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.Х.Галимов
08-98

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КРОНБЛОКА УКБ-6-200

1198-00.003 МУ

Зам.директора
Ф.А.Гирфанов

1998

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
7-18/99 | 17.02

gost.e-ecolog.ru

Содержание

1 Общие положения	3
2 Аппаратура	4
3 Подготовка к контролю	11
4 Порядок контроля	13
5 Оформление результатов контроля	22
6 Техника безопасности	22
Приложение А	24
Приложение Б	25

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
Т-18/99 | 17.02

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей "Методике проведения неразрушающего контроля кронблока УКБ-6-200" 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 кронблоков

1.3 Периодичность контроля кронблоков 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. Периодичность проведения дефектоскопии - 1 раз в год.

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

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

Таблица 1 - Детали кронблока, подвергаемые НК

Деталь	Метод контроля	Возможные дефекты в зоне контроля	Обозначение контролируемых деталей на рисунке 1
Рама кронблока 14007.88.100 СБ	Визуальный, УЗК	Трещины любого характера и расположения Трещины в сварных швах	1
Ось 14007.88.028	Визуальный, УЗК	Трещины любого характера и расположения	2
Ось 14007.88.237	Визуальный, УЗК	Трещины любого характера и расположения	4

Продолжение таблицы 1

Деталь	Метод контроля	Возможные дефекты в зоне контроля	Обозначение контролируемых деталей на рисунке 1
Шкив 4041.88.638	Визуальный	Трещины любого характера и расположения	3
Шкив 4062.88.154	Визуальный	Трещины любого характера и расположения	5

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.

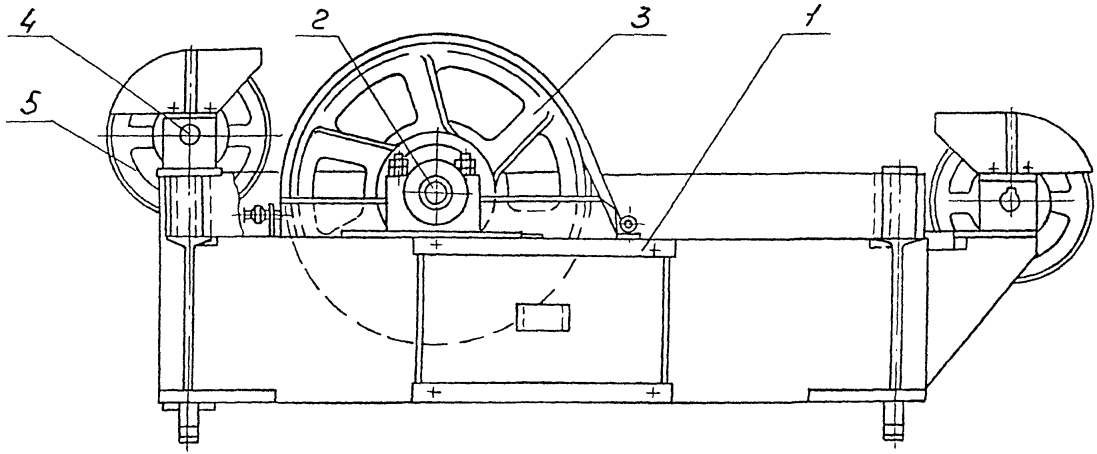
2.3 Для НК акустическим (ультразвуковым) методом применяют дефектоскопы типа УД2-12,УДИ-1-70, УД-13П и толщиномеры "Кварц-15", УТ-81М, УТ-93П.

2.4 Порядок работы с аппаратурой приводится в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации приборов и комплектующих их устройств.

2.5 Для контроля деталей кронблока ультразвуковым методом применяют призматические (наклонные) преобразователи с углом наклона призмы 40°, 50° и 64° с частотой 2,5 МГц, прямые преобразователи с частотой 2,5 МГц.

2.6 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.

