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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.Х.Галимов
30-08-98



МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ВЕРТЛЮГОВ УВ-250

1198-00.012 МУ

Зам.директора
Ф.А.Гирфанов
30.03.98

1998

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-178/98	17.04			

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Общие положения	3
2 Аппаратура	5
3 Подготовка к контролю	11
4 Порядок контроля	16
5 Оформление результатов контроля	34
6 Техника безопасности	34
Приложение А	36
Приложение Б	37

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Гончарова		28.03
Пров.		Яхин		03.98
Т. контр.		Яхин		03.98
Н.контр.		Кузьминых		31.03.98
Утв.				

1198-00.012 МУ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ВЕРТЛЮГОВ УВ-250

Лит.	Лист	Листов
	2	38

СПКТБ "Нефтегазмаш"

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей "Методике проведения неразрушающего контроля вертлюгов УВ-250" 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 вертлюгов.

1.3 Периодичность контроля вертлюгов 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, 1982г.

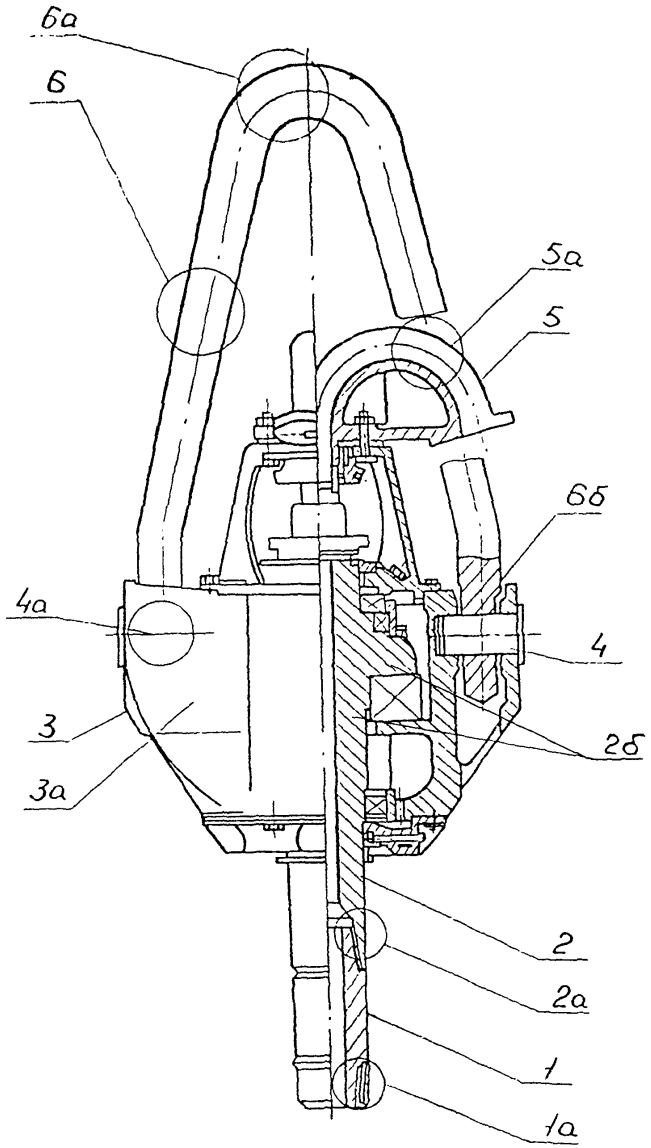
Периодичность проведения дефектоскопии карманов корпуса, переводника и штропа - один раз в год.

1.4 Зоны вертлюгов, подвергаемые НК, перечислены в таблице 1 и показаны на рисунке 1.

1.5 При НК вертлюгов по настоящей методике выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты типа трещин, надрывов, раковин и другие нарушения сплошности металла.

Таблица 1 - Детали вертлюгов и зоны, подвергаемые неразрушающему контролю

Деталь	Зона контроля	Метод НК	Обозначение зоны контроля на рисунке 1
Переводник	Резьба по ГОСТ 5286-75	Визуальный УЗК	1а
Ствол	Резьба по ГОСТ 5286-75	УЗК Магнито-порошковый	2а, 2б
Корпус	Карманы, зоны крепления	Визуальный УЗК	3а, 3б
Отвод	Зона перегиба (толщина)	УЗК	5а
Ось	-	Визуальный УЗК	4а
Штроп	Зона посадки на крюк, отверстия под пальцы, прямолинейные участки	УЗК Магнито-порошковый	6, 6а, 6б



1-переводник; 2-ствол; 3-корпус; 4-оси; 5-отвод; 6-штроп

Рисунок 1 - Зоны контроля вертлюга УВ-250

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.012 МУ	Лист 4

Инв. № подл. Г. 173/98 | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

2 АППАРАТУРА

2.1 Для 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 НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют дефектоскопы ультразвуковые типа УД2-12, УД-13П, УДИ-1-70, толщиномеры "Кварц-15", УТ-80, 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.

