


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

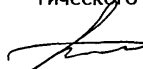
УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер

 Р.К.Нигматуллин
30.03.98

М Е Т О Д И К А
ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ
ДЕТАЛЕЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА
АГРЕГАТА АДПМ-12/150-У1

0397-00.008 МУ

Начальник техноло-
гического отдела №1

 Ф.А.Гирфанов



СПКTB
НЕФТЕГАЗМАШ

Содержание

1 Общие положения	3
2 Аппаратура	4
3 Подготовка к контролю	9
4 Порядок контроля	11
5 Оформление результатов контроля	17
6 Техника безопасности	18
Приложение А	19

Изм. № подл. Подп. и дата
Т- 98/98 11.14

Изм. № инв. № инв. № 98/98 11.14

					0397-00.008 МУ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА АГРЕГАТА АДНМ-12/150-У1	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Гончарова	Гонч.	30.03.98						
Пров.	Яхин	Ях.	30.03.98				2	20	
Т. контр.	Яхин	Ях.	30.03.98			СПКТБ "Нефтегазмаш" ^н			
Н.контр.	Кузьминых	Кузм.	30.03.98						
Утв.									

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 В настоящей "Методике проведения неразрушающего контроля деталей нагревательного устройства агрегата АДПМ-12/150-У1" излагается технология визуального и ультразвукового методов контроля деталей нагревательного устройства агрегата.

1.2. Каждое нагревательное устройство должно подвергаться техническому освидетельствованию до пуска в работу, периодически в процессе эксплуатации и в необходимых случаях - внеочередному освидетельствованию.

1.3 Техническое освидетельствование нагревательного устройства состоит из наружного, внутреннего осмотров и гидравлического испытания.

1.4 При техническом освидетельствовании применяется в качестве неразрушающего метода контроля толщины элементов и качества сварных швов ультразвуковой импульсный эхо-метод.

1.5 Настоящая методика неразрушающего контроля (далее НК) деталей нагревательного устройства разработана в соответствии с требованиями "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением", утвержденных Госгортехнадзором СССР 27 ноября 1987 г. (далее - Правила) и "Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов", утвержденных Госгортехнадзором России 28 мая 1993 г.

1.6 Методика предназначена для инженерно-технических работников, занятых эксплуатацией и ремонтом агрегата, работников, осуществляющих контроль технического состояния нагревательного устройства агрегата и работников лабораторий или служб дефектоскопии.

1.7 В соответствии с "Системой технического обслуживания и планового ремонта бурового и нефтепромыслового оборудования в нефтяной промышленности" контроль элементов нагревательного устройства производится в период плановых ремонтов и при аварийных остановках агрегата в сроки и объемы предусмотренные системой ППР.

1.8 НК нагревательного устройства ультразвуковым методом производится с целью выявления степени износа стенок элементов нагревательного устройства и всевозможных нарушений плотности и прочности сварных соединений.

1.9 Сварные швы после визуального контроля и гидравлического испытания подвергаются ультразвуковой дефектоскопии в соответствии с ГОСТ 14782-86 только в доступных для контроля местах и в местах подварок при капитальном ремонте.

Изм. №	Поп. и дата	Изм. №	Поп. и дата	Изм. №	Поп. и дата
7-89	1/8	Т.П. Н. Н.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

2 АППАРАТУРА

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

2.2 Для контроля линейных размеров применяются: Линейка - 500 ГОСТ 427-75, Штангенциркуль ШЦ-I-300-0,05 ГОСТ 166-89.

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

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

2.5 Для НК деталей нагревательного устройства ультразвуковым методом применяют наклонные преобразователи с углом призмы 52°, 53° и 54° с частотой 4 - 5 МГц.

2.6 Для обеспечения НК ультразвуковым методом необходимо изготовить испытательные образцы элементов контролируемых деталей нагревательного устройства, толщины стенок контролируемых деталей приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Толщина деталей нагревательного устройства, контролируемых УЗК

Элемент нагревательного устройства	Толщина стенки, мм
1 Змеевик 782.25.00.210	3,5
2 Спираль 782.25.00.220	3,5
3 Змеевик 782.25.00.320	3,5
4 Спираль 782.25.00.330	3,5

2.7 Для калибровки ультразвукового толщиномера для контроля толщин, указанных в таблице 1 необходимо изготовить образцы с толщинами 3,0; 3,5.

