

С С С Р

О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

СОСУДЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ

ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Метод ультразвуковой дефектоскопии

кованых заготовок

ОСТ 26-01-134

-81

Издание официальное

ОАО ИРКУТСКНИХИММАШ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДОБРОСОУВЕЩНОСТЬ  
КОПИРОВАНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ

12000 432 91

УТВЕРЖДЕНО:



Заместитель Министра

П.Д. Григорьев

1981 г.

УДК

Группа Г47

О Т Р А С Л Е В О Й   С Т А Н Д А Р Т

СОСУДЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРО-  
ВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ  
Метод ультразвуковой  
дефектоскопии кованных  
заготовок

ОСТ 26-01-134 -81

Введен впервые

Приказом Всесоюзного промышленного объединения  
от 30.09.81.                      № 158                      срок действия  
с 01.07.1982 г.  
до 01.07.1987 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону.

Настоящий стандарт устанавливает метод ультразвуковой дефектоскопии кованных заготовок с толщиной ~~стенки~~ до 800 мм, изготавливаемых из углеродистых, низколегированных, легированных, высоколегированных, аустенитных сталей, предназначенных для сосудов и деталей трубопроводов на давление свыше 9,8 до 98 МПа (св.100 до 1000 кгс/см<sup>2</sup>).

Per. №8230261 от 15.12.81г.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ ПРИКАЗОМ Всесоюзного промышленного  
объединения Союзхиммаш №158  
от 30.09.1981 г.

**ИСПОЛНИТЕЛИ**

**В.И.Этингов, руководитель темы,  
канд.техн.наук  
Л.А.Корчагина**

**СОГЛАСОВАНО:**

**ЦК профсоюза рабочих  
тяжелого машиностроения**

**✓Секретарь**

**А.П.Кошкин**

1. Стандарт определяет метод ультразвуковой дефектоскопии кованых заготовок, а так же основные требования к эталонированию и дефектоскопической аппаратуре с учетом требований ГОСТа 24507-80.

2. По данному методу должны проверяться кованые заготовки сосудов высокого давления (днища, фланцы, крышки, обечайки, трубные решетки, шпильки и другие, а также заготовки деталей трубопроводов (угольники, тройники, заглушки, корпуса, штуцеры, лизны, лизовые диафрагмы, отводы и другие).

3. Ультразвуковой контроль должен обеспечивать выявление в заготовках дефектов, эквивалентной площадью  $S_0$  и более в соответствии с табл. I и позволяет определять их местоположение. Вид дефекта при ультразвуковой дефектоскопии не определяется.

4. Ультразвуковой контроль заготовок следует проводить при наличии припусков на дальнейшую механическую обработку толщиной не менее 3 мм после термической обработки, если она предусмотрена технологией изготовления.

5. Допускается проводить факультативный входной ультразвуковой контроль до термообработки с целью решения вопросов допуска к дальнейшей механической и термической обработкам. После указанных операций окончательный ультразвуковой контроль обязателен.

6. Ультразвуковой контроль заготовок следует сочетать с магнито-порошковым или цветным методами контроля в объеме, указанном в технических требованиях на изготовление заготовок.

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ

1.1. Ультразвуковой контроль должен проводиться работниками лаборатории (группы) неразрушающего контроля, действующей на основании Положения о заводской лаборатории (отделе), утвержденного в установленном порядке.

1.2. К проведению ультразвукового контроля допускаются лица, прошедшие специальную теоретическую и практическую подготовку в соответствии с программой, утвержденной в установленном порядке, имеющие удостоверение на право проведения ультразвукового контроля и выдачу заключений о качестве кованных заготовок.

К контролю заготовок простой геометрической формы допускаются дефектоскописты не ниже 4 разряда. Контроль фасонных заготовок, заготовок из нержавеющей стали, а также контроль с использованием АРД-диаграмм выполняется дефектоскопистами не ниже 5-го разряда. Дефектоскописты, имеющие перерыв в работе свыше 6 месяцев, лишаются прав ведения контроля до сдачи проверочных испытаний.

1.3. Проверка работы дефектоскопистов при их переаттестации должна проводиться не менее, чем на трех забракованных участках или на специальных образцах и оформляется протоколом.

Переаттестация дефектоскопистов проводится квалифицированной комиссией для данной категории рабочих, определенной приказом по предприятию.

После переаттестации в удостоверении дефектоскописта делается соответствующая отметка.

1.4. Ультразвуковой контроль кованных заготовок должен проводиться на специально отведенном участке в цехе. Участок должен быть удален от сварочных постов и защищен от лучистой энергии.

1.5. На участке должны быть: подводка переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 36,220 в, кабель сетевого питания, приспособления для заземления дефектоскопов, контактные смазки и обтирочный материал, мерительный инструмент (линейка металлическая, штангель-циркуль).

Участок должен быть оснащен ультразвуковыми дефектоскопами с комплектами преобразователей, стандартными и испытательными образцами для проверки и настройки, изготовленными в соответст-

вни с настоящим стандартом.

1.6. Участок, на котором контролируются крупногабаритные заготовки, должен обслуживаться подъемно-транспортными механизмами.

1.7. Дефектоскопы и преобразователи, с помощью которых ведется контроль, должны подвергаться периодической проверке не реже 1 раза в квартал и после каждого ремонта с целью установления соответствия характеристик прибора паспортным данным в соответствии с ГОСТ 14782-76. Чувствительность дефектоскопа в комплекте с преобразователем должна удовлетворять требованиям настоящего стандарта.

Дефектоскопы проверяют квалифицированные специалисты, результаты заносятся в специальный журнал.

1.8. Все требования дефектоскопистов ультразвукового контроля по созданию необходимых условий в соответствии с положениями настоящего стандарта должны выполняться в обязательном порядке.

## 2. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

2.1. Заготовки, подлежащие контролю, должны иметь простые геометрические формы: цилиндр полый или сплошной, кольцо, параллелепипед, плита с параллельными поверхностями, куб.

2.2. Поверхности заготовок, со стороны которых проводится прозвучивание не должно иметь шероховатость более  $R_z 20$  по ГОСТ 2789-73, противоположные поверхности могут иметь шероховатость не более  $R_z 40$  по ГОСТ 2789-73.

2.3. Оценка качества подготовки поверхности под ультразвуковой контроль проводится по стандартным образцам по ГОСТ 2789-73.

2.4. Подготовку поверхности проверяет мастер ОТК. Заготовка предъявляется дефектоскописту полностью подготовленной к контролю.

2.5. Для достижения необходимого акустического контакта между поверхностью изделия и преобразователем в качестве смазки может быть использовано трансформаторное масло (ГОСТ 982-80). Можно

использовать другие виды смазок при условии обеспечения акустического контакта и требований по чувствительности.

2.6. Контроль заготовок должен проводиться ультразвуковыми дефектоскопами ДУК-66, ДУК-66П, УД-10УА и другими удовлетворяющими требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 14782-76. Допускается использование дефектоскопов УДМ-1М и УДМ-3 при настройке чувствительности по испытательным образцам.

2.7. Дефектоскопы должны быть укомплектованы типовыми наклонными преобразователями с углами наклона акустической оси 30, 40, 50°, нормальными и отдельно-совмещенными преобразователями.

Контрольная проверка преобразователей совместно с дефектоскопом проводится на стандартных образцах I, 2, 3 (ГОСТ 14782-76) дефектоскопистом ежемесячно перед каждой настройкой дефектоскопа.

Для нормального преобразователя определяется величина мертвой зоны, для наклонного преобразователя - точка ввода, угол наклона акустической оси преобразователя, величина мертвой зоны.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

3.1. Объем прозвучивания заготовок и эталонирование чувствительности контроля

3.1.1. Ультразвуковой контроль должен обеспечить выявление внутренних дефектов, эквивалентной площадью не менее  $S_0$  в соответствии с табл. I ( $S_0$  - характеризует предельную чувствительность контроля в зависимости от марки стали и толщины заготовки). Изменение величины  $S_0$  (уменьшение или увеличение) возможно только в технически обоснованных случаях по согласованию с базовой организацией.

3.1.2. Объем прозвучивания заготовки определяется нормативно-технической документацией на изготовление с обязательным выполнением направлений прозвучивания в соответствии с табл. 2. Объем

прозвучивания бывает полный и неполный. Под полным объемом прозвучивания подразумевается объем, предусмотренный п.п.3.1.3.-3.1.5.

3.1.3. Заготовки прямоугольного сечения прозвучиваются в трех взаимноперпендикулярных направлениях нормальным преобразователем с трех перпендикулярных граней.

3.1.4. Цилиндрические заготовки прозвучиваются нормальным преобразователем с торца и с боковой цилиндрической поверхности, наклонным преобразователем с углом наклона акустической оси  $30^\circ$  с цилиндрической поверхности перпендикулярно образующей (хордовое прозвучивание). При этом на цилиндрических заготовках диаметром менее 100 мм контроль осуществляется притертым преобразователем.

Прозвучивание наклонным преобразователем проводится дважды в двух противоположных направлениях ( то есть с разворотом преобразователя на  $180^\circ$ ).

Для стабилизации акустического контакта используются опоры для нормального и наклонного преобразователей, данные в обязательном приложении 4.

3.1.5. В том случае, когда прозвучивание заготовки нормальным преобразователем в одном из направлений невозможно ввиду малого отношения толщины заготовки к ее длине (цилиндр и плита), необходимо применить наклонный преобразователь. При этом наклонный преобразователь должен быть ориентирован таким образом, чтобы направление его излучения было в одной плоскости с заменяемым направлением, при этом прозвучивание проводится дважды с разворотом наклонного преобразователя на  $180^\circ$ .

3.1.6. Основные направления прозвучивания заготовок различной геометрической формы и способы эталонирования контроля даны в табл.2, 3.

Объем прозвучивания показан схематически: стрелками вида  $\rightarrow$  обозначены направления излучения нормальных преобразователей; стрелками вида  $\leftarrow$  - направления излучения наклонных преобразователей.



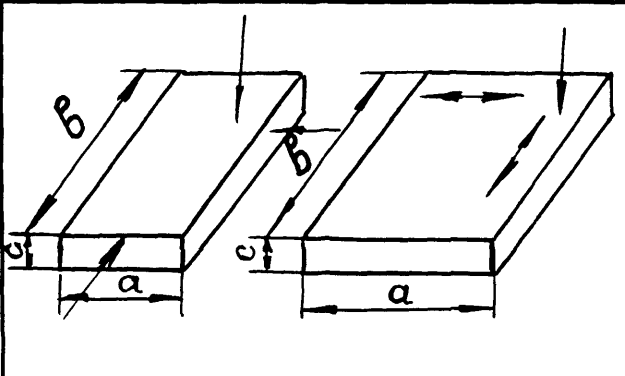
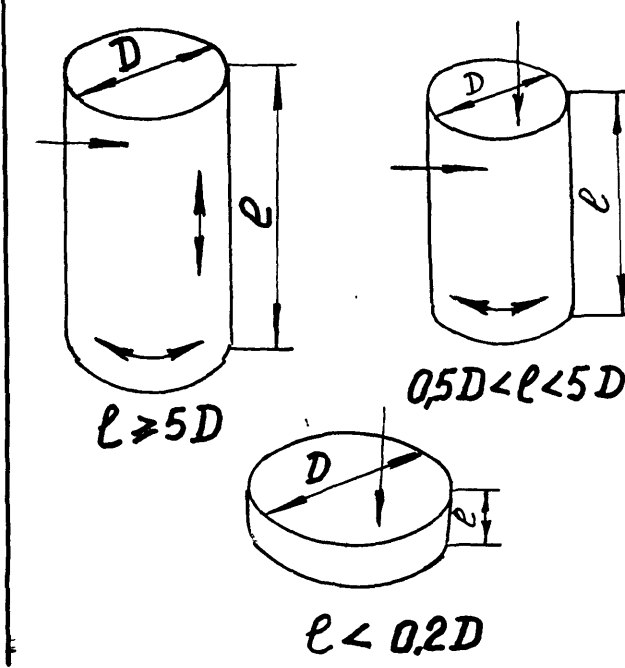
Таблица I

## Предельная чувствительность контроля

Материал заготовки	Тип преобразователя	Толщина заготовки в направлении прозвучивания, мм	Минимальная площадь эталонного отражателя, $S_0$ , мм <sup>2</sup>
Сталь ферритного и перлитного классов	нормальный	до 250 включ.	5
		св.250 до 500 "	7
		св.500	10
	наклонный	до 70 включ.	3
		св.70 до 150 "	5
		св.150 до 200 "	10
		св.200	20
Сталь аустенитного класса	нормальный	до 30 включ.	5
		св. 30 до 250 "	10
		св.250 до 500 "	20
		св.500	40
	наклонный	до 150 включ.	10
		св.150 до 200 "	20

Таблица 2

Объем прозвучивания и способы эталонирования заготовок сосудов высокого давления

Тип заготовок, толщина заготовки в направлении прозвучивания, мм	Способ эталонирования	Допустимые размеры без учета припуска, мм	Геометрическая форма, схемы направления и объемы прозвучивания
<p>Заготовка прямоугольной формы</p> <p>до 50</p> <p>от 50 и более</p>	<p>настройка по испытательным образцам № 1,2</p> <p>настройка по АРД-диаграммам, по испытательным образцам № 1,2</p>	<p><math>a \geq 30</math></p> <p><math>b \geq 30</math></p> <p><math>c \geq 30</math></p> <p><math>a \geq 50</math></p> <p><math>b \geq 50</math></p> <p><math>c \geq 50</math></p>	
<p>Заготовка цилиндрическая сплошная (крышки, фланцы, днища, шпильки)</p> <p>до 50</p> <p>от 50 и более</p>	<p>настройка по испытательным образцам № 1,2,3</p> <p>настройка по АРД-диаграммам, по испытательным образцам № 1,2,3</p>	<p><math>D \geq 80</math></p>	

