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

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Т.Х.Галимов
18-05-98

МЕТОДИКА
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ КПЦ-700

4296/755-00.011 МУ

Зам.директора
Ф.А.Гирфанов

1998

КПЦ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-27/99	Пд-17.02			

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Общие положения 3

2 Аппаратура 3

3 Подготовка к контролю 6

4 Порядок контроля 8

5 Оформление результатов контроля 13

6 Техника безопасности 13

Приложение А 15

КПЦ

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

Т-27/99 | 17.02

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Гончарова		05.98
Пров.		Яхин		05.98
Т. контр.		Яхин		05.98
Н.контр.		Кузьминых		05.98
Утв.				

4296/755-00.011 МУ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ КПЦ-700

Лит.	Лист	Листов
	2	16

СПКТБ "Нефтегазмаш"

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей " Методике проведения неразрушающего контроля валов коробки передач КПЦ-700" излагается технология визуального и ультразвукового методов контроля.

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

1.3 Периодичность контроля 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 г.

1.4 При НК валов по настоящей методике выявляются поверхностные и внутренние дефекты типа трещин, надрывов, раковин и другие нарушения сплошности металла.

КПЦ

2 АППАРАТУРА

2.1 Для проведения визуального контроля применяются оптические приборы с увеличением до 10, например лупы 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.

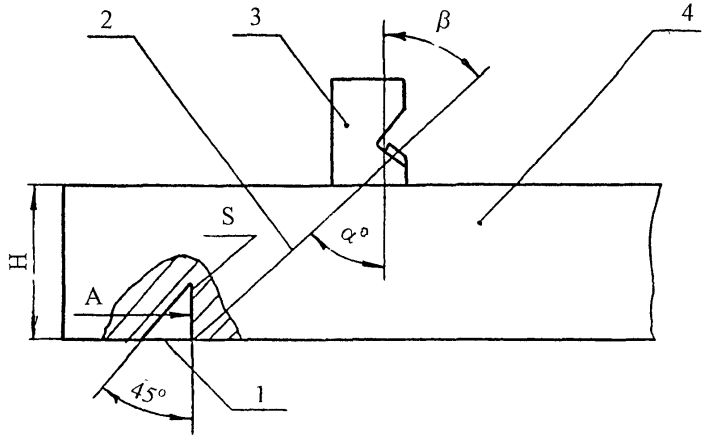
2.3 Для НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют в условиях лабораторий НК базы дефектоскопы ультразвуковые типа УД2-12, УД-13П, УДИ-1-70.

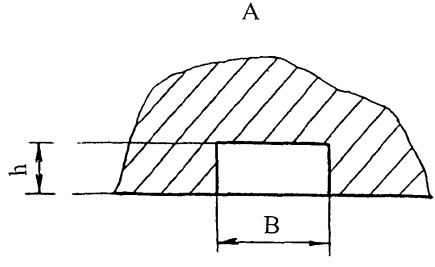
2.4 Сроки и обьемы проверки аппаратуры, порядок работы с аппаратурой приводятся в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации приборов и комплектующих их устройств.

2.5 Для НК валов используются наклонные (призматические) преобразователи с углом призмы 40°, 50°, 64° с частотой 2,5 МГц.

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

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





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

Рисунок 1- Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

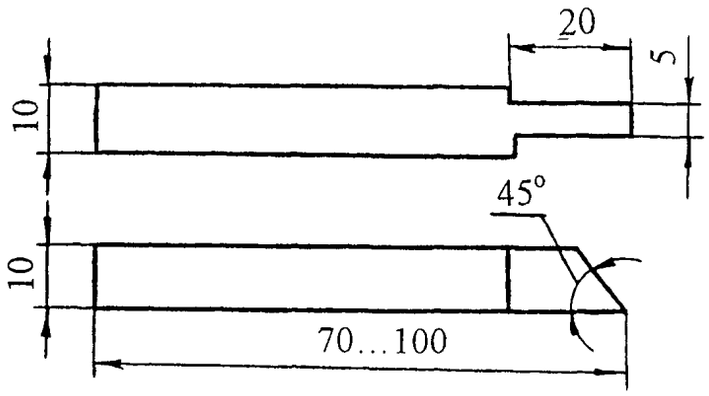


Рисунок 2 - Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок

2.7 Для обеспечения НК ультразвуковым методом необходимо изготовить испытательные образцы элементов валов, подвергаемых контролю.

2.8 Для изготовления образцов берутся валы того типоразмера и материала, которые подлежат контролю.

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

2.10 Для настройки чувствительности дефектоскопа при контроле валов призматическими преобразователями применяются образцы с искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 1). Зарубка наносится с помощью специального бойка изготовленного из стали 60СГ или Р9 (рисунок 2). Размеры отражателей (зарубок) приведены в таблице 1.