2.8 Настройку чувствительности ультразвуковой аппаратуры при контроле сварных швов деталей нагревательного устройства производят по испытательным образцам с контрольным искусственным дефектом в виде зарубки (рисунок 1). Размеры отражателей (зарубок) приведены в таблице 2. Зарубка наносится с помощью специального бойка (рисунок 2).

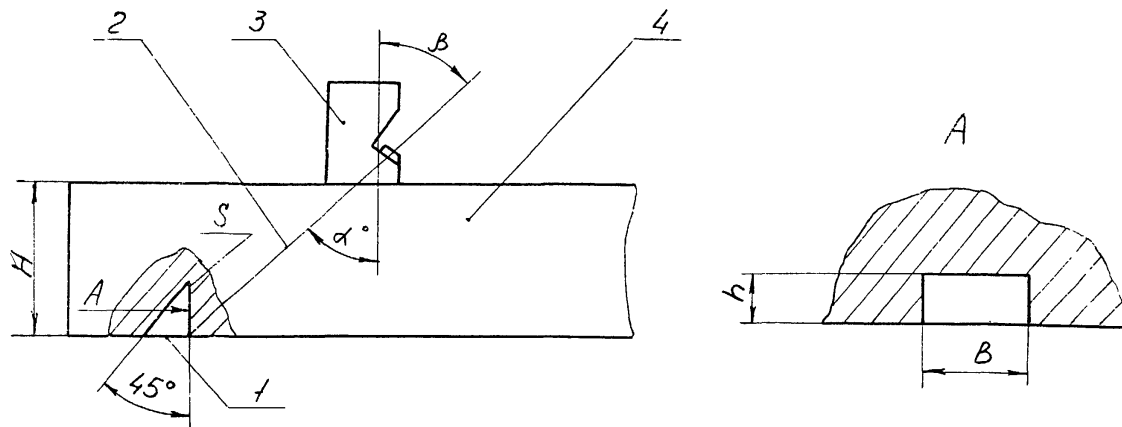
2.9 Сварные соединения следует контролировать по схемам, приведенным на рисунках 3 и 4.

Исп. № полл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7-88/197	5.07.88			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-99/97	Т.о./.. 11.11			



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

Рисунок 1- Испытательный образец для настройки чувствительности дефектоскопа

0397-00.008 МЛ

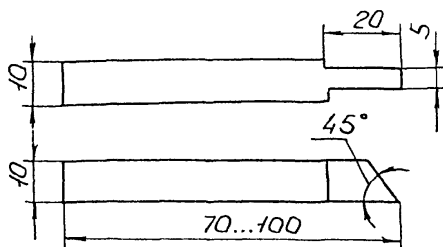


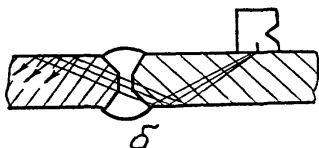
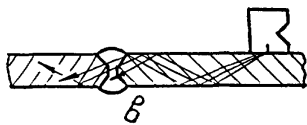
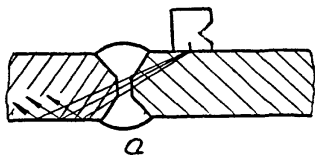
Рисунок 2 - Боек для изготовления искусственных дефектов типа зарубок

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. №	Подп. и дата
7-89/87	7.07.87			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

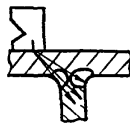
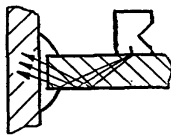
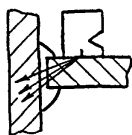
Лист
6



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

Стыковые сварные соединения

АД.ПМ



Угловые соединения

Рисунок 3 - Схемы прозвучивания сварных соединений

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
46/88	10.04.88			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

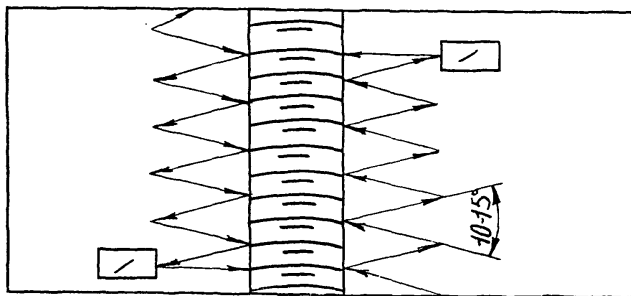


Рисунок 4 -Схема перемещения искателя по поверхности
при контроле сварного шва

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
7-99/94	И. И.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
0397-00.008 МУ				Лист
				8

