

ГОСТ 26266-90

Группа П18

## ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Контроль неразрушающий

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ

Общие технические требования

Non-destructive testing.  
Ultrasonic transducers.  
General technical requirements

ОКП 42 7619

Срок действия с 01.01.91  
до 01.01.96\*

\* Ограничение срока действия снято по протоколу N 5-94  
Межгосударственного Совета по стандартизации,  
метрологии и сертификации. (ИУС N 11-12 1994 г.).  
Примечание "КОДЕКС"

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Л.М.Кушкулей (руководитель темы), канд. физ.-мат. наук; Б.Л.Зайцев

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.02.90 N 282

3. СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ - 1993 г.;

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ - 5 лет

4. ВЗАМЕН ГОСТ 26266-84

## 5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта, подпункта, приложения |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| ГОСТ 12.1.001-89                        | 2.12                                |
| ГОСТ 16465-70                           | Приложение 1                        |
| ГОСТ 20415-82                           | Приложение 4                        |
| ГОСТ 22269-76                           | 2.8.3                               |
| ГОСТ 23829-85                           | Приложение 1                        |

## 6. ПЕРЕИЗДАНИЕ (август 1991 г.)

Настоящий стандарт распространяется на ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (далее - ПЭП), имеющие рабочую область частот в диапазоне от 0,16 до 30 МГц и предназначенные для работы в составе ультразвуковых приборов неразрушающего контроля (далее - УПНК) при эхо- и теневом методах контроля с помощью объемных (продольных и сдвиговых) ультразвуковых волн.

Стандарт не распространяется на ПЭП с коэффициентом преобразования  $K_{\text{ПЭП}}$  менее минус 60 дБ или с импульсным коэффициентом преобразования  $K_{\text{ПЭП}}^{\text{имп}}$  менее минус 80 дБ, на ПЭП, предназначенные для контроля физико-механических свойств материалов и изделий, а также на ПЭП, изготавливаемые как нестандартизованные средства измерений по ГОСТ 8.326-78.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и пояснения к ним приведены в приложении 1.

## 1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. По отношению к объекту контроля ПЭП подразделяют на: ПЭП общего назначения;

специализированные ПЭП

по способу осуществления акустического контакта ПЭП подразделяют на:

контактные;

иммерсионные;  
контактно-иммерсионные;  
бесконтактные.

по направлению ввода упругих колебаний в исследуемый объект ПЭП подразделяют на:

прямые;  
наклонные;  
комбинированные

по конструктивному исполнению ПЭП подразделяют на:

совмещенные;  
раздельно-совмещенные;  
раздельные

по форме рабочей поверхности ПЭП подразделяют на:

плоские;  
неплоские

по расхождению акустического пучка ПЭП подразделяют на:

фокусирующие;  
нефокусирующие.

1.2. Тип ПЭП определяют сочетанием перечисленных в п. 1.1 признаков.

Каждому типу ПЭП соответствует условное обозначение, структура которого приведена в приложении 2.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. ПЭП должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на ПЭП конкретного типа по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Основные показатели ПЭП общего назначения приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование показателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение показателя для дефектоскопов группы |                |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|-------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                            | 2              | 3           |
| Отклонение эффективной частоты эхоимпульса $f_z$ и (или) частоты максимума преобразования $f_{пр}$ от номинального значения, %, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\pm 10$ (20)                                | $\pm 10$ (20)  | $\pm 10$    |
| Отклонение угла ввода $\alpha$ и (или) $\alpha'$ в сталь 45 от номинального значения, не более, для угла ввода:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |                |             |
| до 60°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | $\pm 3$ (5)°                                 | $\pm 1,5$ (2)° | $\pm 1,5$ ° |
| свыше и равного 60°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\pm 3$ (5)°                                 | $\pm 2$ (3)°   | $\pm 2$ °   |
| Отклонение точки ввода от номинального значения (для П121), мм, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -                                            | $\pm 1$ (2)    | $\pm 1$     |
| <p>Примечания:</p> <p>1. Значение в скобках допускается устанавливать по требованию заказчика.</p> <p>2. Конкретные значения отклонения точки ввода для ПЭП, предназначенных для работы с дефектоскопами первой группы, устанавливают в технических условиях на ПЭП конкретного типа.</p> <p>3. Для ПЭП, имеющих несколько частот и (или) углов ввода, требования могут распространяться на одну из номинальных частот и (или) углов ввода, установленных в технических условиях на ПЭП конкретного типа.</p> |                                              |                |             |

2.3. Отклонения частот  $f_{пр}$ ,  $f_z$  от номинальных значений следует выбирать из ряда:  $\pm$  (1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0) %, по требованию потребителя  $\pm$  (15,0; 20,0)%.

2.4. Отклонения коэффициента преобразования  $K_{пр}$ ,  $K_{дв}$  от номинального значения следует выбирать из ряда:  $\pm$  (2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0) дБ.

