

**СТАЛЬНЫЕ СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.  
КАЛИБРОВОЧНЫЙ БЛОК № 2  
ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ  
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**EN  
27963:1992**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Данный калибровочный блок отличается от блока, описанного в стандарте ISO 2400, другими размерами и объемом.

Он намного меньше и поэтому легче, а его геометрия проще. Он предоставляет не так много возможностей, как увеличенный блок, в частности, он непригоден для полной проверки прибора ультразвукового контроля.

Однако простое обращение с ним делает возможным проверять временную развертку и чувствительность прибора ультразвукового контроля при обычном ультразвуковом контроле через определенные промежутки времени. Кроме того, он пригоден для проверки угла ввода и положения точки выхода луча миниатюрных наклонных ультразвуковых преобразователей поперечных волн.

### **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Данный стандарт нормирует размеры, сорт стали, а также дает руководящие указания по применению блока № 2 для калибровки приборов ультразвукового контроля сварных швов стали.

### **2. РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ О ФОРМУЛИРОВКЕ ТРЕБОВАНИЙ**

ISO 2400. Сварные соединения стали; эталонные блоки для калибровки приборов ультразвукового контроля.

ISO 2604/4. Стальные изделия деталей, находящихся под давлением; требования по качеству; часть 4: Пластины. (Примечание 1: в настоящее время в проекте — ревизия стандарта ISO 2604/4–75.)

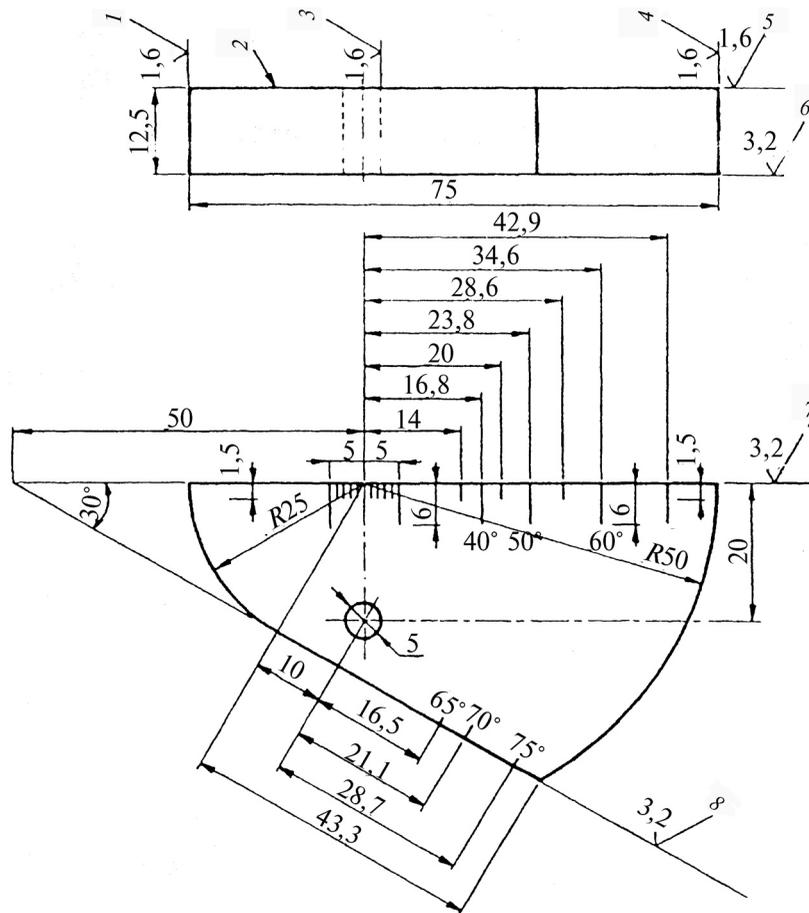
### **3. РАЗМЕРЫ**

Размеры калибровочных блоков приведены в мм на рис. 1.

Допуски равны  $\pm 0,1$  мм, за исключением длины черточек выгравированной шкалы. Для них допуск равен  $\pm 0,5$  мм.

*Примечание 1.* Блок большей толщины (см. приложение).

*Примечание 2.* На рис. 1 Ra означает среднее значение шероховатости. Ra незначительно отличается от Rz; обе величины определены в стандарте ISO 458.



**Рис. 1.** 1 — шлифованная цилиндрическая поверхность; 2 — отражающая поверхность; 3 — обработанная поверхность отверстия; 4 — шлифованная цилиндрическая поверхность; 5 — шероховатость; 6, 7, 8 — фрезерованная поверхность

#### 4. МАТЕРИАЛ

Калибровочный блок изготавливается из стали состава P18 по ISO 2604/4.