Таблица 2 - Чувствительность ультразвукового
контроля сварных соединений
элементов нагревательного устройства

Номинальная толщина свариваемых деталей, мм	Размеры зарубки при контроле, мм (Bxh)	
	стыкового соединения	углового соединения
3 - 4	2 x 0,7	2 x 0,7
4 - 5,9	2 x 0,8	2 x 0,8
6 - 7,9	2 x 1,0	2 x 1,0
8 - 14,5	2,5 x 2	2,5 x 1,5

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

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

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

3.3 Перед наружным и внутренним осмотром нагревательное устройство должно быть охлаждено и тщательно очищено от сажи, золы и шлаковых отложений.

3.4 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.

3.5 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 деталей.

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

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

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-99/94	Тов. Н.Н.		
Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	Ис. докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

10

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 нагревательного устройства детали его подвергают визуальному контролю невооруженным глазом и с помощью оптических средств, указанных в п. 2.1. При этом выявляют крупные трещины, надрывы, отдулины, выпучины на внутренней поверхности элементов нагревательного устройства, а также всевозможные нарушения плотности и прочности сварных соединений.

4.2 Шероховатость поверхности изделия со стороны ввода ультразвуковых колебаний должна быть не более 40 мкм по ГОСТ 2789-73.

4.3 Контроль сварных соединений

4.3.1 Рабочую настройку ультразвукового дефектоскопа для контроля сварных соединений толщиной менее 20 мм проводят по стандартному эталону СО-1 ГОСТ 14782-86 и испытательным образцам (п. 2.8).

4.3.2 Ультразвуковой преобразователь с углом призмы 52°, 53°, 54° и рабочей частотой 4 - 5 МГц устанавливают на поверхность образца, с предварительно нанесенной контактной жидкостью.

4.3.3 Чувствительность настраивают по угловому отражателю (зарубке), выполненному на внешней поверхности испытательного образца.

4.3.4 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 убирают с помощью ручки "Отсечка шумов".

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

Зондирующий импульс должен быть вне зоны действия АСД.

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Имя, № дубл.	Подп. и дата
Т-99/94	С.С. Н.Н.			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
0397-00.008 МУ				Лист
				11

4.3.6 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 сварных швов.

4.3.7 Проводят повторный поиск контрольного отражателя на стандартном образце и при надежном его выявлении переходят к контролю сварных швов на деталях нагревательного устройства.

4.3.8 Ультразвуковой преобразователь устанавливают на сварные швы контролируемых деталей. Контроль стыковых сварных соединений проводят с одной стороны детали по обеим сторонам сварного шва за один проход наклонными искателями. Нижняя (корневая) часть шва контролируется прямым лучом, верхняя - однократно отраженным.

Призматический преобразователь плавно перемещают по поверхности деталей вдоль шва, совершая при этом возвратно-поступательные движения перпендикулярно к оси шва и поворачивая его в обе стороны на $5-15^\circ$ (рисунок 4).

Для выявления поперечных трещин преобразователь перемещают вдоль шва под углом $10-20^\circ$ к его оси.

Перемещение искателя в продольном направлении шва должно быть в пределах 2-5 мм, при этом с помощью переключателя "Ослабление" повышают чувствительность оценки и ведут поиск дефектов, следя за срабатыванием АСД.

4.3.9 При срабатывании АСД дефектоскоп из режима поисковой чувствительности переводят в режим чувствительности оценки (п.п. 4.3.4-4.3.6) и определяют:

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

4.3.10 При контроле сварных соединений методом УЗК детали нагревательного устройства 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 между точками, соответствующими моментам исчезновения сигнала от дефекта, составляет более 10 мм;