Продолжение табл.2

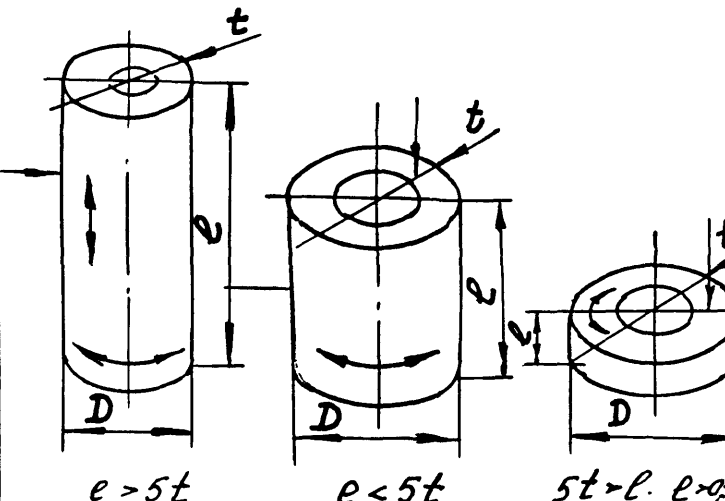
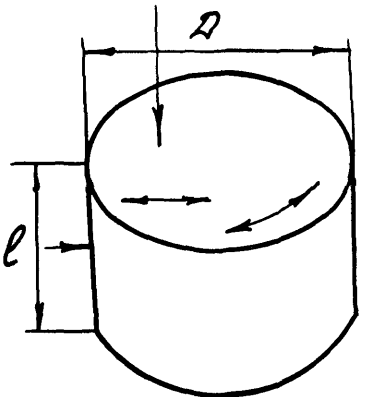
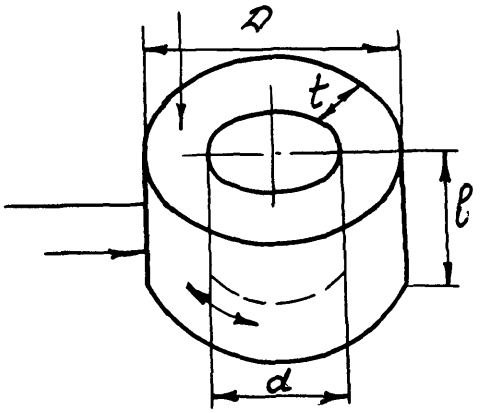
Тип заготовок, толщина заготовки в направлении прозвучивания, мм	Способ эталонирования	Допустимые размеры без учета припуска, мм	Геометрическая форма, схемы направления и объемы прозвучивания
<p>Заготовка цилиндрическая полая</p> <p>до 50</p> <p>от 50 и более</p>	<p>настройка по испытательным образцам № I, 2, 3</p> <p>настройка по АРД-диаграммам, по испытательным образцам № I, 2, 3</p>	<p><math>t \geq 20</math></p> <p><math>\varnothing \geq 90</math></p>	 <p><math>e &gt; 5t</math>      <math>e &lt; 5t</math>      <math>5t &gt; e; e &gt; 0.5t</math></p>

Таблица 3

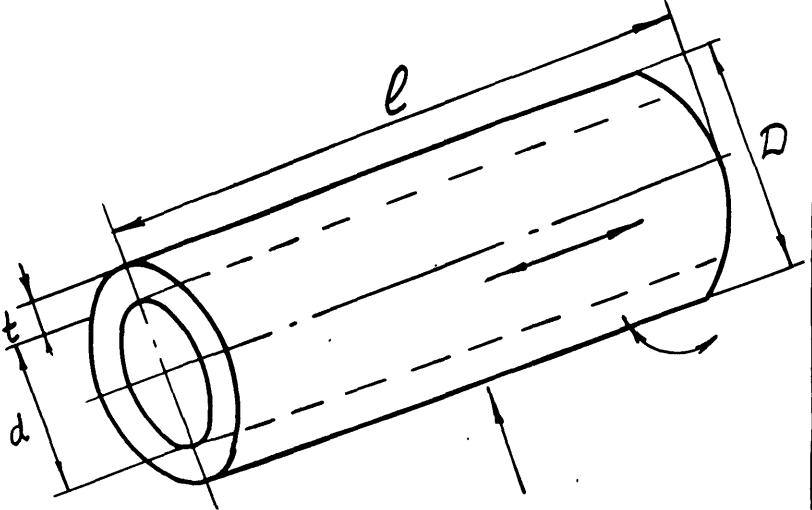
Объем прозвучивания и способы эталонирования заготовок деталей трубопроводов высокого давления

Тип заготовок, толщина заготовки в направлении прозвучивания, мм	Способ эталонирования	Допустимые размеры без учета припуска, мм	Геометрическая форма, схемы направления и объем прозвучивания
Заготовка прямоугольной формы (угольники, тройники) до 50	настройка по испытательному образцу № I	$a \geq 60$ $b \geq 30$ $c \geq 30$ $e \geq 30$ $d \geq 30$	
50 и более	настройка по испытательному образцу № I и по АРД-диаграммам	$a \geq 60$ $c \geq 60$ $b \geq 30$ $e \geq 30$ $d \geq 30$	

Продолжение табл.3

Тип: заготовок, толщина заготовки в направлении прозвучивания, мм	Способ эталонирования	Допустимые размеры без учета припуска, мм	Геометрическая форма, схемы направления и объем прозвучивания
<p>Заготовка цилиндрическая сплошная (диафрагмы, линзовые отводы, линзы, глухие корпуса)</p>	<p>настройка по испытательным образцам № I и 4</p>	<p>нормальный преобразователь  <math>D \geq 20</math>  <math>l \geq 8</math></p> <p>наклонный преобразователь  <math>D \geq 100</math>  <math>l &gt; 10</math></p>	
<p>Заготовка цилиндрическая полая (заглушки, штуцера, переходные фланцы)</p>	<p>настройка по испытательным образцам № I, 3, 4</p>	<p>нормальный преобразователь  <math>t \geq 20</math>  <math>D \geq 100</math>  <math>l \geq 8</math></p> <p>наклонный преобразователь  <math>D \geq 80</math>  <math>l \geq 8</math>  <math>t \geq 20</math></p>	

Продолжение табл.3

Тип заготовок, толщина заготовки в направлении про- звучивания, мм	Способ эталони- рования	Допустимые размеры без учета припуска, мм	Геометрическая форма, схемы направления и объем звучивания
Заготовка цилинд- рическая полая	настройка по испытательным образцам № 2, 3,4	$D \geq 80$ $l \geq 100$ $t \geq 20$	

3.1.7. К случаям прозвучивания заготовок в неполном объеме относятся те случаи, когда не может быть осуществлен контроль заданной чувствительностью, хотя бы в одном из направлений, предусмотренных п.п.3.1.3.-3.1.5.

3.1.8. Неполным считается объем прозвучивания цилиндров с осевым отверстием, если отношение толщины стенки  $t$  к диаметру  $D$  более 0,2, так как при хордовом прозвучивании не могут быть выявлены радиальные дефекты вблизи внутренней поверхности.

3.1.9. Если прозвучивание заготовки в полном объеме технически невозможно, то неполный объем прозвучивания поковок массой до 12 т должен быть согласован с отделом Главного металлурга предприятия, а массой свыше 12 т с ведущей организацией по сосудам и деталям трубопроводов высокого давления.

### 3.2. Методика ультразвукового контроля

3.2.1. Перед началом контроля заготовка устанавливается на рабочем месте в положении, обеспечивающем наиболее удобный доступ дефектоскописта к поверхности контроля. Поверхность контроля очищается от пыли и грязи, размечается на участки 200x200 мм, если позволяют габариты заготовки.

3.2.2. Контроль заготовки проводится в следующем порядке:  
провести осмотр заготовки и установить соответствие поверхности контроля требованиям п.2.2. данного стандарта. Заготовки, имеющие поверхностные дефекты (забоины, вмятины, следы вырубки) контролю не подлежат до их исправления;

выбрать схему прозвучивания в соответствии с табл.2, 3, позволяющую обеспечить сплошной контроль заготовки и наилучшую выявляемость дефектов, выбрать необходимые преобразователи;

настроить глубиномер дефектоскопа и установить рабочий участок развертки;

настроить предельную чувствительность дефектоскопа в зависимости от контролируемой толщины заготовки в соответствии с требованиями табл.1.

3.2.3. Рекомендуемая оптимальная частота при контроле кованных заготовок нормальными и наклонными преобразователями 2,5 МГц.

3.2.4. В случаях, когда из-за большого уровня структурных шумов или большого затухания в заготовке не удается обеспечить контроль на заданной чувствительности, необходимо перейти на более низкую частоту 1,8-1,25 МГц ультразвуковых колебаний при сохранении  $S_0$ .

3.2.5. Если переход на пониженную чувствительность не обеспечивает снижения уровня структурных шумов, необходимо ввести временную регулировку усиления или применить послышное прозвучивание.

3.2.6. Если вследствие большого затухания ультразвука ни на одной из имеющихся частот не обеспечивается заданная чувствительность на максимальной глубине, необходимо провести дополнительное прозвучивание с противоположной стороны с настройкой чувствительности на выявление дефектов на максимально возможной глубине контроля.

3.2.7. Если контроль с двух противоположных сторон не обеспечивает заданную чувствительность на половине толщины, контроль следует проводить с двух сторон на максимально возможной чувствительности. В этом случае в журнале или карте контроля указывается величина чувствительности  $S_{0n}$ , на которой выполнялся контроль, а решение об использовании такой заготовки принимается в установленном порядке.

3.2.8. Переход на пониженную чувствительность осуществляется последовательно путем настройки на плоскодонный отражатель, больший по площади. При этом должно быть обеспечено превышение полезного сигнала над уровнем шумов в 1,5-2 раза ( 6 дБ ).

3.2.9. Переход на пониженную чувствительность не допускается, если понижение чувствительности сопровождается пропаданием донного сигнала.



3.2.10. Для контроля заготовок толщиной до 30 мм и заготовок, не имеющих припуска для дальнейшей механической обработки, рекомендуется применять раздельно-совмещенный преобразователь.

3.2.11. Поиск дефектов производится путем плавного построчного сканирования преобразователя с шагом не более  $1/2$  диаметра пьезопластины и со скоростью 30-50 мм/сек.

При контроле по размеченным участкам перекрытие границ участков должно быть не менее  $1/2$  диаметра преобразователя.

3.2.12. Настройку предельной чувствительности по испытательному образцу с искусственными отражателями производят следующим образом: на экране дефектоскопа устанавливают режим чувствительности поиска. Преобразователь перемещают по испытательному образцу так, чтобы получить сигнал от отражателя, площадь которого определяет предельную чувствительность для данной толщины металла заготовки.

Затем уменьшают чувствительность поиска до тех пор, пока амплитуда сигнала не достигнет уровня 30 мм, причем преобразователь должен находиться в положении, при котором эхо-сигнал достигает максимума.

3.2.13. Контроль заготовок ведется на чувствительности поиска, превышающей рабочую на 6 дБ. Оценка обнаруженных дефектов производится на предельной чувствительности.

3.2.14. Признаками наличия дефектов, подлежащих регистрации, являются следующие:

появление на рабочем участке развертки между зондирующим импульсом и донным сигналом дополнительного сигнала, амплитуда которого превышает амплитуду сигнала от минимального фиксируемого дефекта  $S_0$  ;

ослабление амплитуды донного сигнала до величины ниже  $1/2 S_{дон}$  при чувствительности поиска.

3.2.15. При наличии на экране дефектоскопа сигнала от дефекта

следует произвести его анализ: определить его координаты, эквивалентную площадь, условную протяженность и измерить расстояние между дефектами.

3.2.16. Эквивалентная площадь обнаруженных дефектов оценивается по испытательным образцам, приведенным в обязательном приложении 1, по АРД-диаграммам, приведенным в обязательном приложении 2, или дефектоскопической линейке, приведенной в рекомендуемом приложении 3.

3.2.17. Условная протяженность дефекта в мм измеряется длиной перемещения преобразователя по поверхности заготовки между крайними положениями центра преобразователя.

Крайними положениями преобразователя считаются те, при которых амплитуда эхо-сигнала от выявляемого дефекта уменьшается до уровня соответствующего чувствительности  $S_0$  для глубины, на которой расположен выявленный дефект.

3.2.18. При контроле могут быть выявлены дефектные зоны, включающие более 5 дефектов. При этом соответствующее расстояние между двумя соседними дефектами, входящих в зону, должно быть не более 50 мм. Для зоны не требуется определение параметров каждого дефекта. Определяются только пределы изменения эквивалентной площади отдельных дефектов и глубины их залегания и наибольшие размеры зоны по поверхности сканирования.

3.2.19. В случае, если не удовлетворяются требования дефектоскопичности, указанные в п.п. ~~3.2.4, 3.2.7, 3.2.8~~, а также отсутствует донный сигнал, то ковая заготовка ультразвуковой дефектоскопии не подвергается.

#### 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

4.1. Оценка качества заготовок по результатам ультразвукового контроля производится в соответствии с технической документацией

на изготовление. Типовая форма браковочных норм дана в рекомендуемом приложении 5.

4.2. Руководство работами по ультразвуковому контролю заготовок осуществляют инженерно-технические работники.

4.3. Результаты контроля фиксируются в заключении или в специальном журнале. К ним прилагается схема контроля.

4.4. В заключении указываются:

номер заказа;

тип дефектоскопа;

рабочая частота ультразвуковых колебаний;

тип преобразователя;

предельная чувствительность;

способ эталонирования;

результаты контроля;

дата контроля, фамилия дефектоскописта.

4.5. При обнаружении дефектов, которые должны фиксироваться в соответствии с техническими условиями, составляется карта контроля, в которой указываются дефекты, их эквивалентная площадь, координаты, размеры дефектных зон. Допускается составление карты контроля на часть заготовки с указанием ее местоположения.