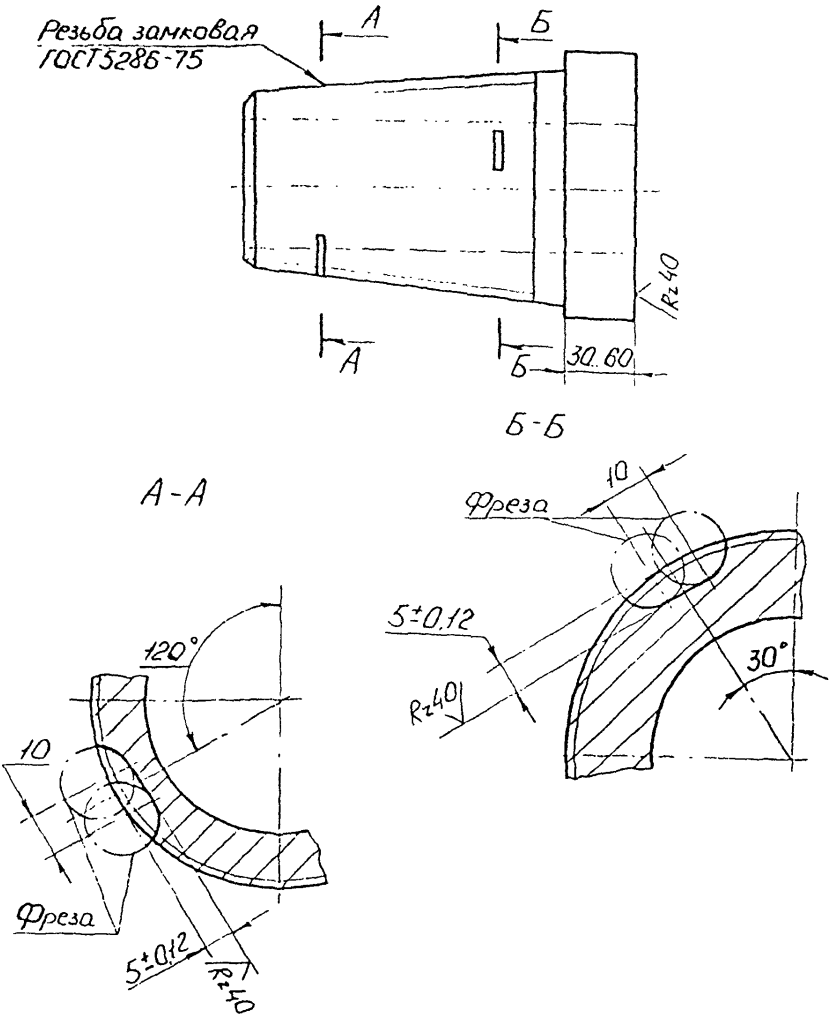
2.6 Для контроля деталей вертлюгов ультразвуковым методом применяют призматические (наклонные) преобразователи с углом наклона призмы 40° частотой 2,5 МГц, прямые преобразователи с частотой 2,5 МГц.

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

2.8 Для калибровки ультразвукового толщиномера используются как эталон СО-1 по ГОСТ 14782-86, так и специально изготовленные образцы с толщинами контролируемых деталей. Калибровку толщиномеров производят перед каждым замером.

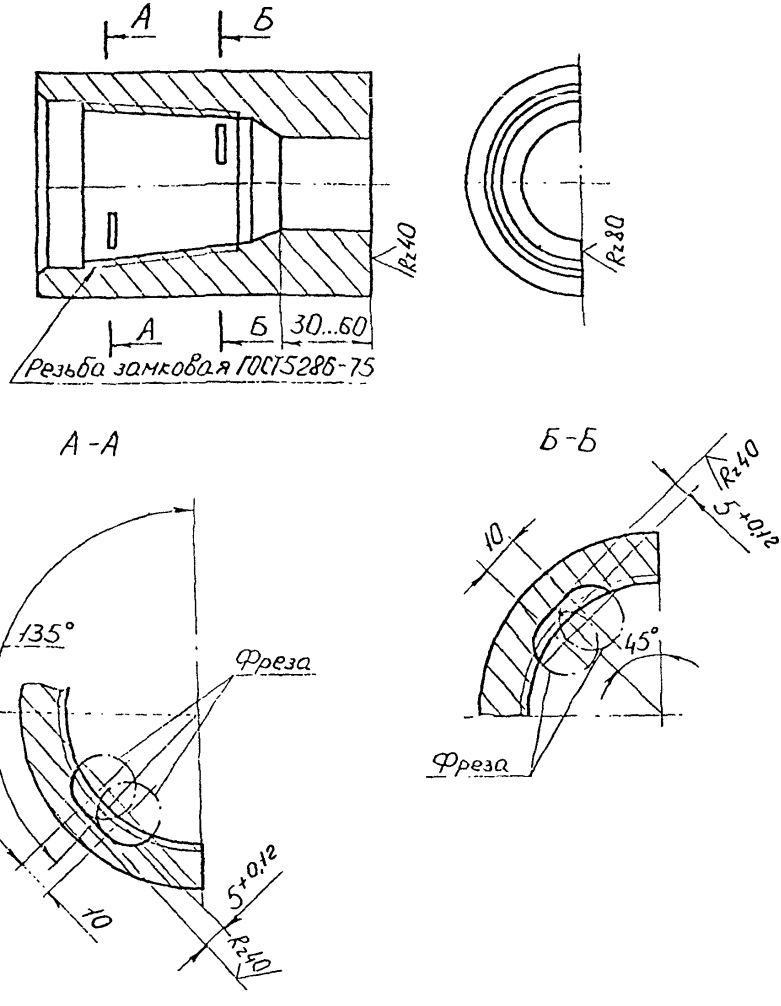
2.9 Настройку чувствительности ультразвуковой аппаратуры при контроле деталей вертлюгов производят по испытательным образцам, изготовленным из бездефектных частей списанных деталей вертлюгов с предварительно нанесенными искусственными дефектами.