2.7 Настройку чувствительности ультразвукового дефектоскопа при контроле деталей кронблока производят по испытательным образцам, изготовленным из бездефектных

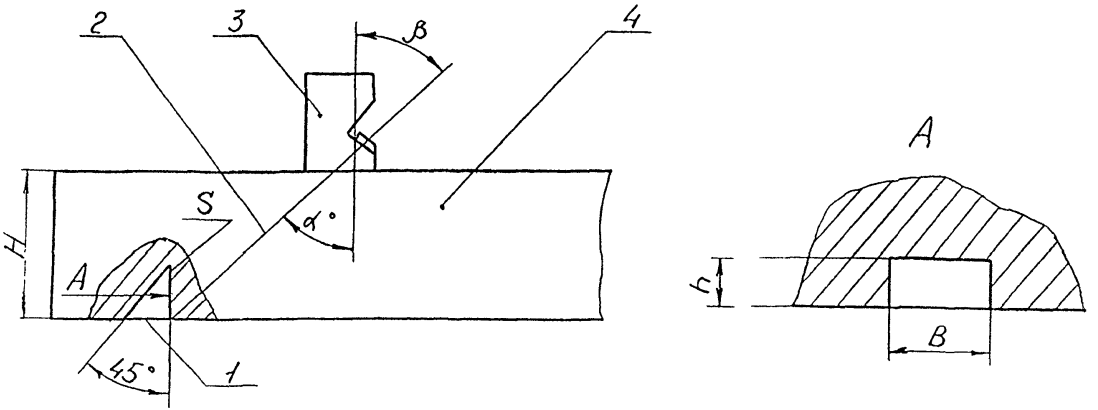


1 - рама кронблока; 2 - ось; 3 - шкив; 4 - ось; 5 - шкив

Рисунок 1 - Кронблок УКБ-6-200

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-18/99	Гончф. 17.02			

УКБ



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

Рисунок 2 - Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1198-00.003 МУ

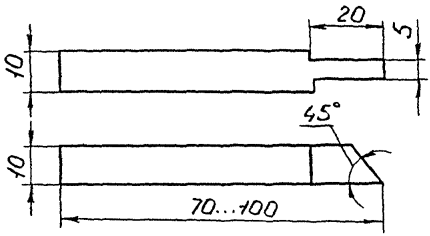
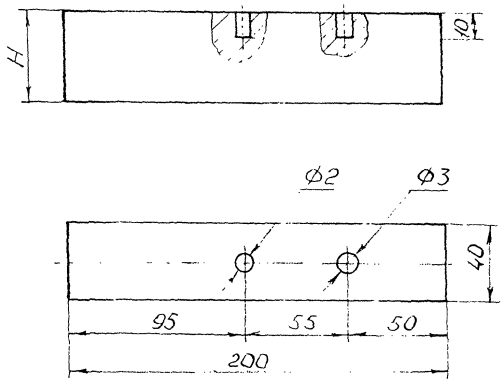


Рисунок 3 - Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок

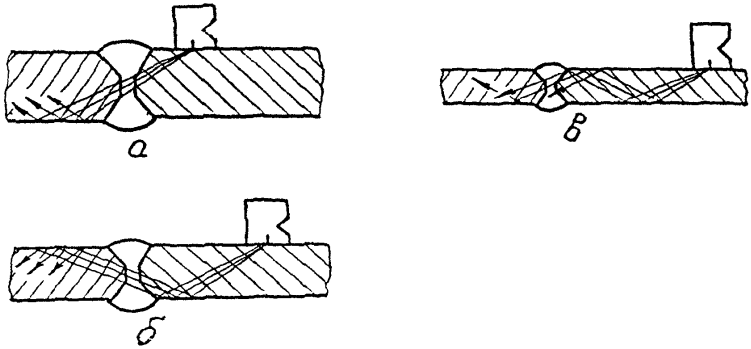
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Т-18/99	Гонгф. 17.02			