4.6. Непротяженные дефекты на карте контроля обозначаются следующим образом: при контроле нормальным преобразователем — окружностями диаметром до 5 мм, с центром в месте максимального отражения; при контроле наклонным преобразователем — крестом в месте проекции на поверхность сканирования.

4.7. Определение условных границ протяженных дефектов и зон дефектов проводят по крайним положениям центра преобразователя.

4.8. Результаты измерения параметров дефектов записывают на карте контроля в виде дробного числа: в числителе указывают эквивалентную площадь дефекта в  $\text{мм}^2$ , а в знаменателе — глубину залегания дефектов в мм. Например: запись  $10/280$  означает, что непро-

тяжелый дефект с эквивалентной площадью  $10\text{мм}^2$  обнаружен на глубине 280 мм; запись 5-10/110-280, применяемая для зон дефектов, означает, что в зоне имеются дефекты с эквивалентной площадью от 5 до  $10\text{мм}^2$  и расположены на глубине от 110 до 280 мм.

4.9. Рекомендуемые формы журнала и карты контроля даны в рекомендуемых приложениях 6 и 7.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПИИ

5.1. Безопасность при проведении работ по ультразвуковой дефектоскопии должны обеспечиваться соблюдением требований ГОСТ 12.0.001-82, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.1.001-75, ГОСТ 12.1.003-80 и "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности электроустановок потребителей", утвержденными Энергонадзором, 1969г.

5.2. На предприятиях должны быть разработаны, утверждены в установленном порядке и согласованы с профсоюзными органами инструкции, отражающие организацию и конкретные требования безопасности проведения различных видов работ при ультразвуковой дефектоскопии.

5.3. Дефектоскописты должны быть обеспечены спецодеждой в соответствии с требованиями типовых отраслевых норм бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

## Обязательное

СПОСОБ НАСТРОЙКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНТРОЛЯ  
И ОЦЕНКИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПЛОЩАДИ ДЕФЕКТОВ ПО  
ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ ОБРАЗЦАМ

1. Способ эталонирования по испытательным образцам применяется при контроле однотипных заготовок по конфигурации, обработке поверхности, размерам и коэффициенту затухания.

2. Испытательные образцы применяются для настройки чувствительности и определения эквивалентных размеров дефектов.

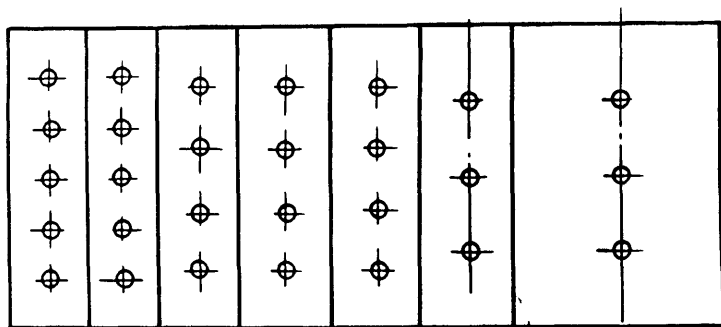
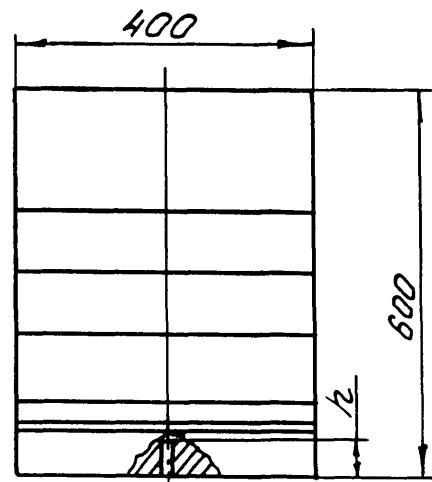
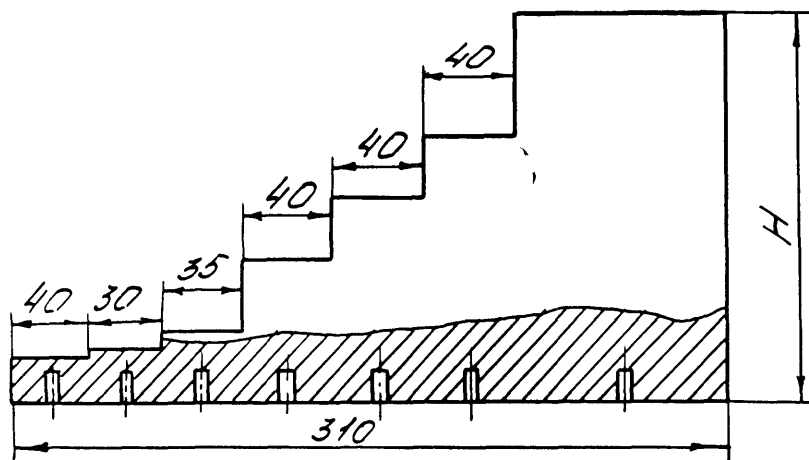
3. Испытательные образцы изготавливаются по чертежам завода, разработанным в соответствии с эскизами (черт. I, 2, 3, 4), исходя из максимальных толщин металла контролируемых заготовок. Отражателями в испытательных образцах являются плоскодонные сверления, расположенные на различной глубине.

4. Материал, из которого изготавливаются образцы, должен соответствовать по акустическим свойствам материалу контролируемой заготовки. При этом допускается использовать испытательные образцы при условии, что амплитуды "донных" сигналов отличаются не более 2 раза (6 дБ) для заготовки и испытательного образца одинаковой толщины.

5. При приемке испытательных образцов следует обращать внимание на правильность выполнения торцевой части отверстий. Эта поверхность должна быть плоской, не иметь конического углубления и заметных на глаз концентрических рисок. Правильность выполнения этих отверстий проверяется по контрольным сверлениям на глубину I-2 мм, выполненных в пластине из органического стекла теми же сверлами, которыми была проведена окончательная обработка торцев.

Разрешается использовать испытательные образцы с радиусом кривизны отличным от кривизны контролируемой заготовки, в тех

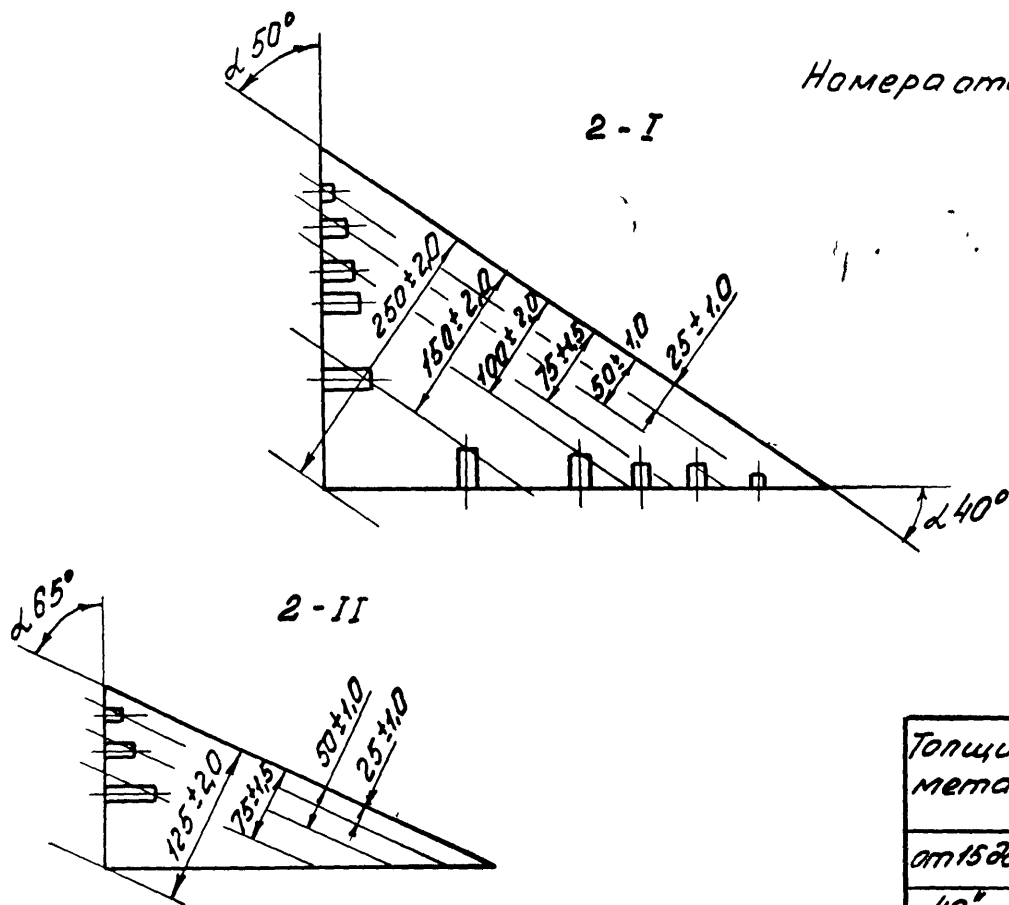
Испытательный образец № I



H	h	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>
50	15	5	10	15	20	30
100	15	5	10	15	20	30
200	25	5	10	15	20	
300	40	7	10	20	40	
400	50	7	10	20	40	
500	50	10	20	40		
600	50	10	20	50		

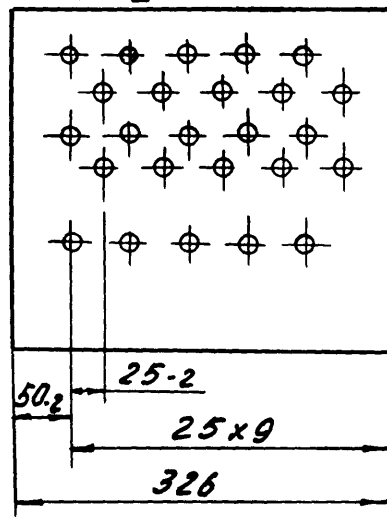
Черт. I

### Испытательный образец № 2



Номера отверстий

1, 1 2, 2 3, 3 4, 4 5, 5



Размеры в мм

Толщины металла	Глубина залегания торца отв.	Глубина на отверстия	Эквивалентные площади отверстий				
			N1	N2	N3	N4	N5
от 15 до 40 мм	25	5±1	3/3	5/5	7/7	10/10	15/15
" 40 " 65 "	50	10±1	5/5	7/7	10/10	15/15	20/20
" 65 " 90 "	75	15±1	5/5	7/7	10/10	15/15	20/20
" 90 " 125 "	100	20±1	7/7	10/10	15/15	20/20	30/30
от 125 до 180 мм	150	30±1	10/10	15/15	20/20	30/30	40/40

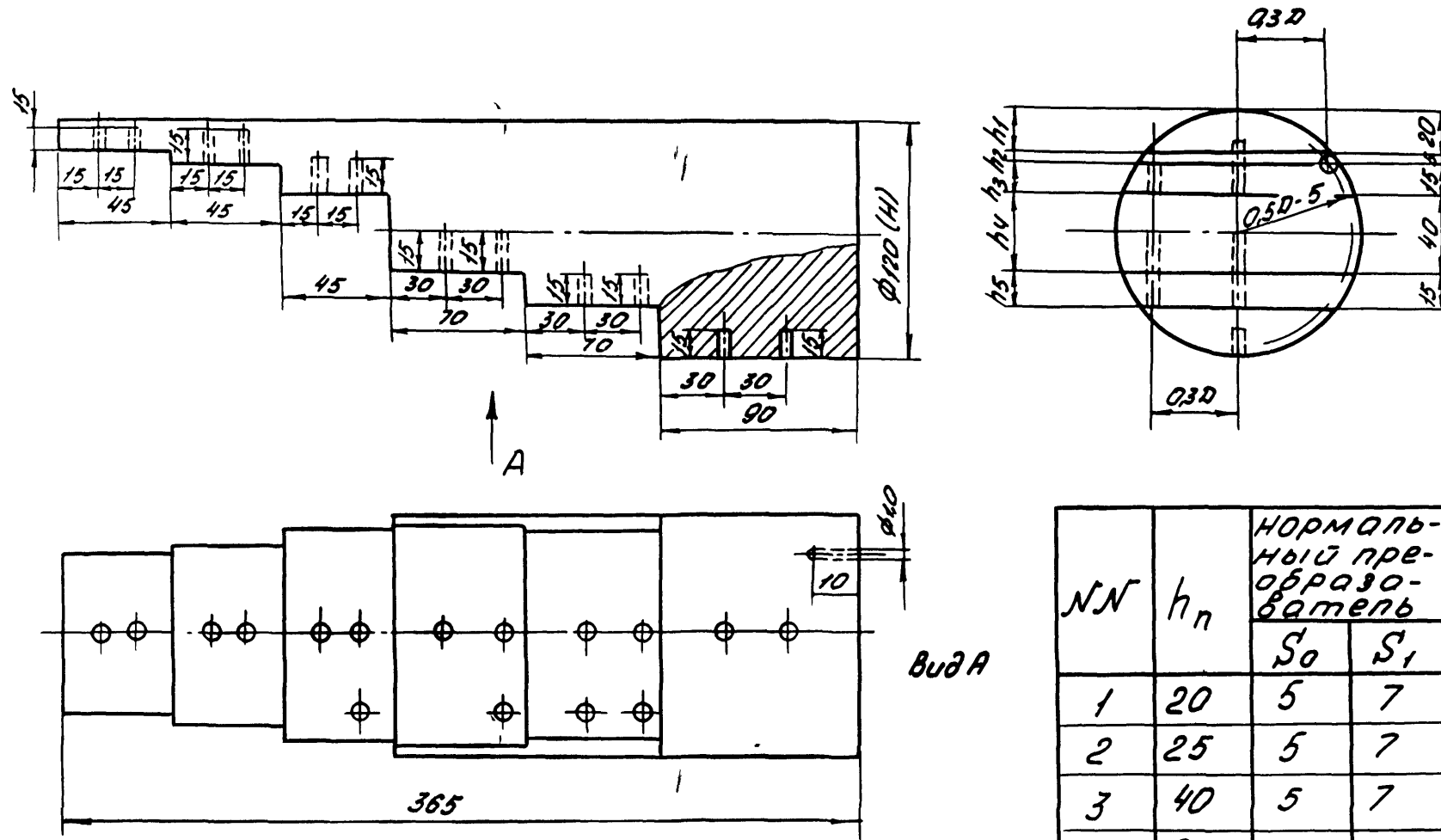
#### Примечания:

1. В таблице в числителе указаны площади отверстий для эталона 2-I, в знаменателе для эталона 2-II.