2.10 Испытательные образцы для контроля замковых резьб ствола и переводника прямым преобразователем изготавливаются из муфтового конца ствола и ниппельного конца переводника. Для изготовления образцов берется переводник того типоразмера, который подлежит контролю. Допускается для настройки аппаратуры использовать один испытательный образец, изготовленный из ниппельного конца переводника.



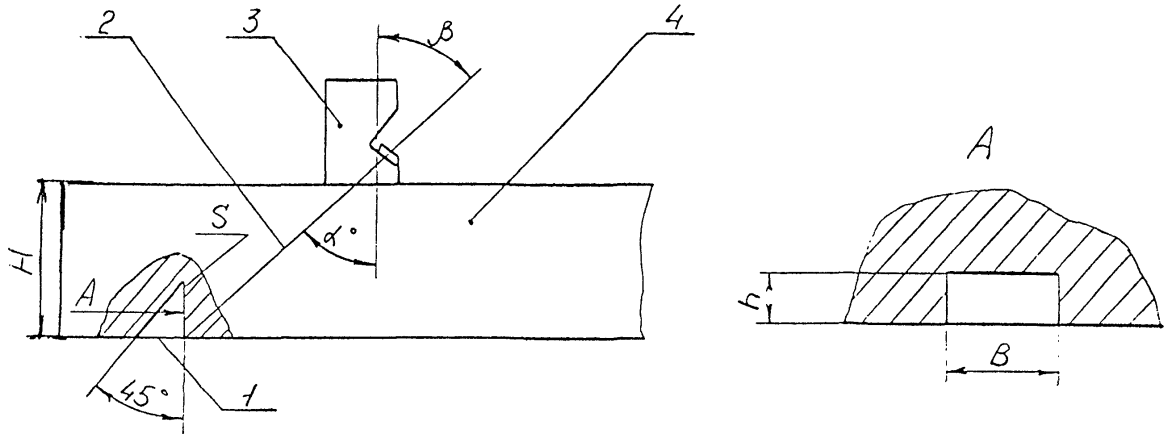
Сечение А-А выполнено по четвертой от торца впадине резьбы;
сечение Б-Б выполнено по второй от конца сбега впадине резьбы

Рисунок 2 - Испытательный образец для настройки ультразвукового прибора при контроле резьбы переводника



Сечение А-А выполнено по четвертой от торца впадине резьбы;
сечение Б-Б выполнено по второй от конца сбега впадине резьбы

Рисунок 3 - Испытательный образец для настройки ультразвукового прибора при контроле резьбы ствола



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

Рисунок 4 - Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

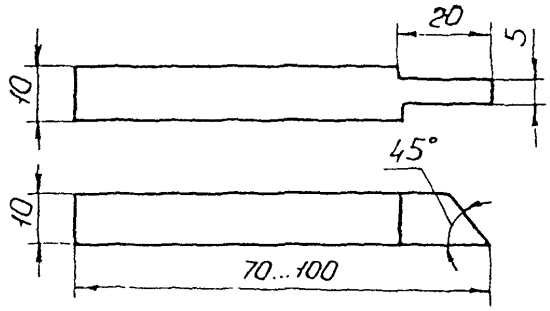
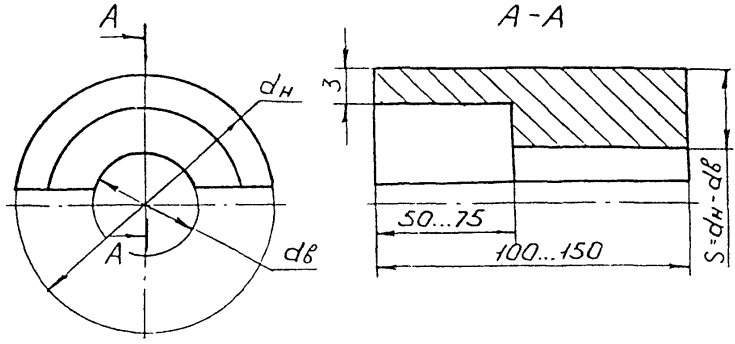


Рисунок 5 - Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок



$d_н$ и $d_в$ - внутренний и наружный диаметры контролируемого отвода

S - максимальная толщина стенки образца

Рисунок 6 - Испытательный образец для настройки ультразвукового прибора при контроле толщины стенок отвода

Каждый образец должен иметь два искусственных дефекта - риски прямоугольного профиля глубиной 5±0,12 мм во впадинах резьбы (рисунки 2, 3). Риски наносят дисковой фрезой диаметром 63 мм, предварительно проконтролировав перпендикулярность оси испытательного образца плоскости фрезы.

2.11 Для контроля остальных деталей вертлюгов наклонным (призматическим) преобразователем применяется образец с искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 4). Зарубка наносится с помощью специального бойка из стали 60СГ или Р9 (рисунок 5).

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

2.13 Для калибровки ультразвукового толщиномера используются как эталон №1 по ГОСТ 14782-86, так и специально изготовленные образцы с толщинами от 3 до 20 мм (3; 6; 10; 15; 20 мм), рисунок 6.

Калибровку толщиномеров производят перед каждым замером.

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

2.15 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.

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

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

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

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

3.4 Вертлюги подвергаются НК в разобранном виде, к комплекту деталей должен быть приложен паспорт вертлюга.