#### 5. ПОДГОТОВКА

Калибровочный блок должен быть изготовлен из однородного материала и не должен иметь дефектов, которые выявляются ультразвуковым контролем (см. приложение).

Для достижения мелкозернистости и достаточной однородности блок должен пройти следующую термообработку до окончательной обработки:

- а) выдержка — 30 минут при температуре 920 °С с последующим погружением в воду;
- б) отпуск — 2 часа при 650 °С и охлаждение на воздухе.

После термообработки со всех поверхностей снимается слой не менее 2 мм. После термообработки и перед окончательной обработкой должен быть выполнен ультразвуковой контроль по двум взаимно перпендикулярным направлениям, одно из которых — направление проката.

Все поверхности должны пройти машинную обработку в продольном направлении, за исключением стороны эхо-сигнала, которая должна быть отшлифована.

Для устранения паразитных эффектов глубина маркировки на выгравированной шкале должна быть равна  $(0,1 \pm 0,05)$  мм. Длина маркировки должна быть равна 6 мм, а точность нанесения маркировки должна составлять  $\pm 0,2$  мм. После окончательной обработки должен быть проведен окончательный ультразвуковой контроль.

## 6. ПРИМЕНЕНИЕ

### 6.1. Калибровка временной развертки

Для калибровки временной развертки передние фронты следующих друг за другом эхо-сигналов должны совпадать с соответствующими делениями шкалы на экране прибора.

Длительность пробега импульса зависит от скорости ультразвуковых волн в контролируемом материале.

Для сорта стали, указанного в разделе 4, скорости продольных и поперечных волн равны соответственно  $(5920 \pm 30)$  м/с и  $(3255 \pm 15)$  м/с.

#### 6.1.1. Калибровка временной развертки до 250 мм с помощью ультразвукового преобразователя продольных волн

На рис. 2, а, изображено положение ультразвукового преобразователя на калибровочном блоке.

На рис. 2, б, схематически изображен экран для калибровки пути волны в 50 мм.

**Примечание.** В зависимости от ультразвукового преобразователя и используемой частоты могут возникать затруднения при калибровке пути волны, если он больше десятикратной толщины калибровочного блока.

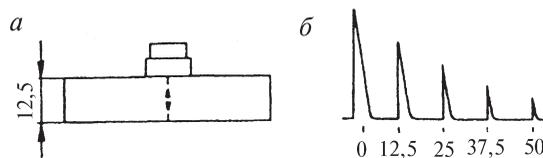


Рис. 2

#### 6.1.2. Калибровка длины пути волны от 100 или 125 мм миниатюрным ультразвуковым преобразователем поперечных волн

Положение миниатюрного ультразвукового преобразователя поперечных волн показано на рис. 3, а, для 125-миллиметрового пути и на рис. 3, б, — для 100-миллиметрового пути. На рис. 3, а, и 3, б, схематически изображены также картины на экране при калибровке обоих путей.

**Примечание.** Калибровку пути 125 мм проводить раньше калибровки 100 мм, так как развертка при этом более линейна.

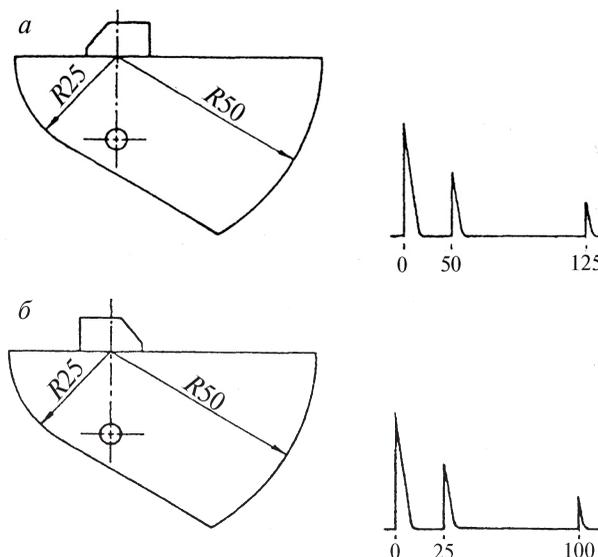


Рис. 3

## 6.2. Проверка во время неразрушающего контроля

На настройку чувствительности влияют многие факторы (см. приложение).

### 6.2.1. Ультразвуковые преобразователи продольных волн — настройка чувствительности

Ультразвуковой преобразователь может быть установлен в положение «а» по рис. 4.

Картину на экране с изображением последовательности эхо-сигналов можно считать эталоном для настройки чувствительности.

Можно также использовать отражения от отверстия диаметром 5 мм (см. рис. 4, положение *b*), причем ультразвуковой преобразователь устанавливается так, чтобы амплитуда эхо-сигнала была максимальной.