2.11 Глубина прозвучивания "Н" принимается равной толщине контролируемого участка вала.

Таблица 1 - Чувствительность ультразвукового контроля

Толщина контролируемого участка детали "Н"	Размер зарубок, мм	
	ширина (В)	высота (h)
6,0 - 7,9	2,0	2,0
8,0 - 11,5	2,0	1,5
11,6 - 25,0	3,0	1,2
25,0 - 47,5	3,0	1,7
48,0 - 60,0	3,0	2,0
70,0 - 90,0	3,0	2,0
100,0 - 200,0	5,0	2,0

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Работы по НК валов 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 валов проводится при капитальном ремонте коробки передач и включается в операцию "Дефектовка деталей", которая внесена в технологическую карту ремонта.

3.4 Валы перед дефектоскопией должны быть очищены от грязи, масел, ржавчины, отслаивающейся окалины любыми способами (механическим, промывкой в керосине, в растворе каустической соды с последующим ополаскиванием).

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

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

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

3.8 Рабочая частота при ультразвуковом контроле выбирается исходя из шероховатости контролируемой поверхности валов и составляет 2,5 МГц.

3.9 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 Контактная жидкость для ультразвуковой дефектоскопии

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

3.10.2 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.

3.10.3 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для вала являются масла типа МС-20 ГОСТ 21743-76, ТМ-1-18 ГОСТ 17479.2-85.

3.10.4 В качестве контактной жидкости также рекомендуется 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:

КПЦ

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

в 5 л воды растворить 30г МЛ-80, затем добавить 100г КМЦ и оставить 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.

3.10.5 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.

3.11 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по контрольным образцам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам (п.2.10), для чего на поверхность ввода (контролируемая поверхность через которую в нее вводятся упругие колебания) наносят контактную жидкость и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

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;

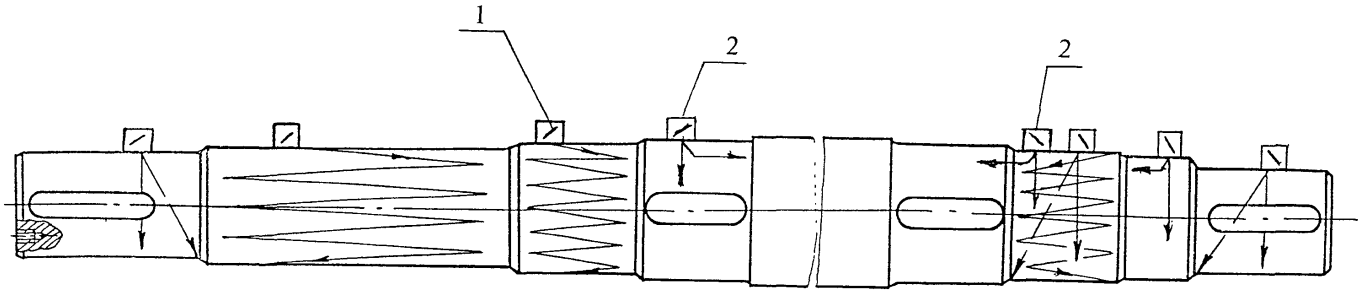
7) компоненты, необходимые для приготовления контактной среды;

8) набор средств для разметки и маркировки.

4 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ

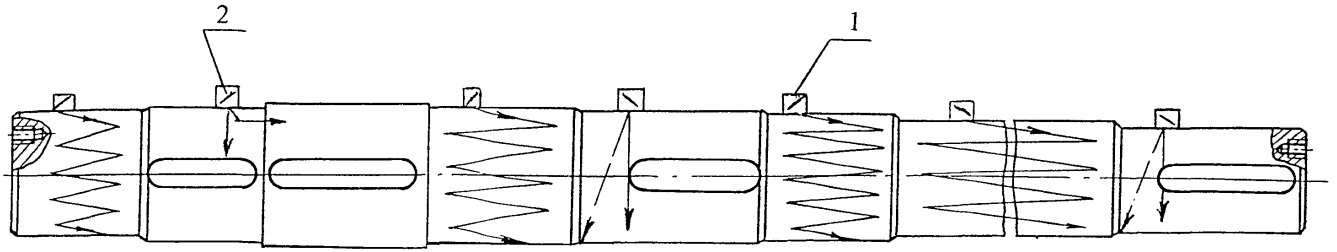
4.1. Во время очистки и разборки коробки передач детали ее подвергают визуальному контролю невооруженным глазом и с помощью оптических средств, указанных в п. 2.1. При этом выявляют крупные трещины, задиры, остаточную деформацию, подрезы.