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1198-00.003 МУ	Лист 7



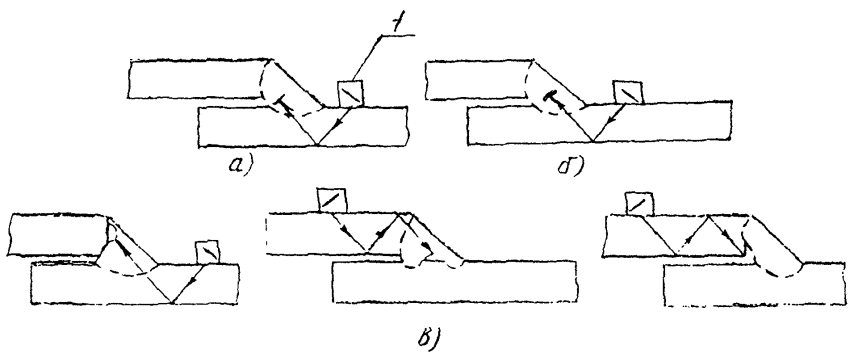
H - глубина прозвучивания (толщина контролируемой детали)

Рисунок 4 - Образец для настройки
чувствительности дефектоскопа
нормальным преобразователем



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

Стыковые сварные соединения



соединения внахлестку

а - контроль трещин;
б - контроль шлаковых включений;
в - контроль непроваров

1 - преобразователь призматический

Рисунок 5 - Схемы прозвучивания сварных соединений

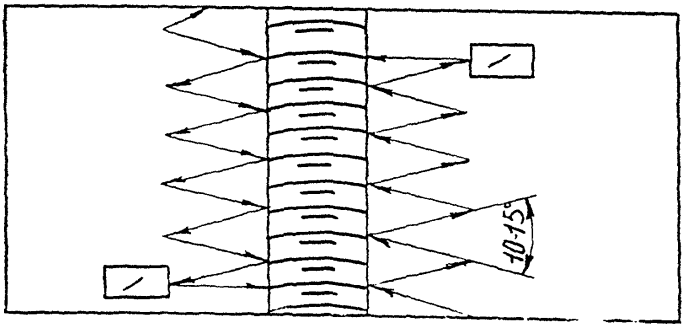


Рисунок 6 - Схема перемещения искателя по поверхности при контроле сварного шва

частей списанных деталей кронблоков с предварительно нанесенными искусственными дефектами.

2.8 Для контроля деталей кронблоков призматическими преобразователями применяются образцы с искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 2). Зарубка наносится с помощью специального бойка из стали 60СГ или Р9 (рисунок 3).

2.9 Для контроля деталей кронблока прямым преобразователем применяется образец с искусственным дефектом в виде плоскодонного сверления (рисунок 4).

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

2.11 Сварные соединения следует контролировать по схемам, приведенным на рисунках 5 и 6.

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 удостоверение установленного образца.

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

3.4 Кронблоки подвергаются НК в разобранном виде, к комплекту деталей должен быть приложен паспорт кронблока.

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

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

3.12 Контактная жидкость для ультразвуковой дефектоскопии

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

3.12.2 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.

3.12.3 Наиболее подходящей контактной жидкостью в летний период для деталей кронблока 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.

3.12.4 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.

3.12.5 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 поверхность.

3.13 Настройку дефектоскопа на заданную чувствительность производят по эталонам, которые входят в комплект дефектоскопа, а затем по испытательным образцам (п.2.7-2.9), для чего на поверхность ввода (поверхность контролируемой детали, через которую в нее вводятся упругие колебания) наносят контактную жидкость и устанавливают ультразвуковой преобразователь.

3.14 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 кронблока 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 и следов заварки трещин деталь бракуется.

4.3 Контроль размеров деталей кронблока производится в соответствии с технической документацией на ремонт кронблока.

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

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

4.5 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа проводят по испытательным образцам (см. п.п. 2.7 - 2.9).

4.6 Для настройки ультразвуковой преобразователь с углом призмы 40°, 50°, 64° и рабочей частотой 2,5 МГц или прямой преобразователь с рабочей частотой 2,5 МГц устанавливают на поверхность образца, на которую предварительно нанесена контактная смазка.