2. Допуск на диаметры отверстий Н12.

Черт. 2

Испытательный образец № 3

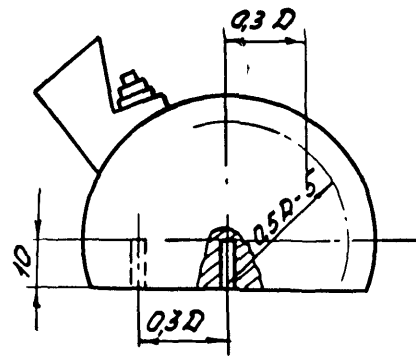


Черт. 3

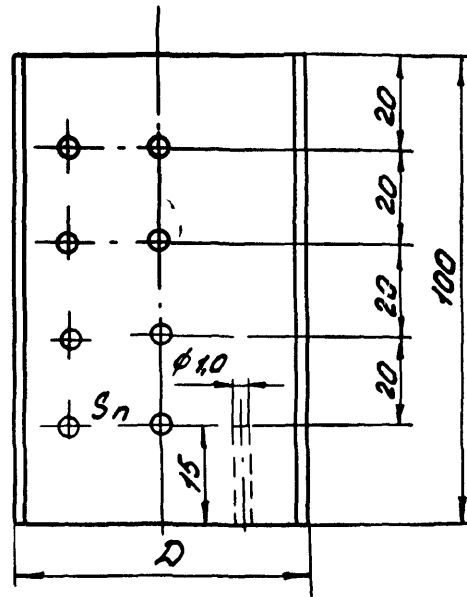
ОСТ 26-01-134-81  
СТД 22 22



Испытательный образец № 4



A



вуд А

Черт. 4

D	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>n</sub>
30	5	7	10	
50	5	7	10	15
80	5	7	10	15

случаях, когда разность амплитуд донных сигналов в заготовке и (при равных толщинах) не превышает 6 дБ..

7. Допускается использовать испытательные образцы, изготовленные ранее по отраслевым инструкциям на ультразвуковой контроль заготовок, при условии обеспечения чувствительности, заданной настоящим стандартом.

8. Допускается проводить установление чувствительности контроля по торцевым сверлениям в самой заготовке в припуске металла, предназначенного для дальнейшей механической обработки.

Этот способ используется для отдельных крупногабаритных заготовок и в случае разнородного затухания донных сигналов с разбросом более 6 дБ..

9. Настройку предельной чувствительности по испытательному образцу с торцевыми сверлениями производят следующим образом: на дефектоскопе устанавливают режим чувствительности поиска. Преобразователь перемещают по испытательному образцу так, чтобы получить сигнал от отражателя, площадь которого определяет предельную чувствительность для данной толщины металла заготовки. Затем уменьшают чувствительность поиска до тех пор пока амплитуда сигнала достигнет уровня 30 мм, причем преобразователь должен находиться в положении, при котором эхо-сигнал достигает максимума.

10. Эквивалентная площадь дефектов оценивается путем сравнения отражающей площади обнаруженного дефекта с площадью торцевого сверления на соответствующей глубине залегания. При заданном режиме работы дефектоскопа находят такое торцевое сверление на испытательном образце, которое имеет отраженный сигнал равный по амплитуде отраженному сигналу от дефекта заготовки. При этом площадь торцевого сверления в испытательном образце будет эквивалентна площади дефекта, выявленного в заготовке.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Обязательное

**СПОСОБ НАСТРОЙКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНТРОЛЯ  
И ОЦЕНКИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПЛОЩАДИ ДЕФЕКТОВ ПО  
АРД-ДИАГРАММАМ**

1. АРД-диаграммы используются при контроле дефектоскопами ДУК-66П и ДУК-66, имеющими аттенуатор, калиброванный в децибелах.

2. АРД-диаграммы используют при малкосерийном производстве заготовок и при контроле крупногабаритных заготовок. Их применяют при контроле по плоским поверхностям, по вогнутым цилиндрическим поверхностям диаметром 1000 мм и более и по выпуклым цилиндрическим поверхностям диаметром 500 мм и более для прямого преобразователя и диаметром 150 мм и более для наклонного преобразователя.

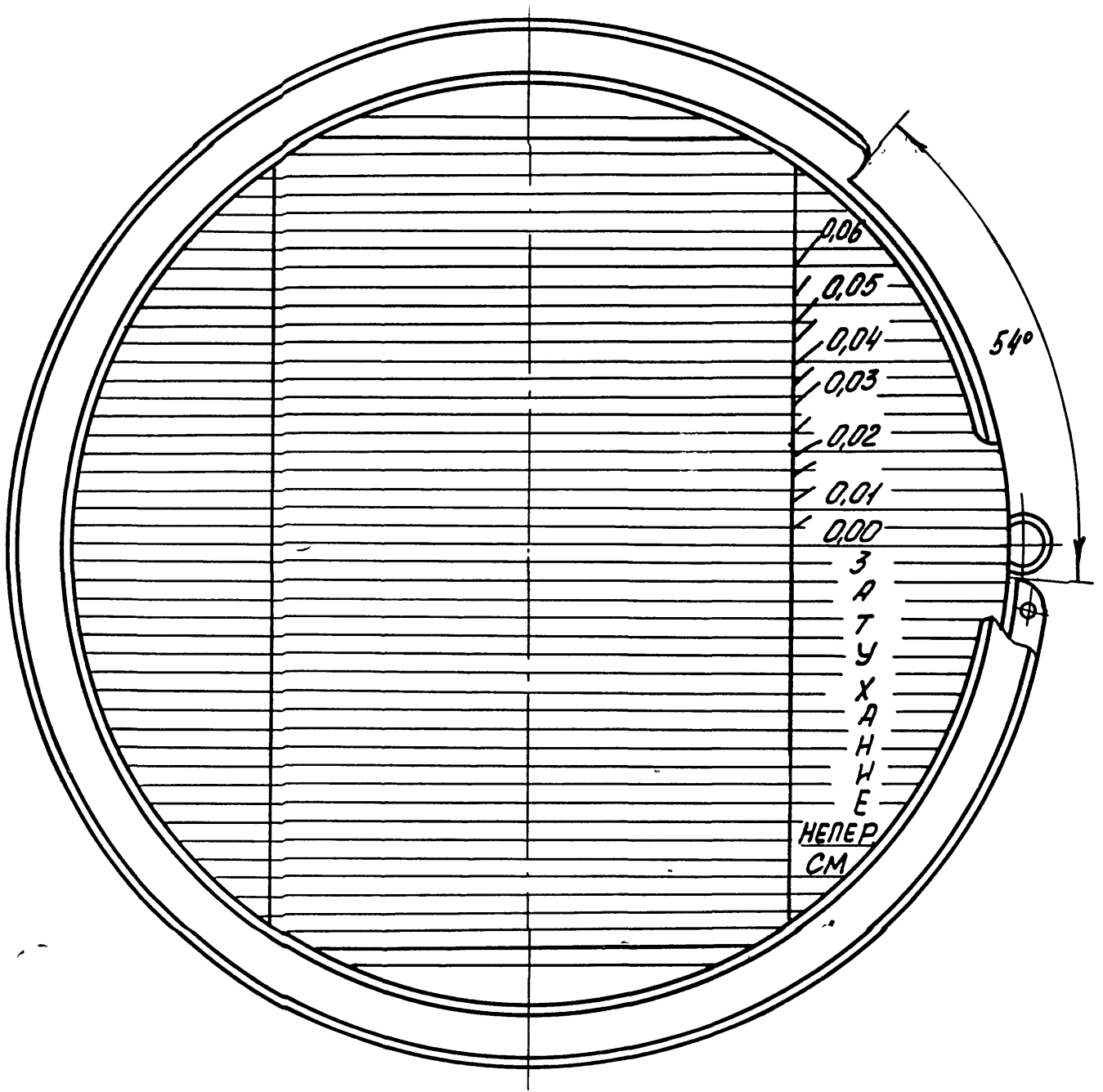
3. АРД-диаграммы применяются совместно с планшетом. На черт. I дана схема планшета.

Допускается использовать АРД-диаграммы, перенесенные на дефектоскопическую линейку.

4. На черт. 2, 3, 4, 5 приведены АРД-диаграммы для частот ультразвуковых колебаний 2,5 МГц и 1,8 МГц для нормальных преобразователей с углом наклона акустической оси  $30^\circ$  и  $40^\circ$ .

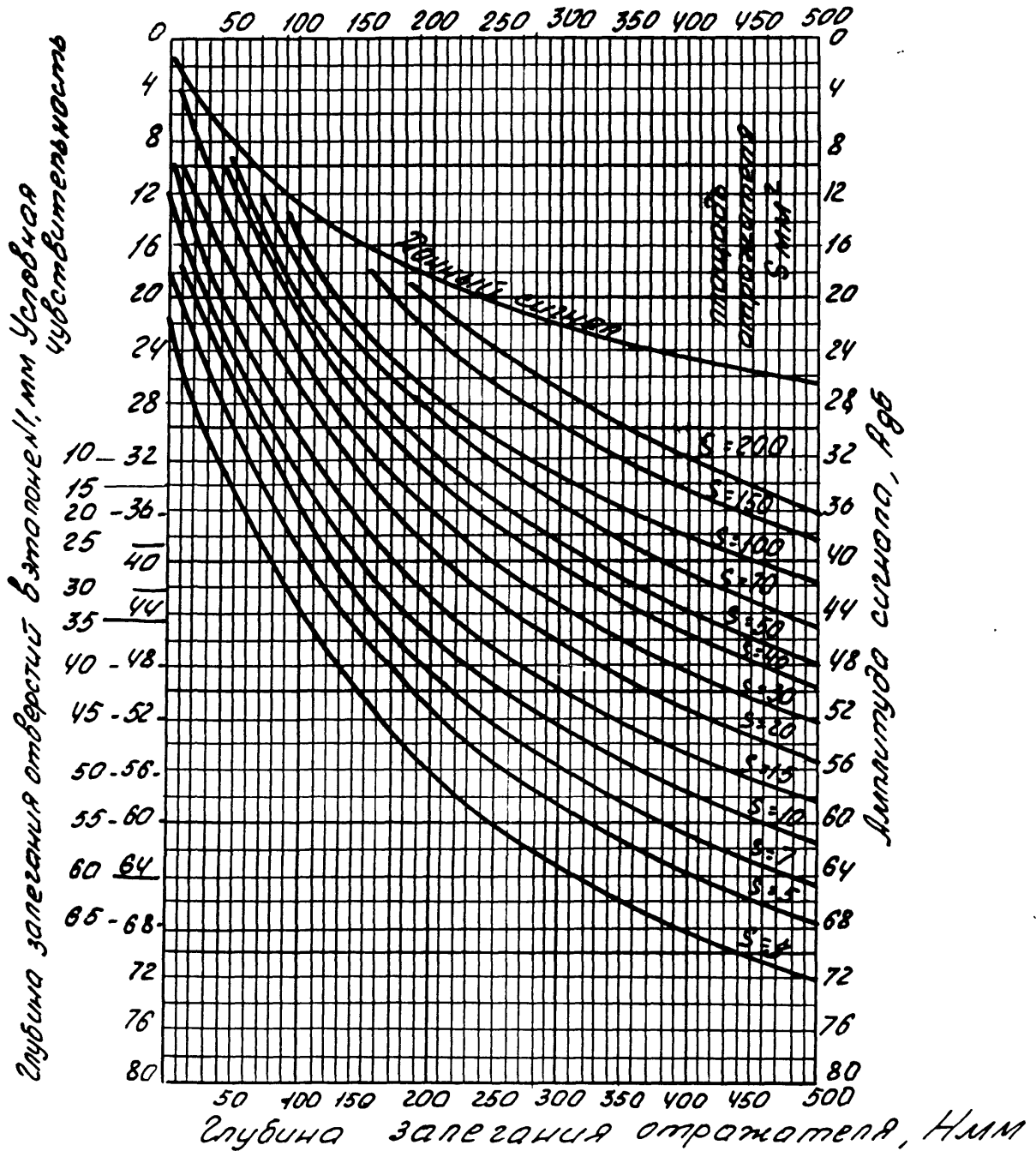
5. Вместо вращающегося диска планшета можно использовать прозрачную пленку, на которую наносятся параллельные риски на расстоянии 2 мм друг от друга и риски значения коэффициента затухания. Пленка прикрепляется к АРД-диаграмме в любой точке, которая служит центром вращения пленки при неподвижной диаграмме. Все операции выполняются также, как и при использовании вращающегося диска планшета.