4.2 Контроль размеров валов производится в соответствии с технической документацией на ремонт коробки передач. Измерительный инструмент для контроля размеров и критерии оценки годности валов приводятся в картах контроля на ремонт.



1 - преобразователь призматический 40° - 50°
2 - преобразователь призматический 64°

Рисунок 3 - Схема контроля вала 14007.10.055



1 - преобразователь призматический 40° - 50°
2 - преобразователь призматический 64°

Рисунок 4 - Схема контроля вала 14007.10.105

4.3 Ультразвуковой контроль валов осуществляется призматическими преобразователями в соответствии с линиями сканирования, показанными на схемах контроля валов.

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

4.5 Для контроля ультразвуковой преобразователь с углом призмы 40-50° и рабочей частотой 2,5 МГц устанавливают на поверхность образца, на которую предварительно нанесена контактная смазка.

4.6 Настройка скорости развертки должна соответствовать диаметру прозвучиваемой поверхности вала или зоне прозвучивания.

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

4.8 Перемещая преобразователь по поверхности испытательного образца добиваются на экране дефектоскопа максимальной амплитуды импульса от контрольного дефекта в виде зарубки.

4.9 Ручками "Чувствительность" и "Ослабление" доводят амплитуду импульса до 2/3 высоты экрана дефектоскопа. Мешающие сигналы при этом убрать с помощью ручки "Отсечка шумов".

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.

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

4.12 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на контролируемую поверхность вала с предварительно нанесенной контактной смазкой и ведут контроль поверхности вала по линиям сканирования, показанным на рисунках 4, 5, 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.

4.13 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.8-4.10) и определяют:

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

4.14 Валы контролируют в местах расположения галтелей на диаметре валов под подшипники, под звездочки и ступицы.

4.15 Контроль галтелей на поверхности валов под подшипники и звездочки ведут призматическими преобразователями с углом призмы 40° на частоте 2,5 МГц прямым лучом.

4.16 При контроле галтелей преобразователь перемещают параллельно заплечикам вала вокруг цилиндрической поверхности. При этом ультразвуковые лучи все время направлены на галтели.

4.17 Контроль поверхностей вала под подшипники ведут призматическими преобразователями с углом наклона призмы 40-50° на частоте 2,5 МГц прямым лучом. Преобразователь зигзагообразно перемещают вокруг цилиндрической поверхности валов, движение преобразователя параллельно оси вала. Величина поперечного движения преобразователя - не более ширины преобразователя.

4.18 Скорость развертки при контроле валов настраивают по заплечику вала между диаметрами под подшипники и под звездочки. Глубину прозвучивания принимают равной диаметру прозвучиваемой части вала.

4.19 Чувствительность дефектоскопа настраивают по зарубке с эквивалентной площадью 10 мм^2 (5 мм х 2 мм).

4.20 Переходы от одного диаметра к другому контролируют призматическим преобразователем с углом наклона призмы 64° на частоте 2,5 МГц поверхностной волной со стороны меньшего диаметра. Преобразователь перемещают вокруг цилиндрической поверхности вала.

4.21 При контроле необходимо отличать на экране электроннолучевой трубки (ЭЛТ) дефектоскопа ложные эхо-сигналы, появляющиеся вследствие особенностей конструкции деталей вала. Эти сигналы следует фиксировать на экране ЭЛТ.

4.22 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).

4.23 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.4.13.

4.24 Через каждые 0,5 ч после начала контроля, а затем через каждые 1,5-2 ч работы проверяют настройку дефектоскопа по испытательному образцу, согласно п.п. 4.8-4.10.

4.25 Оценка результатов контроля

4.25.1 Валы отбраковывают в следующих случаях:

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

2) если обнаруженный на поисковой чувствительности дефект является протяженным, т.е. если расстояние перемещения преобразователя по контролируемой поверхности между точками, соответствующими моментам исчезновения сигнала от дефекта, составляет более 10 мм.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

5.1 По результатам неразрушающего контроля составляется акт (приложение А) в двух экземплярах, один из которых прилагается к паспорту на коробку передач КПЦ-700.

В паспорте записывается номер акта и дата проведения контроля. Второй экземпляр акта хранится в службе, проводящей неразрушающий контроль.

КПЦ

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

6.2 При проведении работ по ультразвуковому контролю дефектоскопист должен руководствоваться ГОСТ 12.1.001-89, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.3.003-86, 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.

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

Т-24/99 | 12.02

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.

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

Приложение А

АКТ

результатов неразрушающего контроля

Регистрационный акт №_____

"____"_____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)

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам.инв. № | Подп. и дата 12.08 | Инв. № подл. Т-97/99

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	4296/755-00.011 МУ	Лист 15

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

КПЦ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
199	17.02			

gost.e-ecolog.ru