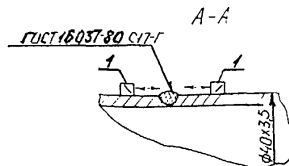
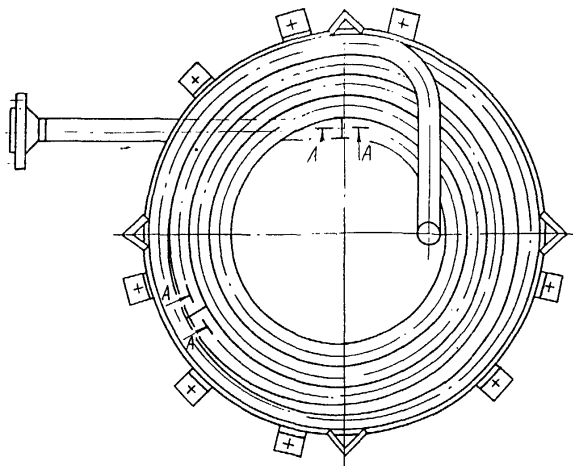
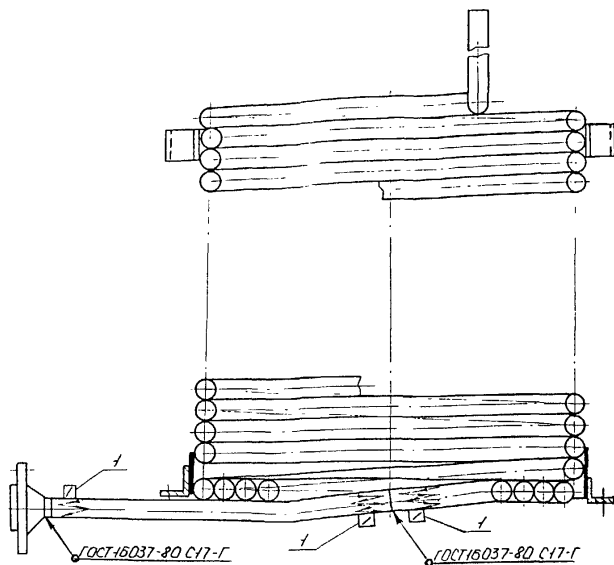
3) цепочка точечных дефектов с амплитудой не менее 10 мм и условной протяженностью более 1,5 толщины стенки на участке шва, равном десятикратной толщине стенки.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взм. инв. №	Изм. № докл.	Подп. и дата
Т-98/97	10.11.97			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Г- 99/97	Г.А.А. 11.11			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ



1 - преобразователь призматический

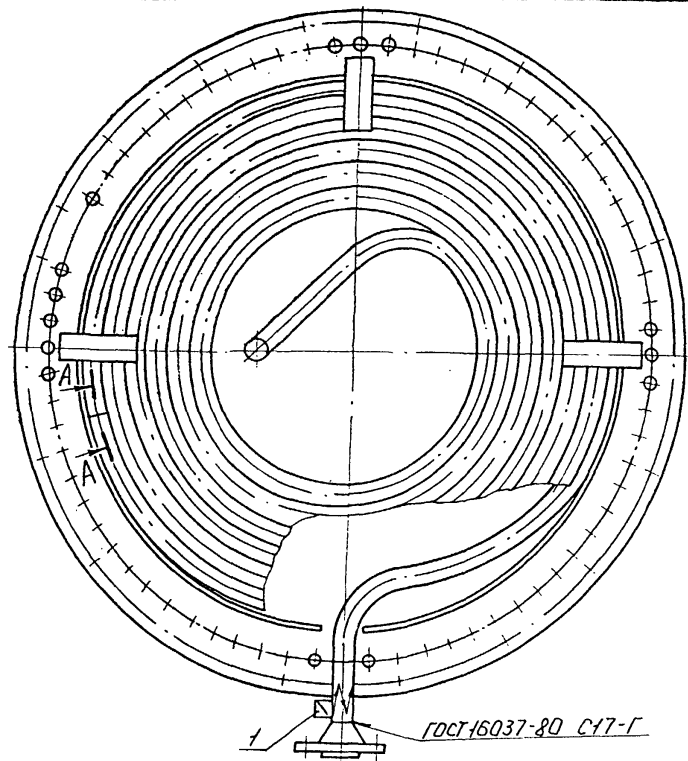
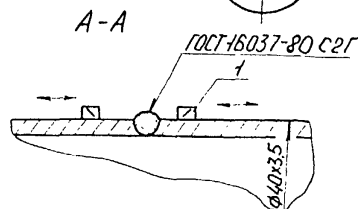
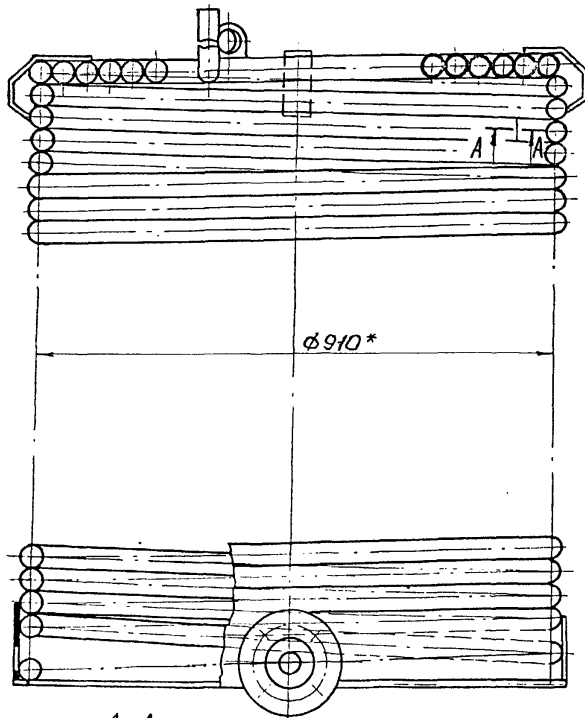
Рисунок 5 - Схема сканирования сварных швов змеевика внутреннего
782.25.00.200 СБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-99/94	Тол. Н.Н.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