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

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

3.9 Подготовка к НК ультразвуковым методом

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

3.9.2 Рабочая частота при ультразвуковом контроле выбирается исходя из шероховатости контролируемой поверхности деталей вертлюга и составляет 1,8-2,5 МГц.

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

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

3.9.5 Выбор масла по вязкости зависит от чистоты контролируемой поверхности и температуры окружающей среды. Чем грубее поверхность и выше температура, тем более вязкие масла следует применять в качестве контактной жидкости.

3.9.6 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для деталей вертлюгов являются масла типа МС-20 ГОСТ 21743-76. Для контроля необработанных поверхностей и с большой шероховатостью допускается применение высоковязких смазок типа солидол по ГОСТ 1033-79.

3.9.7 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 ч. Затем все перемешать до получения однородной массы. Для ускорения растворения КМЦ воду необходимо подогреть до 60-80 °С.

3.9.8 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 деталь.

3.9.9 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по образцам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам (п.п. 2.9-2.11), для чего на поверхность ввода (поверхность контролируемой детали, через которую в нее вводятся упругие колебания) наносят контактную жидкость и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

3.10 Подготовка к НК магнитопорошковым методом

3.10.1 Подготовка к НК магнитопорошковым методом дефектоскопа производят по контрольному образцу, прилагаемому к дефектоскопу или по образцу в соответствии с п.п. 2.14-2.15.

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

3.10.3 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.

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

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

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

3.10.7 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.

3.10.8 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.

3.10.9 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.

3.10.10 Способ приготовления масляной суспензии

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

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

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.

3.10.12 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.

3.10.13 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.

3.11 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.

3.12 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;

размагничивающие устройства;

измерители освещенности типа Ю-116;

измерители магнитных полей типа ФП-1 или ПКР-1.

4 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

4.1 Во время очистки и разборки вертлюга 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 Контроль размеров вертлюга производится в соответствии с технической документацией на ремонт вертлюга.

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

4.3 Ультразвуковой контроль деталей вертлюгов

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

4.3.2 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа проводят по испытательным образцам (см. п.п. 2.9 - 2.11, 2.13).

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

4.3.4 Настройка скорости развертки должна соответствовать толщине прозвучиваемой детали вертлюга или зоне прозвучивания.

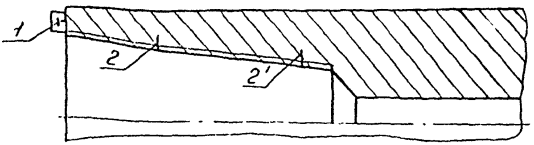
4.3.5 Чувствительность при контроле призматическим преобразователем настраивают по угловому отражателю (зарубке), выполненному на поверхности образца, противоположной той, на которой находится преобразователь.

4.3.6 Чувствительность при контроле прямым преобразователем настраивают по прямоугольным рискам глубиной $5 \pm 0{,}12$ мм (см.рисунки 2 и 3).

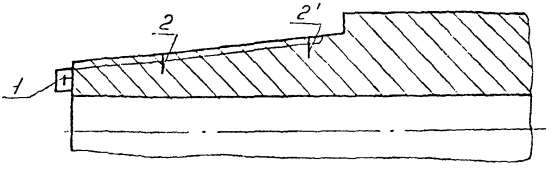
4.4 Контроль резьб переводника и ствола

4.4.1 Резьбовые участки переводника и ствола контролируют ультразвуком при помощи прямого (нормального) преобразователя с частотой 2,5 МГц.

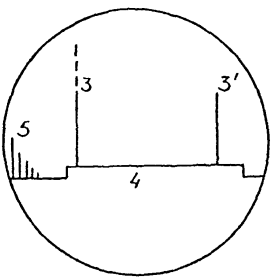
4.4.2 Резьбовые соединения переводника и ствола перед контролем должны быть развинчены и тщательно очищены. Торцовые поверхности контролируемых изделий должны быть гладкими, без заусенцев и задиров. Заусенцы и задиры при необходимости удалить напильником.



