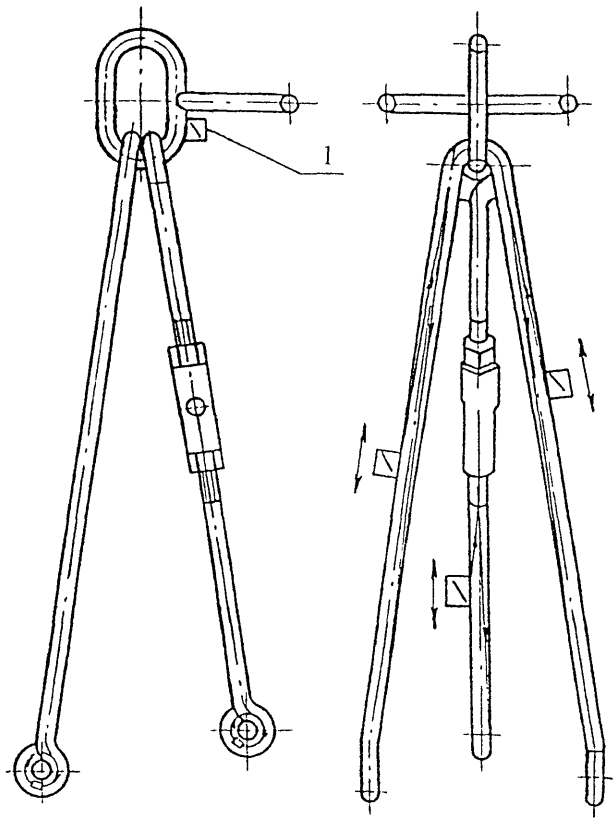
1-преобразователь прямой (нормальный)
2-преобразователь призматический

Рисунок 9 - Схема контроля оси ПБК4 - 08.00.004

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист 22

Копировал: Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	17.09			



1 - преобразователь призматический

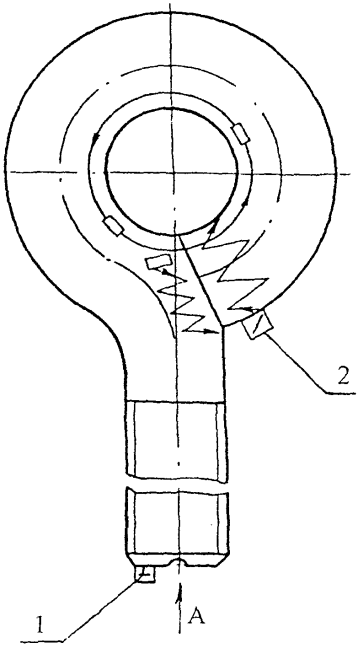
Рисунок 10 - Схема контроля подвески ПБК4 - 01.10.000 СБ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-184/98	17.04			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.011 МУ	Лист 23

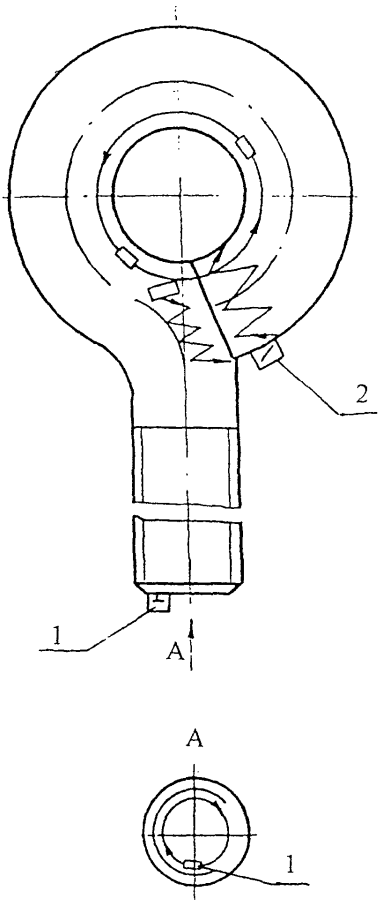
Копировал:

Формат А4



1-преобразователь прямой (нормальный)
2-преобразователь призматический

Рисунок 11 - Схема контроля крюка ПБК4 - 06.00.001



1-преобразователь прямой (нормальный)
2-преобразователь призматический

Рисунок 12 - Схема контроля крюка ПБК4 - 06.00.003

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 мм^2 (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 плоскодонному 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 мм^2 (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

соответствовать толщине прозвучиваемой детали или зоне прозвучивания.

Шаг сканирования должен быть не более 1/2 ширины преобразователя.

4.9.4 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки и определяют:

1) местонахождение дефекта ;
2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;
3) условную протяженность дефекта.