Лист	14
------	----



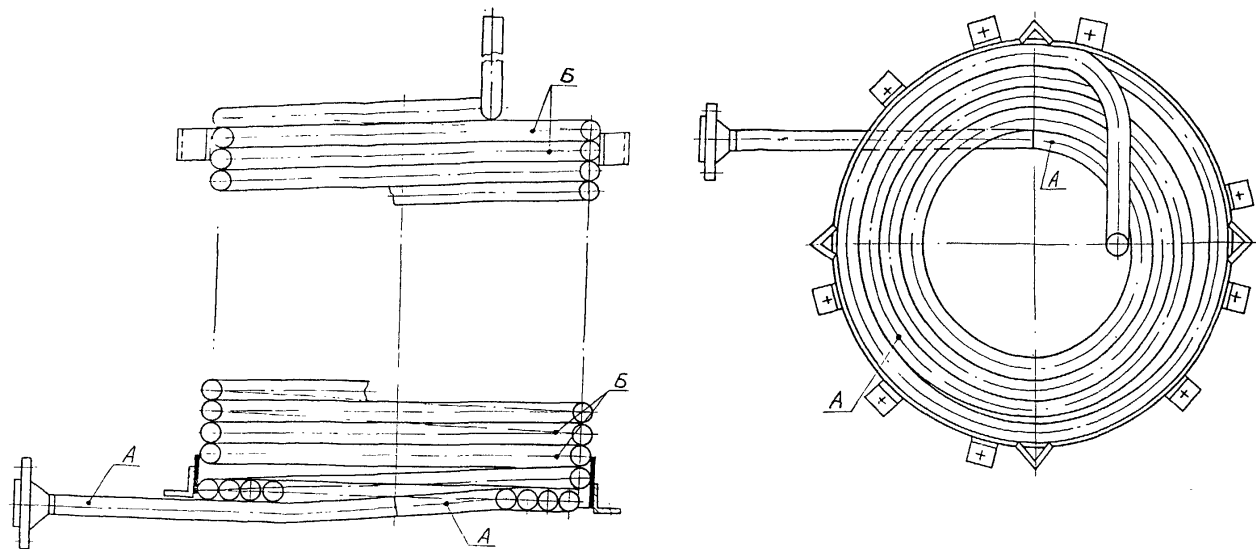
1 - преобразователь призматический

Рисунок 6 - Схема сканирования сварных швов змеевика наружного
782.25.00.300 СБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
Т-99/97	Т.И. Н. Н.			