Ствол 4066.46.040



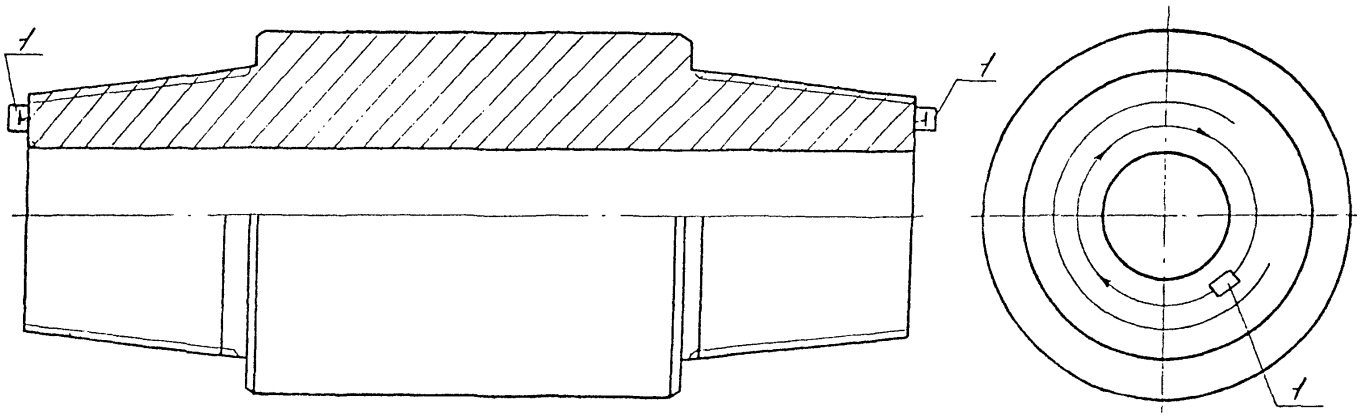
Переводник 4066.46.041



Изображение на экране дефектоскопа

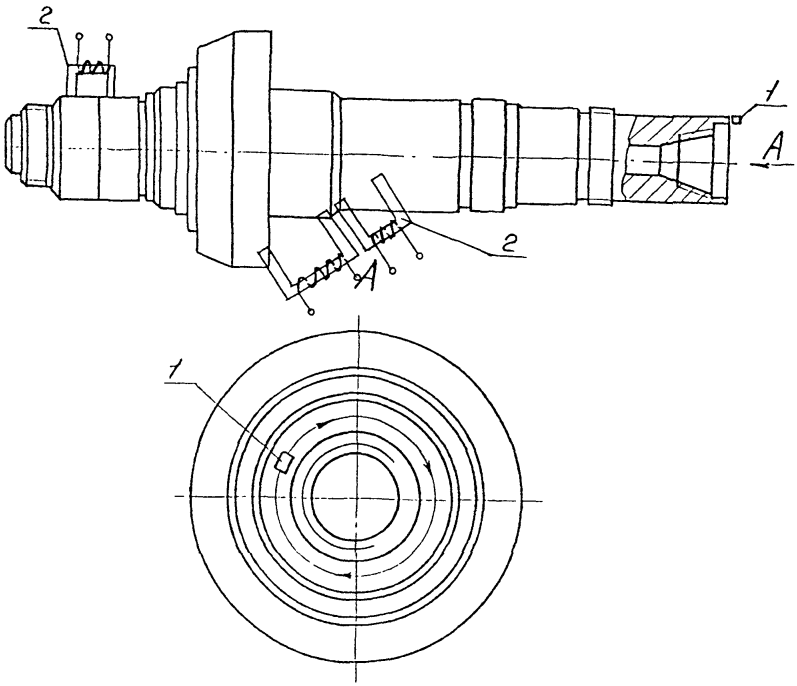
1 - преобразователь; 2,2' - искусственные дефекты;
3,3' - эхо-импульсы от искусственных дефектов;
4 - зона настройки АСД; 5 - шумы в начале развертки

Рисунок 7 - Схема контроля замковых резьб



1 - преобразователь нормальный (прямой)

Рисунок 8 - Схема контроля резьб переводника 4066.46.041



1 - Преобразователь призматический
2 - П-образный электромагнит

Рисунок 9 - Схема контроля ствола 4066.46.040

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-173/98	Лаф 17.04			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.012 МУ	Лист 19

4.4.3 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа проводят по испытательным образцам (см. п. 2.10).

Прямой ультразвуковой преобразователь прижимают к торцу испытательного образца и, перемещая его зигзагообразно по окружности торца, находят положение преобразователя, при котором амплитуды эхо-импульсов от ближнего (2) и дальнего (2^1) искусственных дефектов будут максимальными. Регулировкой ручек "Чувствительность" и "Ослабление" выравнивают амплитуды от дальнего и ближнего дефектов, устанавливая их в пределах 2/3 высоты экрана дефектоскопа (рисунок 7).

4.4.4 Зону автоматического сигнализатора дефектов (АСД) устанавливают таким образом, чтобы начало зоны находилось на 2-3 мм левее эхо-импульса от ближнего дефекта, а конец на 5-8 мм правее эхо-импульса от дальнего дефекта. Зондирующий импульс должен находиться за пределами зоны АСД.

Мешающие сигналы убрать с помощью ручки "Отсечка шумов".

4.4.5 Настраивают чувствительность АСД так, чтобы он срабатывал при величине эхо-сигналов от контрольных дефектов, равной 2/3 высоты экрана дефектоскопа. Таким образом устанавливают чувствительность оценки при контроле деталей вертлюгов.

4.4.6 Повторив поиск дефектов на образце 2-3 раза, переходят к контролю резьб ствола 4066.46.040 и переводника 4066.46.041.

4.4.7 Перед контролем с помощью переключателя "Ослабление" повышают чувствительность дефектоскопа по сравнению с чувствительностью оценки на образце на 3-5 дБ и ведут поиск дефектов.

4.4.8 Контроль участков резьбы на поисковой чувствительности производят, перемещая преобразователь по предварительно смазанным контактной жидкостью торцам контролируемых деталей (см.рисунки 8 и 9).

4.4.9 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.4.3 - 4.4.5) и определяют:

1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

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

4.5 Контроль деталей вертлюга призматическими преобразователями

4.5.1 Ультразвуковой контроль корпуса, штропа и оси вертлюга производится при помощи призматического преобразователя с углом наклона призмы 40°, с частотой 1,8 МГц.

4.5.2 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа проводят по испытательным образцам (см. п.2.11-2.12).

4.5.3 Ультразвуковой призматический преобразователь устанавливают на поверхность образца на которую предварительно нанесена контактная смазка.

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

4.5.5 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.

4.5.6 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 вертлюгов призматическим преобразователем.

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

4.5.8 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на контролируемую поверхность детали 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.