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

4.10 Контроль деталей ключа ПБК-4 магнитопорошковым методом

4.10.1 Контроль деталей ключа магнитопорошковым методом производится в соответствии с ГОСТ 21105-87 и состоит из следующих операций:

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

4.10.2 Подготовка поверхности деталей ключа производится в соответствии с п.3.

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

При проверке работоспособности магнитного дефектоскопа, образец намагничивается по указанному в паспорте режиму и обрабатывается суспензией или порошком.

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.

4.10.4 Контроль деталей ключа магнитопорошковым методом производят в приложенном поле.

Намагничивание в зонах контроля производят с помощью накладного П-образного электромагнита или гибкого кабеля сечением 10 мм^2 длиной 4 м, входящих в комплект дефектоскопа.

4.10.5 НК ведут переставляя электромагнит по поверхности деталей таким образом, чтобы в контролируемых зонах не осталось непроверенных участков.

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

ПБК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	Гоф 17.04			

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 Hc и остаточной магнитной индукции Br 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 наличиии 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 застаиваясь 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.

Повторный контроль проводится при нечетком оседании порошка и других сомнительных случаях, а также когда отдельные обнаруженные ранее дефекты были удалены (например зачисткой, шлифовкой) и необходимо убедиться в полноте удаления таких дефектов.

Освещенность осматриваемой поверхности деталей должна быть не менее 1000 лк, такая освещённость имеет место в дневное время на расстоянии 0,8-1,2 м от незатемненного окна. Естественное освещение наименее утомительно для дефектоскописта.

Для искусственного освещения необходимо применять светильники обеспечивающие рассеянный свет (например, лампы дневного света, ряд ламп накаливания, закрытых рассеивающим абажуром).

В целях повышения качества контроля через каждый час работы по осмотру деталей дефектоскопист должен делать перерыв на 10-15 мин.

4.10.15 По настоящей методике обнаруживают трещины раскрытием (шириной) более 25 мкм и глубиной около 250 мкм, что соответствует условному уровню чувствительности В по ГОСТ 21105-87.

В случае обнаружения трещин в контролируемых зонах деталь бракуется.

При отбраковке необходимо учитывать, что магнитный порошок иногда оседает там, где в действительности нет дефекта. Появление мнимых дефектов вызывается глубокими царапинами, местным наклепом, наличием в материале резкой границы раздела двух структур, отличающихся магнитными свойствами. Поэтому в сомнительных случаях рекомендуется перепроверить результат, уменьшая ток намагничивания.

4.10.16 После окончания контроля все контролируемые детали, прошедшие магнитопорошковый контроль и признанные годными по результатам этого контроля должны быть размагничены дефектоскопами ПМД-70 или МД-50П в автоматическом или ручном режиме.

4.10.17 В зависимости от формы и размеров деталей размагничивание может осуществляться следующими способами:

1) удалением детали из электромагнита (или электромагнита от детали), питаемого переменным током;

2) уменьшением до нуля переменного тока в электромагните, в междуполюсном пространстве которого находится размагничиваемая деталь или ее участок.

4.10.18 Для качественной оценки размагниченности в порядке исключения могут использоваться простые средства и способы

(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 мм^2. 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

приставного П-образного электромагнита и гибкого кабеля сечением 10 мм^2, 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 мм^2, 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).

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

Во избежание попадания на лицо и руки брызг металла, подплавившегося в местах плохого контакта при включении тока, следует применять защитный щиток или надевать защитные очки и перчатки.

6.8 Дефектоскописты должны работать в спецодежде и быть обеспечены непромокаемыми фартуками, перчатками (резиновыми и хлопчатобумажными), а также мазями, предохраняющими кожу от раздражения.

6.9 Запрещается применять при магнитопорошковой дефектоскопии керосиномасляную суспензию при контроле в приложенном магнитном поле.

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

Приложение А

АКТ
результатов неразрушающего контроля

Регистрационный акт №_____

от "____"_____200 г. г. _____

_____
(наименование предприятия, на котором производилась 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)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-174/98	17.04			

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±1,5	-	120 100 110
Паста ЧВ-1	"	Вода водопроводная	60±3,0	30±1,5	120
Паста КВ-1	Красный	То же	80±4,0	30±1,5	100
Паста КМ-К (МП-75)	"	Масло трансформаторное, керосин, керосино-масляная смесь	40±2,0	20±1,0	70
Люминисцентная паста МЛ-1	"	Вода водопроводная	42±2,0	5±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±1,5 г/л.

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

ПБК

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ПБК

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

gost.e-ecolog.ru