Схема планшета



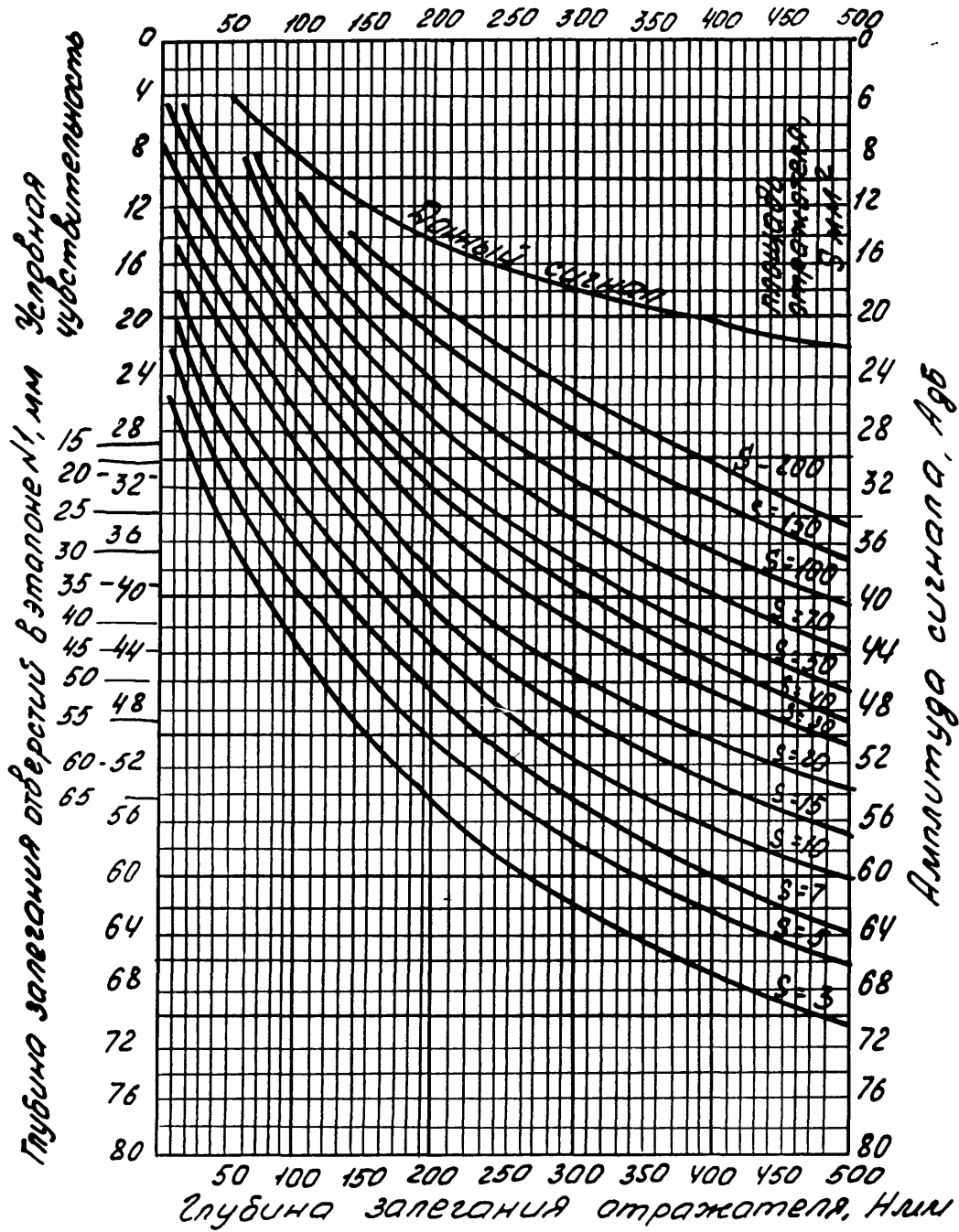
Черт. I

АРД-диаграмма для нормального преобразователя  
 $f = 2,5$  МГц,  $D = 12$  мм,  $\lambda = 2,34$  мм



Черт. 2

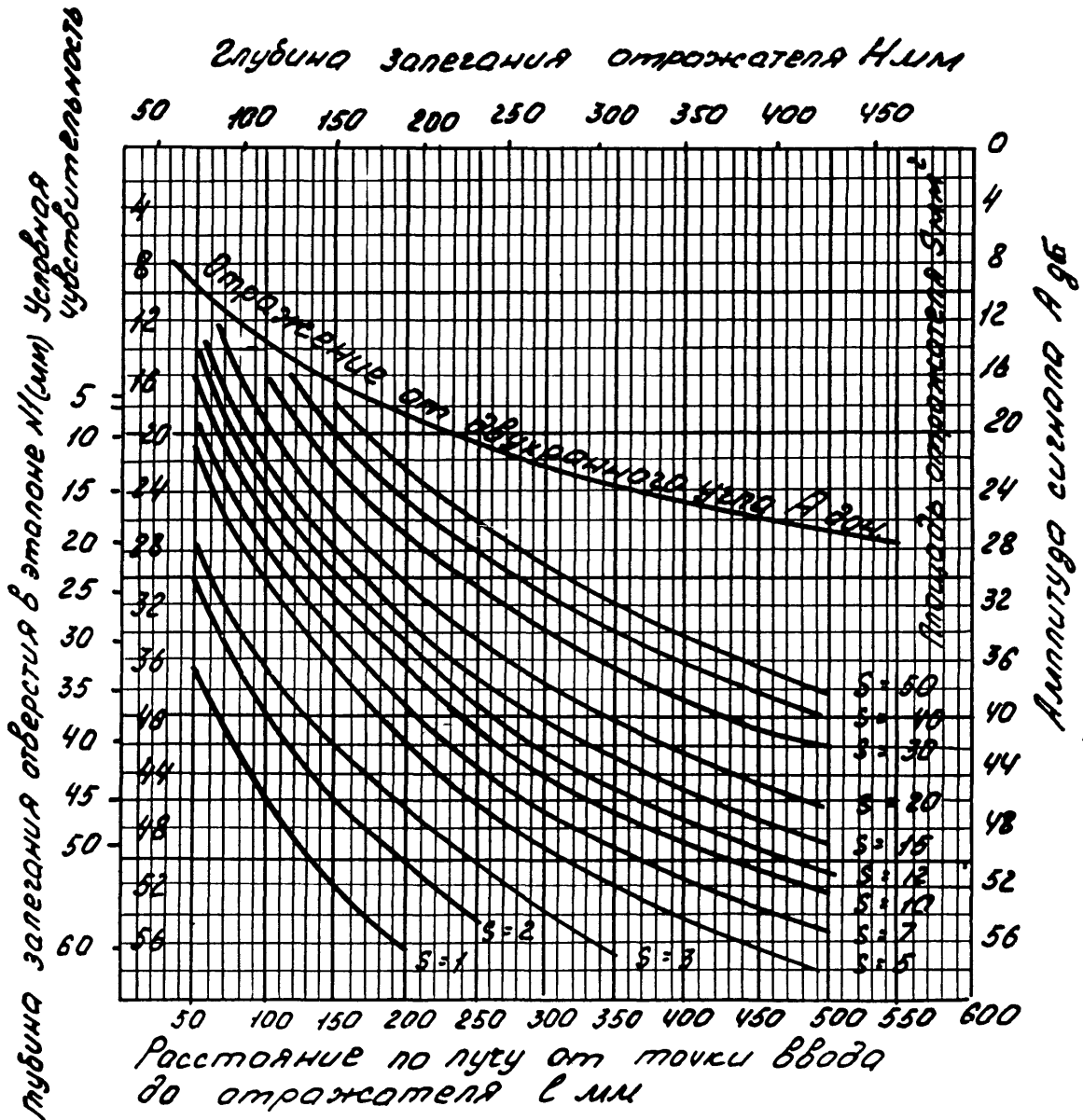
АРД-диаграмма для нормального преобразователя  
 $f = 1,8$  МГц,  $D = 18$  мм,  $\lambda = 3,25$  мм



Черт. 3

АРД - диаграмма для наклонного преобразователя

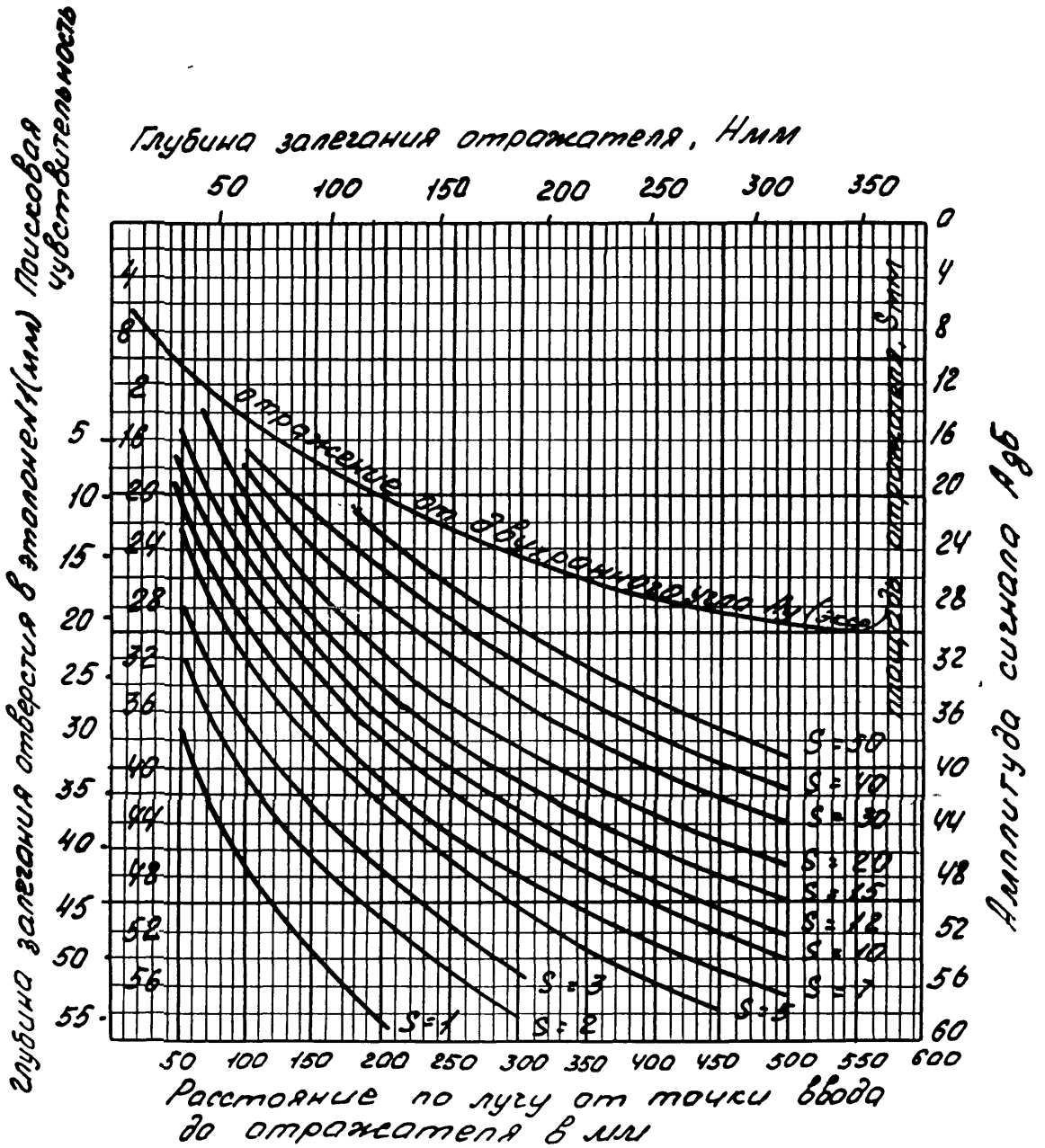
$\alpha = 30^\circ$  ( $\beta = 38^\circ$ ),  $f = 2,5$  МГц,  $D = 12$  мм,  $\lambda = 1,27$  мм



Черт. 4

АРД - диаграмма для наклонного преобразователя

$\alpha = 40^\circ$  ( $\beta = 51^\circ$ ),  $f = 2,5$  МГц,  $D = 12$  мм,  $\lambda = 1,17$  мм



Черт. 5



6. Ось ординат на АРД-диаграммах проградуирована в отрицательных децибелах (большим значениям децибел соответствует меньшая амплитуда импульсов). Атеннаторы дефектоскопов имеют градуировку в положительных децибелах (большим значениям децибел соответствует большая амплитуда импульсов.). При работе с АРД-диаграммами и при измерениях и установке необходимых положений аттеннатора пользуются суммой или разностью децибел между донным сигналом и сигналом от дефекта или отражателя.

7. Для настройки предельной чувствительности при помощи АРД-диаграмм и аттеннатора дефектоскопа не нужно знать коэффициент затухания ультразвука в контролируемой заготовке. Исключение составляет случай послынного прозвучивания.

8. Настройка предельной чувствительности.

8.1. Определяется по АРД-диаграмме разница  $\Delta_0$  в децибелах между амплитудой донного сигнала  $A_{дон}$  с сигналом  $A_{S_0}$  от заданного минимального фиксируемого дефекта с эквивалентной площадью  $S_0$  на глубине, равной толщине контролируемой заготовки. При этом на планшете устанавливается нулевое затухание.

$$\Delta_0 (дБ) = A_{дон} (дБ) - A_{S_0} (дБ) \quad (I)$$

При контроле наклонным преобразователем используется отражение от двугранного угла, что соответствует сигналу  $A_{дон}$ .

8.2. Измеряется жонный сигнал в контролируемой заготовке, затем увеличивается чувствительность дефектоскопа на величину  $\Delta_0$  (дБ) от уровня донного сигнала.

Величина донного сигнала измеряется в местах заготовки, отстоящих от края изделия на расстоянии не менее, чем на 0,2 толщины заготовки.

Измерение донного сигнала проводится не менее, чем в 5-ти точках заготовки, затем вычисляется его среднее значение.

8.3. Измерение донного сигнала заключается в определении положения аттенюатора, при котором высота донного сигнала соответствует установленному заранее уровню на экране дефектоскопа (20-30 мм).

При контроле заготовки на поисковой чувствительности регистрируются эхо-сигналы, превышающие тот заранее установленный уровень, который достигал донный сигнал при его измерении.

Пример. Контролируется заготовка толщиной 400 мм. Минимальный фиксируемый дефект  $S_0 = 10 \text{ мм}^2$  (предельная чувствительность).

Разность  $\Delta_0$  (черт.6а) в данном случае равна 26 дБ.