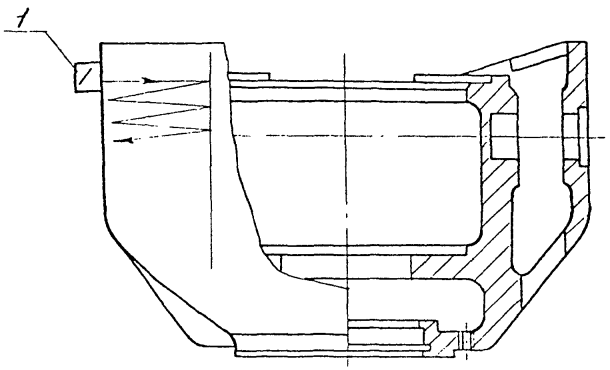
4.5.9 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п.4.5.4-4.5.6) и определяют:

1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

3) условную протяженность дефекта.

4.5.10 При контроле необходимо отличать на экране ЭЛТ дефектоскопа ложные эхо-сигналы, появляющиеся вследствие



1 - преобразователь призматический

Рисунок 10 - Схема контроля корпуса 4066.46.036

особенностей конструкции деталей вертлюга. Эти сигналы следует фиксировать на экране ЭЛТ.

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

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

2) интенсивное отражение от дефекта круглой формы наблюдается при различных направлениях прозвучивания (при этом на экране ЭЛТ импульс более размытый).

4.5.12 Окончательное заключение о наличии дефекта оператор- дефектоскопист дает после того, как предполагаемый дефект будет прозвучен во всех возможных направлениях и исследован в соответствии с п.4.5.9.

4.5.13 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.4.5.4-4.5.6.

4.6 Контроль корпуса вертлюга

4.6.1 Корпус 4066.46.036 подвергают тщательному визуальному контролю невооруженным глазом и с помощью оптических средств, перечисленных в п.2.1.

4.6.2 Карманы корпуса контролируются ультразвуковым методом, для чего из части списанного корпуса изготавливают образец, на который с внутренней стороны наносят зарубку площадью 7 мм^2 (5мм х 1,4мм).

4.6.3 Настройка ультразвукового дефектоскопа производится в соответствии с п.п.4.5.4-4.5.6.

4.6.4 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на корпус вертлюга и ведут контроль по линиям сканирования, показанным на рисунке 10, 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.

4.6.5 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.4.5.6) и определяют:

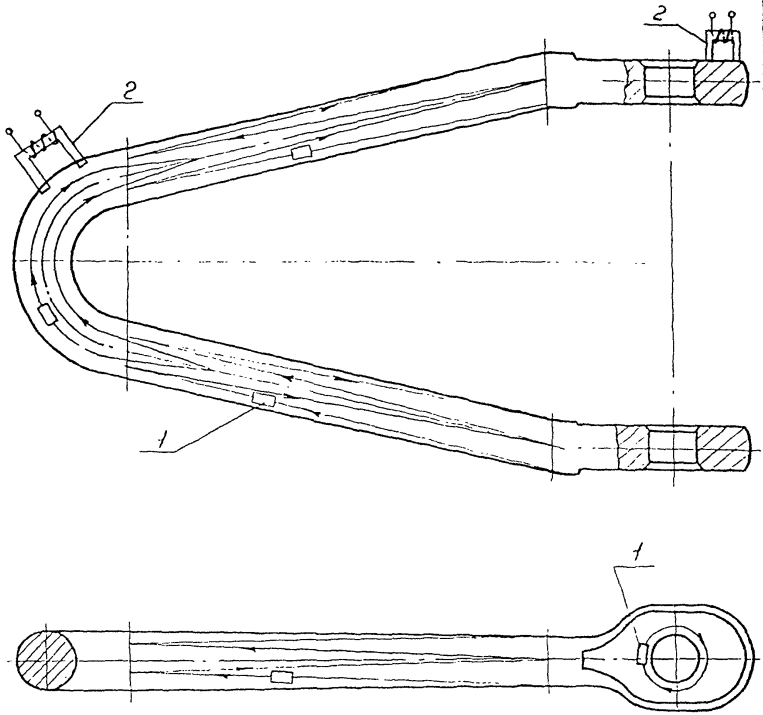
1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

3) условную протяженность дефекта.

4.7 Контроль штропа вертлюга

4.7.1 Контроль штропа 4066.46.025 ведут преобразователем с углом призмы 40° на частоте 1,8 МГц прямым лучом.



1 - Преобразователь призматический
2 - П-образный электромагнит

Рисунок 11 - Схема контроля штропа 4066.46.025

Проверяются проушины, прямолинейная часть его и зона перегиба.

4.7.2 Проушину проверяют поочередным прозвучиванием обеих плоских ее поверхностей. Преобразователь перемещают вокруг отверстия. Контроль ведется при прямом и обратном ходе.

4.7.3 Скорость развертки настраивают по прямому двугранному углу, одной стороной которого является плоскость, противоположная плоскости ввода УЗК.

Глубина прозвучивания принимается равной толщине проушины.

4.7.4 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 5,1 мм^2 (3 мм х 1,7 мм).

4.7.5 При контроле прямолинейной (цилиндрической) части штропа преобразователь зигзагообразно перемещают вокруг его цилиндрической поверхности. Направление прозвучивания при этом совпадает с ходом движения преобразователя. Контроль производят при прямом и обратном ходе преобразователя. Величина продольного перемещения преобразователя определяется длиной прямолинейного участка штропа (примерно 1000 мм). При настройке скорости развертки преобразователь располагают на цилиндрической поверхности штропа. Скорость развертки настраивают по углу, образованному участком цилиндрической поверхности, противоположному участку ввода УЗК, и закруглением между плоской поверхностью проушины и цилиндрической поверхностью штропа.