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

0397-00.008 МУ



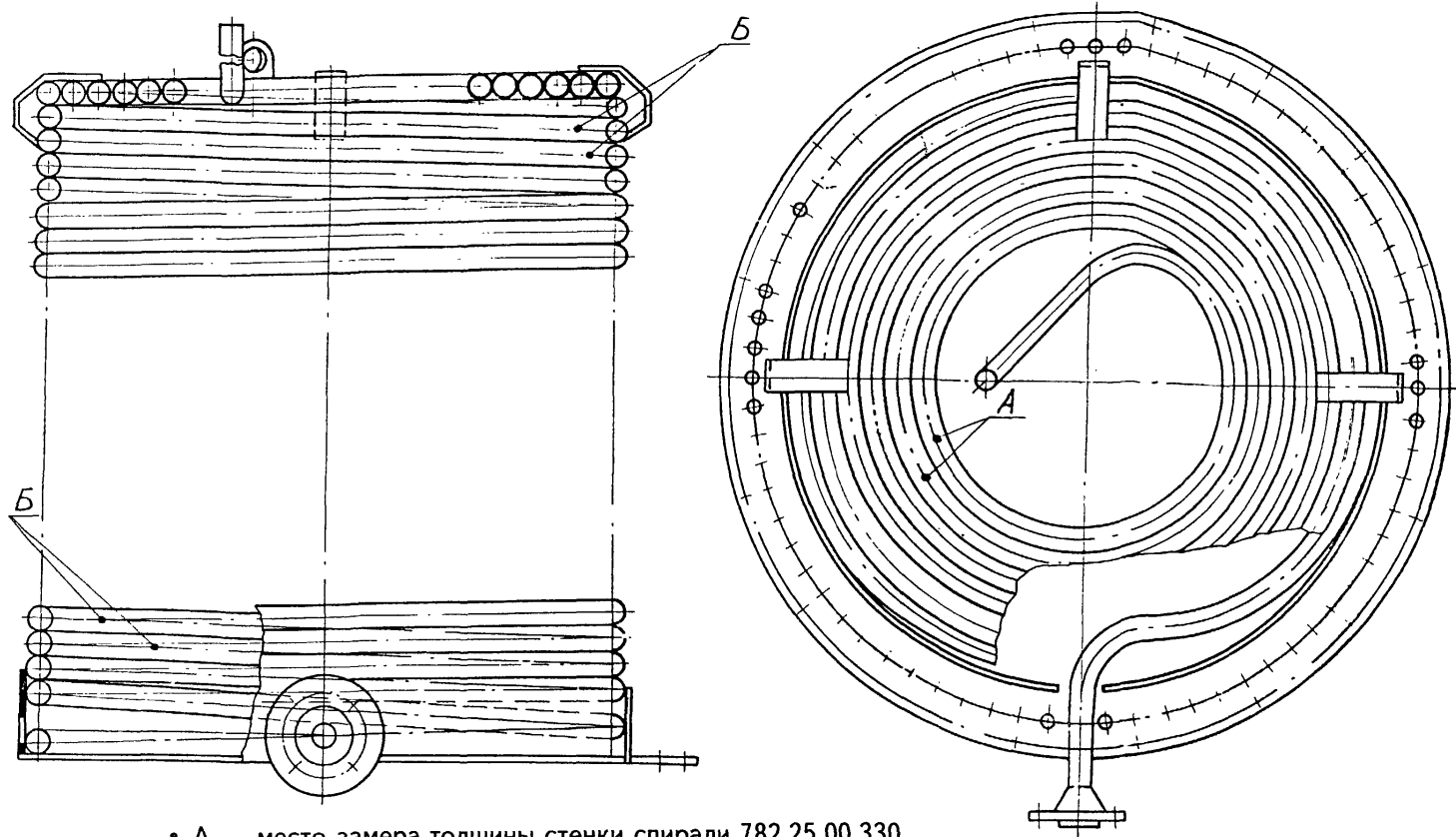
- А - место замера толщины стенки спирали 782.25.00.220
- Б - место замера толщины стенки змеевика 782.25.00.210

Рисунок 7 - Схема контроля толщины стенки змеевика внутреннего 782.25.00.200 СБ

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-99/97	Тюм. 11.11			

Изм.	Лист
№ докум.	
Полп.	
Дата	

0397-00.008 МУ



- А - место замера толщины стенки спирали 782.25.00.330
- Б - место замера толщины стенки меевика 782.25.00.320

Рисунок 8 - Схема контроля толщины стенки меевика наружного
782.25.00.300 СБ

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подв. и дата
7-99-46/66-4	2007. 11. 14			

6 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопия деталей нагревательного устройства 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, 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 При организации работ по контролю должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подп. и дата
7-99/37	Тол. Н.Н.			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 МУ

Лист

18

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)

Исп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Исп. № дубл.
Подп. и дата	Т- 99/94

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

0397-00.008 МУ

Лист

19

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Изна. № подл.	Подп. и датг	Взам. инв. №	Изна. № дубл.	Подп. и дата
7-99/97	20.11.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

0397-00.008 MY

Лист

20