Следовательно, предельная чувствительность должна превышать на 26 дБ уровень донного сигнала.

Поисковая чувствительность в данном случае будет равна  $26 + 6 = 32$  дБ.

#### 9. Оценка эквивалентной площади обнаруженных дефектов.

9.1. Для оценки эквивалентной площади обнаруженного дефекта необходимо знать значение коэффициента затухания ультразвуковых колебаний в контролируемой заготовке (п.12).

9.2. На контролируемой заготовке измеряют разность  $\Delta_{деф}$  в децибелах между амплитудой донного сигнала и амплитудой сигнала от обнаруженного дефекта.

9.3. Подвижный диск планшета поворачивают так, чтобы центральная черная риска его указывала на определенное значение коэффициента затухания.

9.4. На АРД-диаграмме от точки  $A_{дон}$  проводится влево прямая, параллельная рискам подвижной шкалы, до ее пересечения с осью ординат (т.В на черт.6б).

9.5. От точки В по оси ординат откладывается отрезок, равный измеренному на заготовке значению  $\Delta_{деф}$ . Данный отрезок откладывается вверх по оси ординат; если эхо-сигнал от обнаруженного

дефекта больше, чем донный сигнал, и вниз - если он меньше донного сигнала.

9.6. От конца отложенного отрезка (точка С) проводится прямая вправо вдоль рисок подвижной шкалы до пересечения с вертикалью, соответствующей глубине залегания обнаруженного дефекта (точка Д).

Ближайшая к этой точке кривая укажет значение эквивалентной площади дефекта  $S_{экр}$ .

Пример. В заготовке толщиной 400 мм обнаружен дефект на глубине 300 мм, сигнал от дефекта меньше амплитуды донного сигнала на 14 дБ, на черт.6б отрезок ВС =  $\Delta_{добр} = 14$  дБ откладывается вниз от точки В. Точка В соответствует донному сигналу.

Прямая СД, проведенная до вертикали, соответствующей глубине залегания дефекта 300 мм, показывает, что эквивалентная площадь обнаруженного дефекта  $S_{экр} = 20 \text{ мм}^2$ .

10. Настройка чувствительности контроля при послойном прозвучивании заготовки.

10.1. Для настройки чувствительности при послойном прозвучивании необходимо знать коэффициент затухания ультразвуковых колебаний.

10.2. Пример. В заготовке толщиной 400 мм наблюдаются структурные шумы на глубине 200 мм.

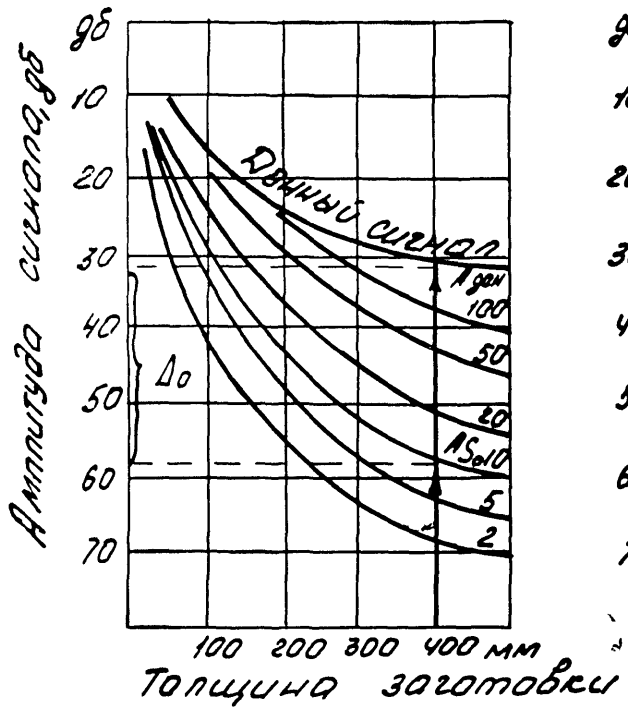
Заготовку разбивают на 2 слоя: до 200 мм и от 200 до 400 мм. Нижний слой контролируется на чувствительности настроенной в соответствии с п.9 данного стандарта. При этом сигналы, наблюдаемые в слое до 200 мм не фиксируют.

Чувствительность контроля слоя от 200 мм настраивается таким образом, чтобы обеспечить выявление дефектов  $S_0 = 10 \text{ мм}^2$  на глубине 200 мм.

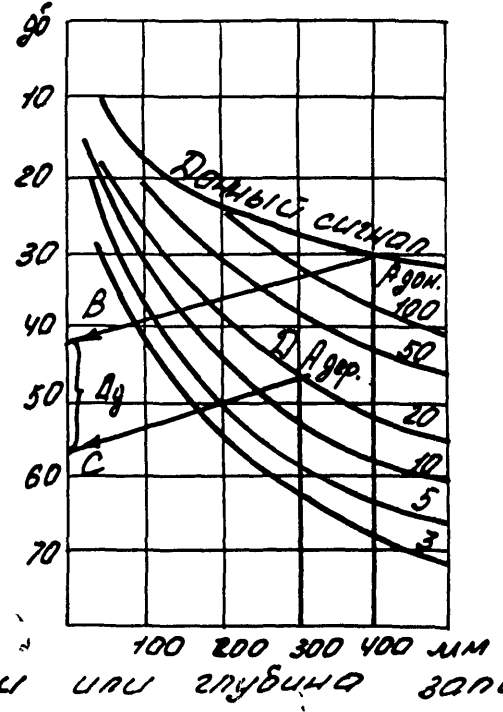
Для чего на АРД-диаграмме (рис.6в) проводятся прямые  $A_{дон} B$  и  $E F$  параллельно рискам подвижного диска планшета (подвижный диск планшета повернут на угол соответствующий коэффициенту затухания

# Настройка чувствительности и оценка эквивалентной площади дефектов

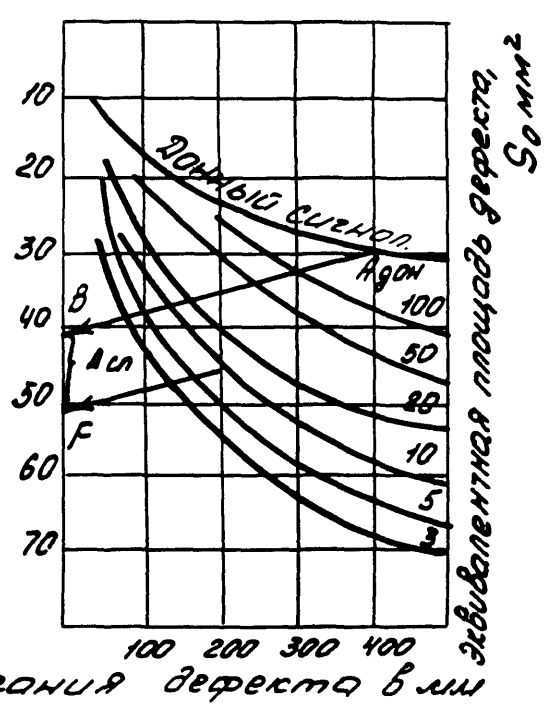
а) Настройка чувствительности контроля



б) Определение эквивалентной площади дефектов



в) Настройка чувствительности при прослойном прозвучивании

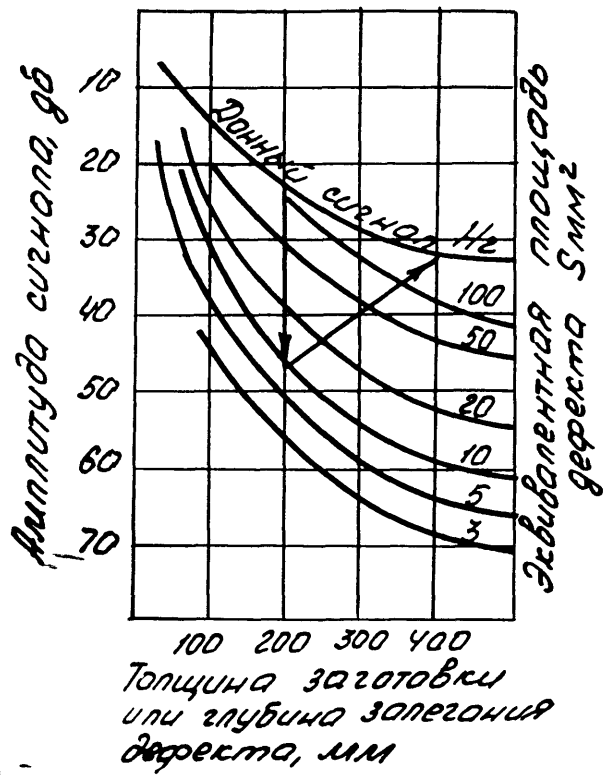


Черт. 6

ОСТ 26-01-134-81

Стр. 34

Определение коэффициента  
затухания



Черт. 7

ультразвуковых колебаний). Прямая  $EF$  проводится из точки  $E$ , соответствующей значению  $S_0$  на максимальной глубине верхнего слоя равной 200 мм. Определяется отрезок  $BF = \Delta_{сн}$ . В нашем случае  $\Delta_{сн} = 10$  дБ.

Следовательно, при контроле верхнего слоя толщиной до 200 мм предельная чувствительность должна на величину  $\Delta_{сн} = 10$  дБ превышать уровень донного сигнала, а чувствительность поиска должна быть равной  $10 + 6 = 16$  дБ.

II. Оценка коэффициента затухания ультразвуковых колебаний в заготовке.

II.1. Для определения коэффициента затухания необходимо знать среднее значение амплитуды донного сигнала в заготовке, которое определяется в соответствии с п.9.2-9.3.

II.2. Допускается определять коэффициент затухания для партии заготовок, если разброс амплитуд донных сигналов не превышает в них 4 дБ.

II.3. Измеряется разность в децибелах первого и второго донных отражений в одном сечении заготовки, или двух первых донных отражений в различных сечениях заготовки.

Пусть  $H_1$  и  $H_2$  две толщины заготовки, от которых получены донные отражения, причем  $H_1 < H_2$ .

II.4. На АРД-диаграмме (черт.7) от точки  $H_1$  на кривой "донный сигнал" откладывается вниз измеренная разность в децибелах.

II.5. Полученная точка соединяется с точкой  $H_2$  на кривой донный сигнал при помощи цветных рисок подвижного диска планшета. Центральная черная риска планшета укажет значение коэффициента затухания.

Примечания:

1. Измерение разности донных сигналов проводится не менее 5 раз, а затем вычисляется среднее арифметическое значение.

2. Отрезок  $\Delta_{сн}^{139}$  откладывается вниз от точки В, если донный

сигнал в заготовке меньше, чем в эталоне, и вверх, если он больше, чем в эталоне.

II.6. Для оценки коэффициента затухания поперечных ультразвуковых колебаний при контроле наклонным преобразователем используются сигналы, отраженные от прямого двугранного угла.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рекомендуемое

СПОСОБ НАСТРОЙКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КОНТРОЛЯ  
И ОЦЕНКИ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ПЛОЩАДИ ДЕФЕКТОВ ПО  
ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКОЙ ЛИНЕЙКЕ

I. Настройка чувствительности дефектоскопа с помощью дефектоскопической линейки (с отрицательными децибелами). На чертеже I дана схема дефектоскопической линейки.

I.1. Определить разность ослабления между I-м и 2-м донными сигналами (на контролируемой детали).

Для этого с помощью нормального искателя, установив его на поверхность контролируемой детали, получить серию донных сигналов (не менее 2-х). Не меняя положений ручек управления дефектоскопа с помощью аттенватора замерить ослабление сигналов, вначале 2-го донного, а затем I-го. Определить (вычислить) разность ослабления между этими донными сигналами. Результат запомнить или записать.

I.2. Определить разность ослабления двух сигналов, расположенных на глубине равной толщине изделия и двукратной толщине с помощью дефектоскопической линейки.

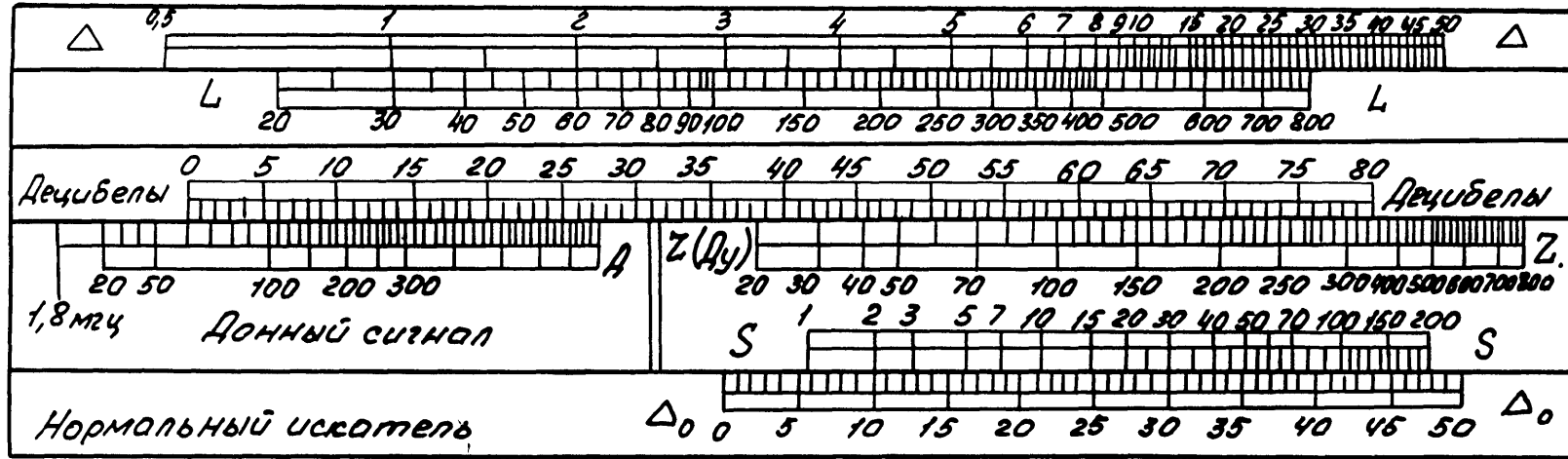
Для этого совместить значение двукратной толщины шкалы "Д" (донный сигнал) со значением "0" шкалы "дБ" (децибелы). Против значения однократной толщины шкалы "0" посмотреть по шкале "дБ" значение ослабления в децибелах (дБ). Результат запомнить или записать.