4.7 Настройка скорости развертки должна соответствовать толщине прозвучиваемой детали кронблока или зоне прозвучивания.

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

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

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

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

4.12 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".

4.13 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.

4.14 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 кронблока.

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

4.16 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на контролируемую поверхность детали кронблока 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.

4.17 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.12 - 4.14) и определяют:

1) местонахождение дефекта;

2) максимальную амплитуду эхо-сигнала;

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

4.18 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 соответствиии с п.4.17.

4.19 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. 4.12-4.14.

4.20 Контроль осей 14007.88.028 и 4097.88.237

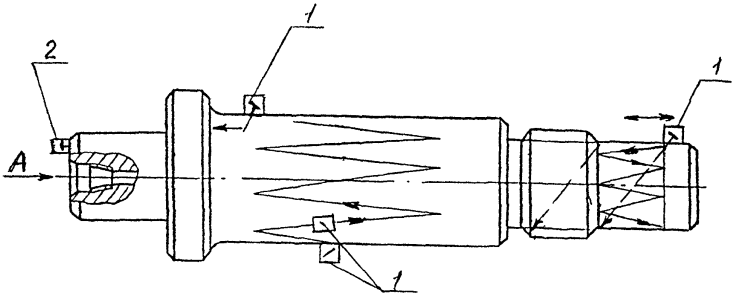
4.20.1 Оси кронблока контролируют ультразвуком при помощи призматического преобразователя с углом призмы 40°, 50° на частоте 2,5 МГц прямым лучом. Преобразователь зигзагообразно перемещают вокруг цилиндрической поверхности оси.

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

4.20.3 Скорость развертки при контроле призматическим преобразователем настраивают по углу, образованному цилиндрической поверхностью оси и торцем.

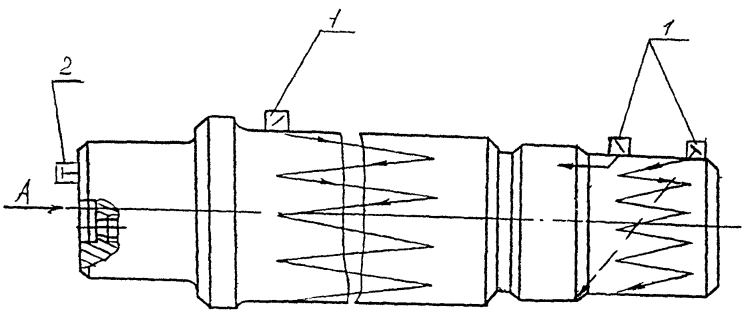
Глубина прозвучивания принимается равной контролируемому диаметру оси.

4.20.4 Контроль торцевых поверхностей оси ведут прямым (нормальным) преобразователем на частоте 2,5 МГц. Глубина прозвучивания оси с торца А равна длине оси до галтели. Схемы сканирования осей приведены на рисунках 7,8.



1 - преобразователь призматический
2 - преобразователь прямой (нормальный)

Рисунок 7 - Схема контроля оси 4097.88.237



1 - преобразователь призматический 40°, 50°, 64°
2 - преобразователь нормальный (прямой)

Рисунок 8 - Схема контроля оси 14007.88.028

4.20.5 Импульсы, расположенные в конце зоны контроля, тщательно проверяют, так как их источником могут быть риски, заусенцы и другие неопасные поверхностные дефекты. Проверяют путем прощупывания места отражения пальцем. При зачистке таких мест абразивным материалом импульс должен исчезнуть.

4.20.6 В случае срабатывания АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки и определеяют:

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

4.21 Контроль рамы кронблока 14007.88.100СБ

4.21.1 В раме контролю подвергаются сварные швы.

Контроль ведется наклонными (призматическими) преобразователями с углом наклона призмы 30°, 40°, 50° и рабочей частотой 2,5 МГц.