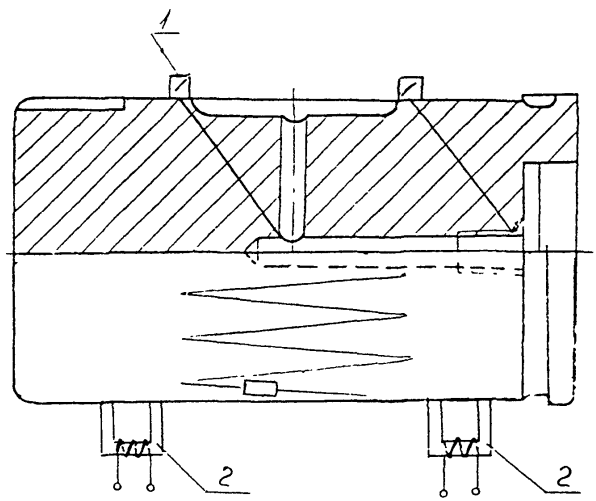
Глубина прозвучивания принимается равной диаметру штропа по цилиндрической части - 120 мм.

4.7.6 Чувствительность настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 6 мм^2 (3 мм х 2 мм).

4.7.7 Настройка дефектоскопа, созданная при контроле цилиндрической части штропа, полностью сохраняется и используется при контроле зоны перегиба штропа.

4.7.8 При контроле штропа в зоне перегиба преобразователь устанавливается на расстоянии до 150 мм от начала перегиба и перемещается вдоль оси штропа. Направление прозвучивания совпадает с ходом движения преобразователя. Шаг сканирования не более 1/2 ширины преобразователя.

4.7.9 Поиск дефектов поверхностей штропа осуществляется по линиям сканирования, показанным на рисунке 11. Сканируя штроп в соответствии с п.п. 4.7.1-4.7.8 следят за срабатыванием АСД дефектоскопа.



1 - преобразователь призматический

2 - П-образный электромагнит

Рисунок 12 - Схема контроля оси 4066.46.035

4.7.10 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят на режим чувствительности оценки (п.4.5.6) и определяют:

1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

3) условную протяженность дефекта.

4.8 Контроль оси вертлюга

4.8.1 Ультразвуковой контроль оси 4066.46.035 ведут призматическим преобразователем с углом наклона призмы 40° на частоте 2,5 МГц прямым лучом.

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

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

4.8.4 Чувствительность дефектоскопа настраивается по зарубке с эквивалентной площадью 5 мм^2 (3 мм х 1,7 мм).

4.8.5 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.

4.8.6 Поиск дефектов поверхности оси осуществляется по схеме контроля, показанной на рисунке 12.

4.8.7 Сканируя ось в соответствии с п.п.4.8.1-4.8.5 следят за срабатыванием АСД дефектоскопа.

4.8.8 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят на режим чувствительности оценки (п.4.5.6) и определяют:

1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

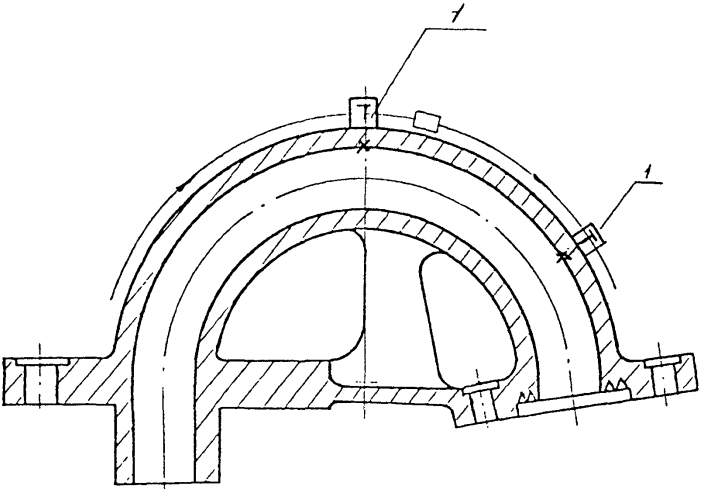
3) условную протяженность дефекта.

4.9 Контроль толщины стенок отвода 4066.46.026

4.9.1 Контроль толщины стенок отвода вертлюга производится толщиномером "Кварц-15", УТ-93П, УТ-81М, УТ-80.

4.9.2 Перед контролем толщиномеры калибруют по образцу (см. рисунок 6) с максимальной и минимальной толщинами стенок.

4.9.3 Для измерения толщин стенок деталей вертлюгов в диапазоне 3-9 мм используют преобразователь на частоту 5 МГц, в диапазоне 10-15 мм и более используют преобразователь на 2,5 МГц.



1 - преобразователь прямой (нормальный)
х - место замера толщины

Рисунок 13 - Схема контроля толщины стенок отвода 4066.46.026

4.9.4 Толщиномер калибруют следующим образом:

Ультразвуковой преобразователь толщиномера устанавливают на контролируемую поверхность, подготовленную в соответствии с п.3.

При калибровке диапазона 3-9 мм прикладывают преобразователь к образцу 3 мм и ручкой прибора "Начало шкалы" устанавливают стрелку на деление шкалы, соответствующее 3 мм. Затем эту же операцию проводят для образца 9 мм, вращая ручку "Конец шкалы".