I.3. Определить затухание в контролируемом изделии. Для этого из результата по п. I.1. вычесть результат по п. I.2.

I.4. Результат п. I.3. отложить на шкале "Δ" совместить его со значением контролируемой толщины по шкале "∠". Положение подвижной шкалы "Δ" зафиксировать прижимным винтом. В таком положении шкал "Δ" и "∠" можно определить значение затухания



# Дефектоскопическая линейка



Черт. I

(поправку) по шкале "  $\Delta$  " для любой глубины залегания дефекта (шкала "  $\angle$  " ) в пределах величины меньшей толщины контролируемого изделия до минимального значения шкалы "  $\angle$  " .

1.5. Риску "  $2,5 \text{ Мгц}$  " или "  $1,8 \text{ Мгц}$  " на шкале "Д" совместить со значением затухания (по п13) отложенном на шкале "дб" от значения "  $80 \text{ дБ}$  " вправо, против значения толщины шкалы "д" определить "уровень" сигнала по шкале "дб".

1.6. Поставить на аттенуаторе значение уровня сигнала, при выключенной ВРЧ. Поставить искатель на поверхности изделия и не меняя положения ручек аттенуатора и ВРЧ установить высоту донного сигнала равной 30-40 мм.

1.7. Совместить на линейке значение требуемой площади дефекта по шкале "  $S$  " со значением поправки отложений на шкале "  $\Delta_0$  " .

1.8. Не ~~меняя~~ положения движка со шкалой "  $S$  " (по п17.) посмотреть значение затухания в "дб" по шкале "дб" против значения контролируемой толщины на шкале "  $Z$  " .

1.9. Результат по п18 установить на аттенуаторе дефектоскопа не меняя положения ручек органов управления. Предельная чувствительность дефектоскопа настроена.

## 2. Определение эквивалентной площади дефектов

2.1. Выполнить требования пунктов 1.1-1.6 разделов "Настройка чувствительности дефектоскопа с помощью дефектоскопической линейки".

2.2. Против величины затухания сигнала от дефекта в дб на шкале "дб" установить глубину залегания дефекта по шкале "  $Z$  " .

2.3. Против соответствующего значения поправки для глубины залегания дефекта шкалы "  $\Delta_0$  " определяется эквивалентная площадь дефекта по шкале "  $S$  " .

Пример:

Необходимо проконтролировать кованую (плоскопараллельную) заготовку фланца  $\phi$  1000 мм толщиной  $h = 300$  мм.

Перед контролем необходимо провести настройку дефектоскопа:

1. Выбрать искатель нормальный с рабочей частотой 2,5 МГц.
  2. Установить искатель на одну из поверхностей заготовки, с помощью органов управления дефектоскопа на экране электронно-лучевой трубы (ЭЛТ) получить серию донных сигналов.
  3. Для определения разности ослабления рассмотреть (измерить затухание сигналов) с левого края ЭЛТ первые два сигнала (1-й и 2-й донные сигналы). При измерении определить, что 2-й донный сигнал затухает при 52 дБ, первый - при 62 дБ. Определить разность ослабления:  $62 \text{ дБ} - 52 \text{ дБ} = 10 \text{ дБ}$ .
  4. Определить ослабление донных сигналов при затухании равном 0, то есть определить ослабление с помощью дефектоскопической линейки.
  5. Совместить значение двойной толщины заготовки, т.е. число 600 на шкале "Д" с цифрой 0 шкалы "дБ". Против числа 300 (толщина заготовки) шкалы "Д" найти по шкале "дБ" ослабление 7 дБ.
  6. Определить затухание. Из значения п.3 вычитаем значение п.4  $10 \text{ дБ} - 7 \text{ дБ} = 3 \text{ дБ}$ .
  7. Цифру 3 (затухание) на шкале "Δ" совместить с числом 300 (толщина заготовки) шкалы "∠". Стопорным винтом зафиксировать (зажать) подвижную часть шкалы "Δ". Поправка находится влево от совмещенных значений 3 и 300 по шкале "Δ" против каждого значения глубины залегания дефекта шкалы "∠".
  8. Пусть предельная чувствительность должна быть  $10 \text{ мм}^2$ , тогда число 10 шкалы "S" совместить со значением поправки, ( т.е. 3 для толщины 300 ) шкалы "Δ<sub>0</sub>".
- Против числа 300 шкалы "Z" находим число 24 дБ шкалы "дБ".
9. Затем необходимо определить уровень сигналов. Совместить риску "2,5 МГц" шкалы "Д" со значением затухания "3 дБ", отложенного вправо от цифры 80 шкалы "дБ", т.е. число со значением

77 дБ. Против числа 300 шкалы "Д" находим по шкале "дБ" значение уровня равного 55 дБ.

9. При выключенной ВРЧ установить на аттенюаторе значение 55 дБ. Поставив искатель на поверхность заготовки, с помощью органов управления дефектоскопа, кроме ВРЧ, установить высоту донного сигнала равную 30/40 мм.

Не меняя положения ручек органов управления дефектоскопа, установить на аттенюаторе значение 24 дБ. Прибор настроен на предельную чувствительность 10 мм<sup>2</sup>.

Приступить к контролю заготовки. Установить на дефектоскопе поисковую чувствительность только ручками аттенюатора на 5-10 дБ выше установленной предельной чувствительности (наш случай 19м14 дБ). В результате контроля обнаружен дефект. Требуется определить его площадь. Пусть дефект залегает на глубине 130 мм, сигнал от дефекта (предположим) затухает при 44 дБ, против значения 130 шкалы "Z" находим поправку затухания по шкале "Δ", равную 1,3. Совместить значение 130 шкалы "Z" со значением 44 шкалы "дБ". Против поправки 1,3 шкалы "Δ<sub>0</sub>" находим по шкале "S" значение площади дефекта, которое равно ≈ 15 мм<sup>2</sup>.

3. Настройка дефектоскопа с помощью дефектоскопической линейки (с положительными децибелами).

3.1. Определить разность ослабления между 1-м и 2-м донными сигналами (на контролируемой детали).

Для этого с помощью нормального искателя, установив его на поверхность контролируемой детали, получить серию донных сигналов (не менее 2-х). Не меняя положений ручек управления дефектоскопа с помощью аттенюатора замерить ослабление сигналов, вначале 2-го донного, а затем 1-го. Определить (вычислить) разность ослабления между этими донными сигналами. Результат запомнить (или записать).

3.2. Определить разность ослабления двух сигналов, расположенных на глубине, равной толщине изделия и двукратной толщине с помощью дефектоскопической линейки.

Для этого совместить значение толщины шкалы "донный сигнал" со значением "0" шкалы "децибелы". Против значения двукратной толщины шкалы "донный сигнал" посмотреть по шкале "децибелы" значение ослабления в децибелах (дБ). Результат запомнить (или записать).

3.3. Определить затухание в контролируемом изделии.

Для этого из результата по п.1.1. вычесть результат п.1.2.

3.4. Результат п.1.3. отложить на шкале " $\Delta$ " совместив его со значением контролируемой толщины по шкале " $\angle$ ".

Положение подвижной шкалы " $\Delta$ " зафиксировать прижимным винтом. В таком положении шкал " $\Delta$ " и " $\angle$ " можно определить значение затухания по шкале " $\Delta$ " для любой глубины залегания дефекта (шкала " $\angle$ "). в пределах величины меньшей толщины контролируемого изделия до минимального значения шкалы " $\angle$ ".

3.5. Рискю "2,5 Мгц" или "1,8 Мгц" на шкале "донный сигнал" совместить со значением затухания (по п.3) на шкале "децибелы" против значения толщины шкалы "донный сигнал" определить уровень сигнала по шкале "децибелы".

3.6. Поставить на аттенуаторе значение уровня сигнала, при выключенной ВРЧ. Поставить искатель на поверхность изделия и не меняя положения ручек аттенуатора и ВРЧ установить высоту донного сигнала равной 30-40 мм.

3.7. Совместить на линейке значение требуемой площади дефекта по шкале " $S$ " со значением поправки отложенной на шкале " $\Delta_0$ ".

3.8. Не меняя положения движка со шкалой " $S$ " (по п.7) посмотреть значение затухания в дБ по шкале "децибелы" против значения контролируемой толщины на шкале " $Z$ ".

3.9. Результат по п.3.8 установить на аттеннаторе дефектоскопа не меняя положения ручек органов управления.

Предельная чувствительность дефектоскопа настроена.

4. Определение эквивалентной площади дефектов.

4.1. Выполнить требования пунктов 1.1-1.6. раздела "Настройка чувствительности дефектоскопа с помощью дефектоскопической линейки".

4.2. Против величины затухания сигнала от дефекта в дБ на шкале "децибелы" установить глубину залегания дефекта по шкале "Z".

4.3. Против соответствующего значения поправки для глубины залегания дефекта шкалы "Δ<sub>0</sub>" определяется эквивалентная площадь дефекта по шкале "S<sub>экв</sub>".

Пример:

Необходимо проконтролировать кованую (плоскопараллельную) заготовку фланца  $\phi$  1000 мм, толщиной  $h = 300$  мм.

Перед контролем провести настройку дефектоскопа.

4.3.1. Выбрать искатель нормальный с рабочей частотой 2,5 Мгц.

4.3.2. Установить искатель на одну из поверхностей заготовки с помощью органов управления дефектоскопа получить на экране ЭЛТ серию сигналов.

4.3.3. Для определения разности ослабления рассмотреть (измерить) затухания сигналов) с левого края ЭЛТ первые два сигнала ( 1-й и 2-й сигналы). При измерении определяем что 2-й донный сигнал затухает при 40 дБ, а первый при 50 дБ.

Определить разность ослабления:  $50 \text{ дБ} - 40 \text{ дБ} = 10 \text{ дБ}$ .

4.3.4. Определить ослабление донных сигналов при затухании равном 0, т.е. определяем ослабление с помощью дефектоскопической линейки.

Совместить значение толщины заготовки, т.е. число 300 на шкале "донный сигнал" с цифрой 0 шкалы "децибелы". Против числа 600 (двойная толщина) шкалы "донный сигнал" находим по шкале "децибелы" ослабление 6 дБ.

4.5.5. Определить затухание. Из значения п. 3 вычесть значение

п.4 10 дБ - 6 дБ = 4 дБ.

4.3.6. Цифру 4 (затухание) на шкале "Δ" совместить с числом 300 (толщина заготовки) шкалы "∠". Стопорным винтом зафиксировать (зажать) подвижную шкалу "Δ".

"Поправка" находится влево от совмещенных значений 4 и 300 по шкале "Δ" против каждого значения глубины залегания дефекта шкалы "∠".

4.3.7. Пусть предельная чувствительность должна быть 10 мм<sup>2</sup>, тогда число 10 шкалы "S<sub>0</sub>" совместить со значением поправки (т.е. 4 для толщины 300) шкалы "Δ".

Против числа 300 шкалы "Z" находим число 58 шкалы "децибел".

4.3.8. Затем необходимо определить уровень сигналов. Совместить риску "2,5 МГц" шкалы "донный сигнал" со значением затухания, т.е. 4 дБ шкалы "децибел".

Против числа 300 шкалы "донный сигнал" находим по шкале "децибел" значение уровня равного 26 дБ.

4.3.9. При выключенной ВРЧ устанавливаем на аттенуаторе значение 26 дБ.

Поставив искатель на поверхность заготовки, с помощью органов управления дефектоскопом, кроме ВРЧ, установить высоту донного сигнала, равной 40 мм.

Затем не меняя положения ручек органов управления дефектоскопа установить на аттенуаторе значение 58 дБ.

Прибор настроен на предельную чувствительность.

Приступить к контролю заготовки. Установить на дефектоскопе поисковую чувствительность, только ручками аттенуатора, на 5-10 дБ ниже установленной предельной чувствительности, т.е. 48 дБ.