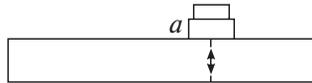


Рис. 4

### 6.2.2. Миниатюрный ультразвуковой преобразователь поперечных волн

#### 6.2.2.1. Настройка чувствительности

В этом случае также в качестве эталона для настройки чувствительности можно использовать максимальную амплитуду эхо-сигнала от отверстия диаметром 5 мм.

Подобным же образом можно использовать отражения от цилиндрической наружной поверхности радиусом 50 и 25 мм.

В этом случае имеются две возможности:

первая возможность: использовать регулировку усиления. Амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической наружной поверхности сначала устанавливается на уровне 80 % высоты экрана и затем устанавливается на требуемую высоту (рис. 5, положение *b*);

вторая возможность: используется последовательность эхо-сигналов от цилиндрической наружной поверхности, не прибегая к калиброванной настройке усиления (рис. 6).

Если требуется проверка ультразвукового преобразователя, то важную роль играет акустический контакт. При сравнении ультразвуковых преобразователей необходимо применять одинаковую контрастную среду.

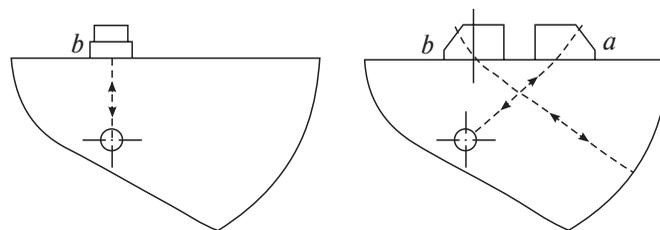


Рис. 5

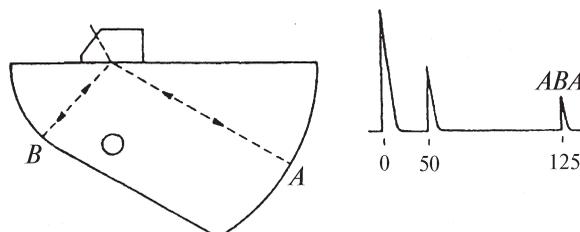


Рис. 6

#### 6.2.2.2. Определение точки выхода луча

Как изображено на рис. 3, а, и 3, б, миниатюрный преобразователь поперечных волн следует перемещать параллельно боковым поверхностям калибровочного блока до тех пор, пока амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической наружной поверхности не достигнет максимума.

Тогда точка выхода луча отмечается по положению центра миллиметровой шкалы.

### 6.2.2.3. Определение угла ввода луча

В этом случае используется эхо-сигнал от отверстия диаметром 5 мм. Как это описано ранее, миниатюрный ультразвуковой преобразователь поперечных волн перемещают параллельно боковым поверхностям калибровочного блока до достижения максимума эхо-сигнала от отверстия диаметром 5 мм.

Угол ввода луча тогда измеряют либо непосредственно по выгравированной шкале калибровочного блока, как показано на рис. 7, либо он интерполируется, если полученная позиция преобразователя не совпадает с одной чертой на шкале.

Изображенные на рис. 7 положения ультразвукового преобразователя позволяют осуществлять проверку угла ввода луча 45-, 60- и 70-градусных преобразователей.

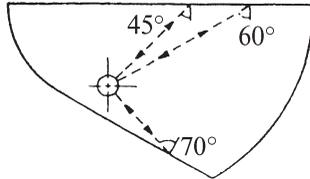


Рис. 7

**А.1. Толщина блока для калибровки «неминиатюрных» ультразвуковых преобразователей**

Если необходимо, то можно применять более толстый блок, например, толщиной 20 или 25 мм.

**А.2. Ультразвуковой контроль материала до и после окончательной обработки**

Рекомендуются две проверки ультразвуковым преобразователем продольных волн (вибратор, диаметр 10 мм, частота 6 МГц):

а) если ультразвуковой преобразователь установлен, как показано на рис. 2, а, то амплитуда эхо-сигнала от противоположной поверхности, расположенной не менее чем в 50 мм, должна быть больше общих шумов материала, усиленных не менее чем до 50 дБ;

б) в материале может не наблюдаться эхо-сигнал от дефектного места, если амплитуда общего шума будет выше.

**А.3. Факторы, на которые следует обращать внимание при настройке чувствительности:**

а) прибор: энергия посылаемого импульса, частота, форма импульса, усиление и т.д.;

б) используемый ультразвуковой преобразователь: тип, размеры, акустический импеданс, демпфирование вибратора, диаграмма в полярных координатах и т.д.;

в) контролируемый материал: форма, ориентация, тип и т.д.