4.21.2 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа для контроля сварных соединений рамы проводят по стандартному эталону СО-1 ГОСТ 14782-86 и испытательным образцам п.2.8 в соответствии с п.п. 4.11-4.18 и переходят к контролю сварных швов рамы.

4.21.3 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на сварные швы контролируемых поверхностей рамы.

Контроль швов ведется в соответствии со схемами контроля сварных соединений, приведенными на рисунках 5,6. Место расположения контролируемых швов показано на рисунке 9. Технология и схемы прозвучивания угловых швов тавровых соединений приведены в приложении А и на рисунках 10 и 11.

4.21.4 Во время контроля сварных швов перемещение преобразователя в продольном направлении шва должно быть в пределах 2-5 мм, 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.

4.21.5 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.

4.21.6 При контроле сварных соединений рамы методом УЗК их отбраковывают в следующих случаях:

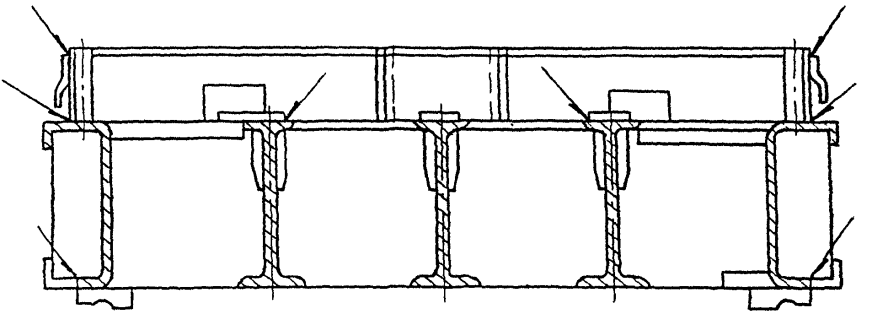
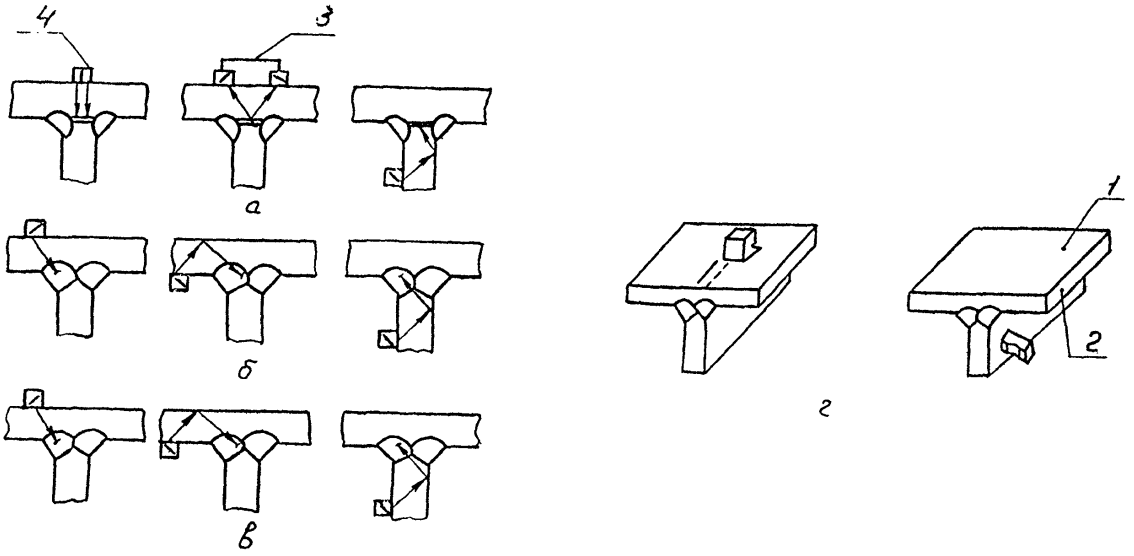