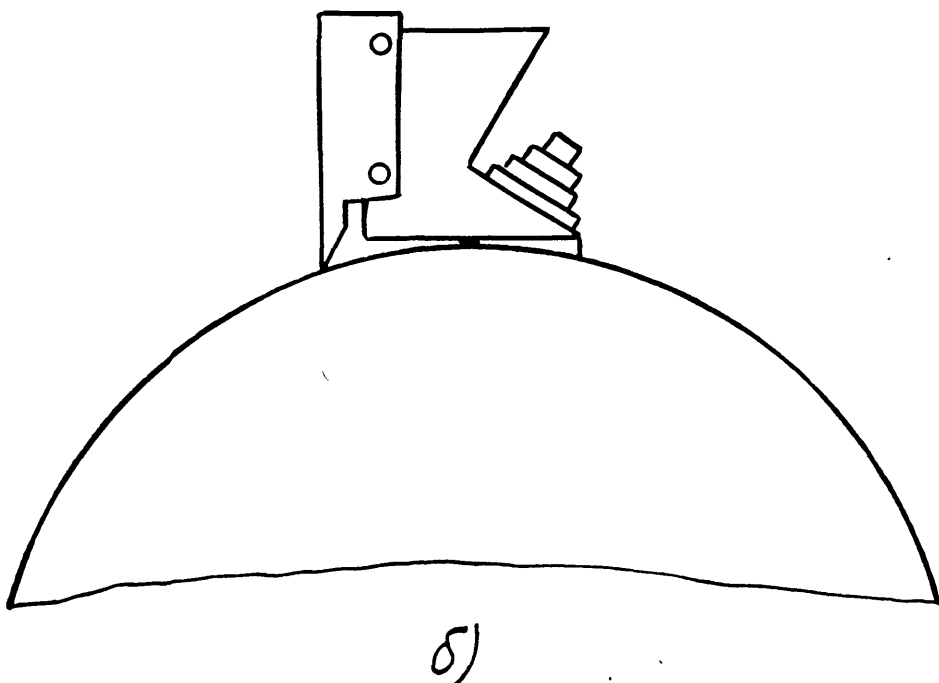
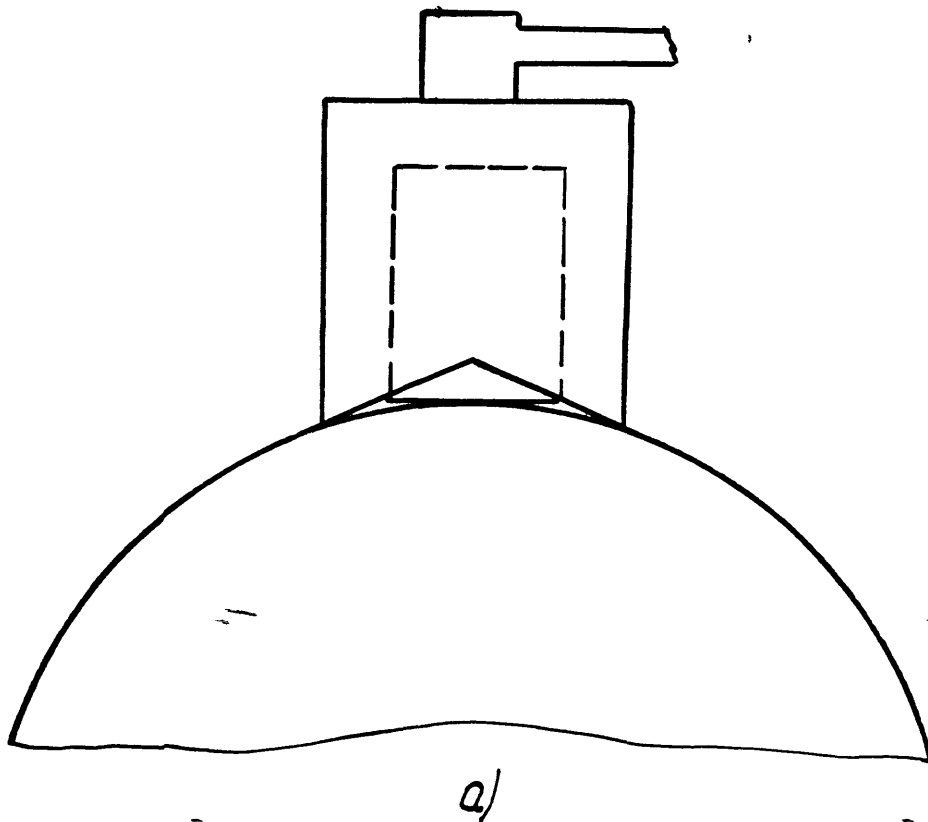
В результате контроля обнаружен дефект. Требуется определить его площадь. Пусть дефект залегает на глубине 130 мм, сигнал от дефекта (предположим) затухает при 38 дБ.

Против значения I30 шкалы "  $\angle$  " найти поправку затухания по шкале "  $\Delta$  " равную I,7. Совместить значение I30 шкалы "  $Z$  " со значением 38 шкалы "децибелы". Против поправки I,7 шкалы "  $\Delta_0$  " найти по шкале "  $S_{\text{д.б.}}$  " значение площади дефекта, которая равна  $\approx 13 \text{ мм}^2$ .



ПРИЛОЖЕНИЕ 4  
Обязательное

Опоры для стабилизации акустического контакта  
при контроле цилиндрических изделий нормальным (а)  
(б)  
и наклонным преобразователями



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

## Рекомендуемое

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАГОТОВОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

## Типовая форма браковочных норм

Оценку качества кованных заготовок по результатам ультразвуковой дефектоскопии проводят в соответствии с техническими требованиями на изготовление заготовок.

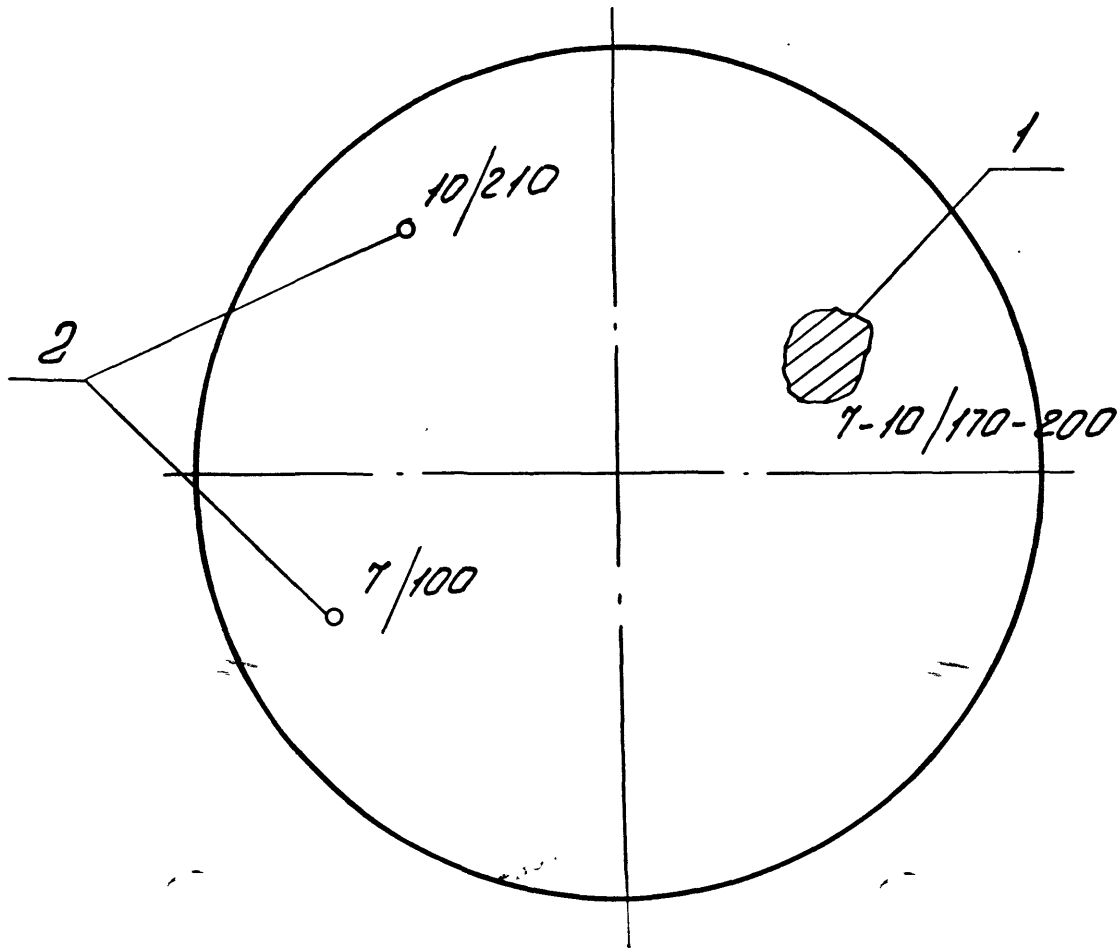
Браковочные нормы состоят из следующих основных положений.

1. Фиксации подлежат дефекты с эквивалентной площадью  $S_0$  и более, а также участки, в которых ослабление донного сигнала ниже  $1/2 A_0 \text{ дон}$  при чувствительности поиска.
2. Не допускаются дефекты с эквивалентной площадью более  $S_1$ .
3. Не допускаются дефекты с эквивалентной площадью от  $S_0$  до  $S_1$ , оцененные как протяженные.
4. Не допускаются дефекты с эквивалентной площадью от  $S_0$  до  $S_1$ , оцененные как не протяженные, если количество таких дефектов на участках  $B_1$  и  $B_2$  превышает количество  $n_1$  и  $n_2$  соответственно.
5. Не допускается пространственное расстояние между двумя дефектами менее  $l$ .

ПРИЛОЖЕНИЕ 6  
Рекомендуемое  
Таблица

Форма журнала ультразвукового контроля

Номер заявки на контроль	Номер заготовки или партии (количество) заготовок (партии)	Технические условия	Марка стали	Тип дефектоскопа, частота УЗК, тип преобразователя	Чувствительность контроля, способ эталонирования	<b>Результаты контроля</b> <hr/> Диаграмма Координаты и параметры дефектов. Заключение по результатам контроля	Номер партии контроля	Дата контроля	Фамилия дефектоскописта	Подпись дефектоскописта	Фамилия специалиста, давшего заключение	Подпись специалиста, давшего заключение	Примечание

ПРИЛОЖЕНИЕ 7  
РекомендуемоеПример оформления карты ультразвукового  
контроля заготовки

1. Обнаружена зона дефектов с эквивалентными площадями дефектов  $7 - 10 \text{ мм}^2$  на глубине  $170 - 200 \text{ мм}$ .
2. Обнаружены отдельные дефекты с эквивалентными площадями дефектов  $7$  и  $10 \text{ мм}^2$  на глубине  $100$  и  $210 \text{ мм}$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

## Справочное

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В СТАНДАРТЕ

1. Эквивалентная площадь - площадь плоскодонного отражателя, расположенного в испытательном образце на глубине залегания дефекта и дающего отраженный сигнал, равный по амплитуде сигналу от дефекта.
2. Предельная чувствительность - уровень амплитуды эхо-сигнала от контрольного отражателя (плоского дна торцевого сверления), заданного табл. I настоящего стандарта.
3. Чувствительность поиска - чувствительность, на которой ведется контроль и превышающая предельную чувствительность на 5-6 дБ.
4. Непротяженный дефект - условная протяженность которого меньше или равна условной протяженности контрольного отражателя, определенного на глубине, соответствующей глубине дефекта в заготовке.
5. Протяженный дефект - условная протяженность которого превышает условную протяженность контрольного отражателя, определенного на глубине,

- соответствующей глубине залегания дефекта в заготовке.
6. Условная протяженность - максимальное расстояние между крайними положениями преобразователя, при которых амплитуда эхо-сигнала от выявленного дефекта уменьшается до уровня, соответствующего предельной чувствительности  $S_0$  для глубины, на которой расположен выявленный дефект.

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. ГОСТ 24507-80 "Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии".
2. ГОСТ 2789-73 "Шероховатость поверхности. Параметры, характеристики и обозначения".
3. ГОСТ 982-80 "Масло трансформаторное. Технические требования".
4. ГОСТ 14782-76 "Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые".
5. ГОСТ 12.1.001-75 "Система стандартов безопасности труда".
6. ГОСТ 12.1.019-79 "Электробезопасность. Общие требования".
7. ГОСТ 12.1.003-76 "Шум. Общие требования безопасности".
8. ГОСТ 1.001-75 "Ультразвук. Общие требования безопасности".
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором, 1969 г.; издание 3-е, М.Атомиздат, 1975 г. (раздел Э-1, раздел БШ).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ОСТ 26-01-134-81

Изменение	Номер страниц				Номер доку- мента	Подпись	Дата	Срок вве- дения из- менений
	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннули- рованных				
1	-	-	-	-	ГР8230- 26/01	Курт	01.04.84	01.04.84г.



**"СОСУДЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ. Метод  
ультразвуковой дефектоскопии кованных заготовок"**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ**

Начальник

*Васильев* А.М. Васильев

ВПО СОЮЗХИММАШ

Начальник

*М.А.* Ф.А. Чернев

ИРКУТСКИЙ ХИММАШ

Директор

*Усенко* В.Г. Усенко

Заместитель по научной работе

*Хисматулин* Е.Р. Хисматулин

Заведующий отделом стандартизации

*Королев* В.И. Королев

И.О. заведующего отделом № 7

*Новиков* 19.06.81 А.Н. Новиков

Руководитель темы, заведующий лабораторией

*Этингов* В.И. Этингов

Старший инженер

*Корчагина* Л.А. Корчагина

**СОГЛАСОВАНО:**

НИИХИММАШ

Директор

*Семсенов* Н.М. Семсенов

Заместитель директора

*Серб* П.Ф. Серб

Начальник БНИОС

*Дюкин* В.В. Дюкин

ПО УРАЛХИММАШ

Главный инженер

*Глобин* 28.05.81 Н.К. Глобин

ЦК ПРОФСОЮЗА РАБОЧИХ ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Секретарь

Письмо №804-4 А.П. Кошкин  
от 29.08.81 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Организация контроля .....	2
2. Подготовка к контролю .....	4
3. Проведение контроля .....	5
3.1. Объем контроля заготовок и эталонирование чувстви- тельности контроля .....	5
3.2. Методика ультразвукового контроля .....	13
4. Оценка качества и оформление результатов контроля	16
5. Требования безопасности при проведении ультразвуко- вом дефектоскопии .....	18
Приложение 1	
Способ настройки чувствительности контроля и оценки экви- валентной площади дефектов по испытательным образцам.....	19
Приложение 2	
Способ настройки чувствительности контроля и оценки экви- валентной площади дефектов по АРД-диаграммам .....	26
Приложение 3	
Способ настройки чувствительности и оценки эквивалентной площади дефектов по дефектоскопической линейке .....	38
Приложение 4	
Опоры для стабилизации акустического контакта при контро- ле цилиндрических изделий нормальным (а) и призматическим (б) искателями .....	47
Приложение 5	
Оценка качества заготовок по результатам ультразвукового контроля. Типовая форма браковочных норм .....	48
Приложение 6	
Форма журнала ультразвукового контроля .....	49
Приложение 7	
Карта ультразвукового контроля заготовок .....	50
Приложение 8	
Определения, принятые в стандарте .....	51