Для диапазона 10-15 мм и более производят аналогичные операции.

4.9.5 Указанные операции повторяют до тех пор, пока измеряемые значения не будут соответствовать значениям калибровочных образцов.

4.9.6 После калибровки толщиномера приступают к контролю толщины стенок отвода вертлюга.

4.9.7 Перед установкой преобразователя толщиномера на отвод место установки тщательно зачищают, затем наносят смазку и проводят замер толщины (см. рисунок 13.).

4.10 Оценка результатов контроля

4.10.1 При контроле резьб методом УЗК переводник и ствол вертлюга отбраковывают в следующих случаях:

1) если амплитуда эхо-импульса дефекта равна по высоте амплитуде эхо-импульса от искусственного дефекта или превышает ее;

2) если обнаруженный на поисковой чувствительности дефект является протяженным, т.е. если расстояние перемещения преобразователя-искателя по окружности торца между точками, соответствующими моментам исчезновения сигнала от дефекта, составляет более 20 мм.

4.10.2 Особенно тщательно необходимо исследовать те участки торца, при контроле которых появляется эхо-импульс, расположенный на правом краю зоны АСД. Такое положение импульса соответствует опасным виткам резьбы ствола и переходника, где наиболее вероятно возникновение усталостной трещины.

4.10.3 Если при контроле замковой резьбы ультразвуковым методом на экране дефектоскопа не появится никаких импульсов в зоне контроля или импульсы появляются на поисковой чувствительности и исчезают при незначительном смещении искателя, деталь считается бездефектной.

4.10.4 Ствол, корпус, ось и штроп вертлюга бракуется, если протяженность выявленного дефекта составляет более 10 мм.

4.10.5 Отвод бракуется, если толщина его стенки составляет менее 90% от нормальной толщины.

4.11 Контроль деталей вертлюга магнитопорошковым методом

4.11.1 Контроль деталей вертлюга 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.

4.11.2 Подготовка поверхности деталей вертлюга производится в соответствии с п.3.

4.11.3 Проверку технического состояния магнитного дефектоскопа производят с применением контрольных образцов в соответствии с п.п. 2.14-2.15.

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.

4.11.4 Контроль деталей вертлюгов магнитопорошковым методом производят в приложенном поле.

Намагничивание в зонах контроля производят с помощью накладного П-образного электромагнита, входящего в комплект дефектоскопа.

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

4.11.5 НК ведут переставляя электромагнит по поверхности деталей таким образом, чтобы в контролируемых зонах не осталось непроверенных участков. Примеры расположения электромагнита показаны на рисунках контролируемых деталей. 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.

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

4.11.7 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.

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

4.11.9 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 (углублениях, карманах, между ребрами).

4.11.10 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 освещенность 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.

4.11.11 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.

4.11.12 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.

4.11.13 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.

4.11.14 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.

4.12 Контроль ствола 4066.46.040

4.12.1 Контроль ствола вертлюга ведется магнитопорошковым методом в приложенном магнитном поле, для создания которого используется приставной П-образный электромагнит.

4.12.2 В стволе вертлюга контролируются галтели и зоны перехода от одного диаметра к другому. Поскольку ствол имеет большие размеры, контроль его осуществляется участками.

4.12.3 Зоны контроля перечислены в таблице 1 и показаны на рисунке 1.

Электромагнит передвигают таким образом, чтобы в контролируемой зоне не осталось непроверенных участков.

Частные случаи расположения электромагнита показаны на рисунке 9.

4.12.4 Порядок проведения контроля соответствует описанному в п.п. 4.11.1-4.11.14. Максимальная напряженность магнитного поля 160 А/см. Род тока - двухполупериодный. Намагничивание продольное.

4.12.5 В случае обнаружения трещин ствол бракуются.

4.13 Контроль штропа 4066.46.025

4.13.1 Контроль штропа вертлюга ведется магнитопорошковым методом в приложенном магнитном поле, для создания которого используется приставной П-образный электромагнит.

4.13.2 Зоны контроля штропа перечислены в таблице 1 и показаны на рисунке 1.

4.13.3 Порядок контроля аналогичен описанному в п.п 4.11.1-4.11.14. Пример расположения электромагнита показан на рисунке 11. В случае обнаружения трещин штроп бракуется.

4.14 Контроль оси 4066.46.035

4.14.1 Ось вертлюга контролируют магнитопорошковым методом в приложенном поле с помощью приставного П-образного электромагнита.

4.14.2 Электромагнит устанавливается в зонах работы оси на срез.

4.14.3 Порядок контроля оси аналогичен описанному в п.п. 4.11.1-4.11.14. Пример расположения электромагнита показан на рисунке 12. В случае обнаружения трещин ось бракуется.

4.15 Оценка результатов контроля

4.15.1 При магнитопорошковом контроле детали вертлюга бракуются, если выявленные дефекты имеют раскрытие и протяженность более чем установлены эталонами (контрольными образцами).

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

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

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

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопия деталей вертлюгов должна проводиться специально обученным персоналом, имеющим соответствующее удостоверение.

6.2 При проведении работ по 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 требования "Санитарных норм и правил при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих" №2282-80, утвержденных Минздравом СССР, 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 включениии 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 магнитнопорошковой 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

А К Т

Регистрационный №_____

"___"_____199 г. г._____

_____
(наименование предприятия, на котором производилась проверка)

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

_____

в условиях_____
(указывается место проверки буровая, мастерская, трубная база и т.д.)

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

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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					