Рисунок 9 - Рама кронблока 14007.88.100СБ



1 - полка; 2 - стенка (привариваемый лист)
3 - преобразователь призматический
4 - преобразователь прямой

Рисунок 10 - Схемы прозвучивания угловых швов с целью обнаружения непровара в корне шва (а), продольных трещин (б), пор и шлаковых включений (в) поперечных трещин (г)

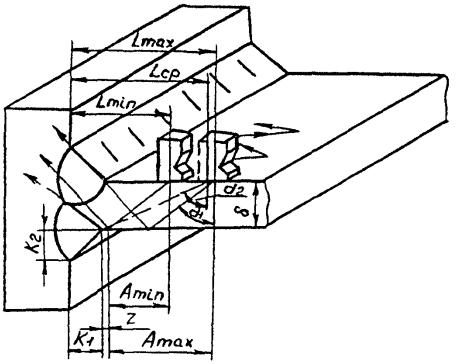


Рисунок 11 - Схема перемещения преобразователя при контроле углового шва

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 по контролируемой поверхности между точками, соответствующими моментам исчезновения сигнала от дефекта, составляет более 20 мм.

4.22 Контроль шкивов 4041.88.638 и 4062.88.154

4.22.1 Контроль шкивов кронблока производится визуально на наличие трещин и обломов. Профиль ручья можно контролировать методом магнитопорошковой дефектоскопии.

При обнаружении трещин и следов заварки трещин шкивы бракуются.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

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

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

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопия деталей кронблока 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.

6.3 При выполнении 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, утвержденные в установленном порядке.

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

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

Приложение А

Ультразвуковая дефектоскопия угловых швов тавровых соединений

Угловые швы тавровых соединений контролируются как со стороны полки, та и со стороны привариваемых листов (стенки) рисунки 10 и 11.

Наиболее эффективным и простым является метод ввода ультразвукового луча в шов через основной металл привариваемого листа, так как он позволяет выявить в угловых швах внутренние дефекты всех видов. Угол ввода колебаний должен быть таким, чтобы направление луча было приблизительно перпендикулярно сечению, в котором площадь дефектов максимальна.

Угол ввода луча α_1 определяется равенством

$$tg\alpha_1 \approx K_1 / K_2 ,$$

где K_1, K_2 - катеты сварного шва.

Так как $K_1 \approx K_2$, то $\alpha_1 = 45$.

Преобразователем с углом ввода луча $\alpha_1 = 45$ полностью прозвучивается угловой шов, для которого справедливо соотношение $K_1, K_2 \leq 0,5\delta$,

где δ - толщина привариваемого листа.

Это соотношение обычно имеет место при $\delta > 30$ мм.

При толщинах $\delta \leq 30$ мм прозвучивается лишь часть шва. Остальная часть шва может быть прозвучена преобразователем с углом ввода луча $\alpha_2 > \alpha_1$

Минимальная величина угла α_2 определяется из равенства

$$tg\,\alpha_2 \approx K_1 / 0,5\delta .$$

При контроле преобразователь перемещают в пределах, определяемых минимальным Lmin и максимальным Lmax расстояниями его от полки. Эти расстояния могут быть определены по следующим формулам:

$$Lmin \approx \delta tg\alpha_1 + K_1 + Z = Amin + K_1 + Z ;$$

$$Lmax \approx 2\delta tg\alpha_1 + K_1 = Amax + K_1 ,$$

где Amin, Amax - расстояния от сварного шва до преобразователя. Определяют по шкалам глубиномера или координатной линейки;

Z - расстояние от катета K_1 до точки отражения луча от стенки при Lmin.

Расстояние от преобразователя до полки, при котором луч проходит через ось симметрии таврового соединения, составляет $Lcp = 0,5\delta tg\alpha_2$.

При перемещении преобразователя не рекомендуется приближать его к шву ближе, чем на расстоянии Lmin, так как могут появляться импульсы, отраженные от дефектов в противоположном шве.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

Т-18/99 | 17.02

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

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

gost.e-ecolog.ru