Допускается устанавливать  $K_{\text{ув}}$ ,  $K_{\text{дв}}$  в виде минимальных значений.

2.5. Отклонения угла ввода  $\alpha$  ( $\alpha'$ ) от номинального значения для ПЭП с частотой  $f_{\text{ув}}$  ( $f_s$ )  $\geq 1$  МГц следует выбирать из ряда:  $\pm (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0)^\circ$ , по требованию потребителя  $\pm (4,0; 5,0)^\circ$ .

2.6. Отклонения положения точки ввода следует выбирать из ряда:  $\pm (0,5; 1,0)$  мм, по требованию потребителя  $\pm (1,5; 2,0; 3,0; 4,0)$  мм.

2.7. Требования к остальным показателям, приведенным в приложении 3, устанавливают в технических условиях на ПЭП конкретного типа.

#### 2.8. Требования к конструкции

2.8.1. На боковой плоской поверхности наклонных ПЭП, для которых установлен параметр  $\Delta$ , предназначенных для ручного контроля, должна быть нанесена метка или шкала для обозначения точки ввода. Если длина боковой плоской поверхности более 20 мм, то на нее должна быть нанесена шкала с ценой деления 1 мм.

2.8.2. На ПЭП, предназначенные для ручного контроля, должна быть нанесена маркировка согласно приложению 2.

Маркировка и покрытие ПЭП должны быть стойкими к износу и воздействию контактных жидкостей.

2.8.3. Конструкция ПЭП совместно с УПНК должна соответствовать общим эргономическим требованиям ГОСТ 22269.

2.9. В технических условиях на ПЭП конкретного типа должны быть установлены размеры рабочей поверхности, габаритные размеры и масса ПЭП, и при необходимости - установочные размеры и требования к базовым поверхностям и специальным маркировкам, обеспечивающим однозначную ориентацию ПЭП при измерении их параметров (характеристик).

2.10. Требования к устойчивости ПЭП к промышленным радиопомехам, внешним воздействиям и электробезопасности должны соответствовать требованиям, установленным в стандартах и технических условиях на УПНК, для работы с которыми предназначен данный ПЭП.

#### 2.11. Требования к надежности

2.11.1. В технических условиях на ПЭП конкретного типа устанавливают:

для восстанавливаемых ПЭП:

среднюю наработку на отказ;

средний срок службы;

среднее время восстановления работоспособного состояния;

для невосстанавливаемых ПЭП:

среднюю наработку до отказа;

средний срок службы.

Критерии отказа и предельного состояния устанавливают в технических условиях на ПЭП конкретного типа.

2.12. Средний уровень звукового давления или колебательная скорость, или интенсивность ультразвука в зоне контакта ПЭП с телом оператора должны соответствовать ГОСТ 12.1.001 и не должны превышать соответственно 110 дБ,  $1,6 \cdot 10^{-2}$  м/с и  $0,1$  Вт/см<sup>2</sup>.

2.13. Номенклатура показателей ПЭП общего назначения, предназначенных для работы с дефектоскопами 1, 2 и 3-й групп и толщиномерах с использованием эхометода контроля, которые необходимы при разработке технических заданий и технических условий на ПЭП конкретного типа, приведена в приложении 3.

2.14. Номенклатура показателей ПЭП, предназначенных для работы с использованием теневого метода контроля, с дефектоскопами 4 группы, со структуроскопами, а также специализированных ПЭП, предназначенных для работы с дефектоскопами и толщиномерах, устанавливается по требованию потребителя в технических условиях на ПЭП конкретного типа из приведенных в приложении 3.

# ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Таблица 2

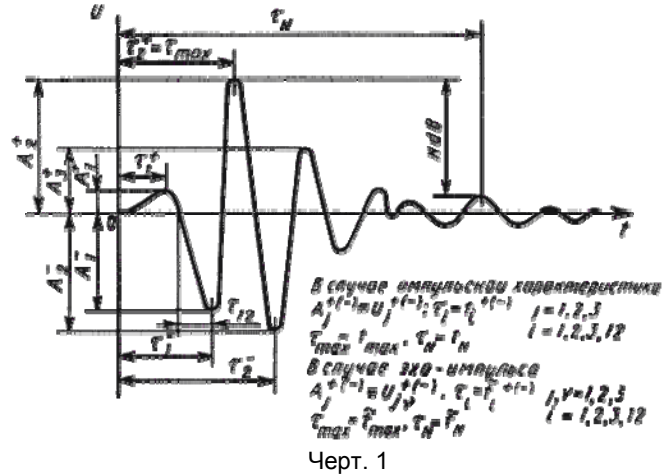
| Термин                                   | Условное обозначение | Пояснение                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) | -                    | Устройство, предназначенное для преобразования электрического (акустического) сигнала в акустический (электрический), основанное на использовании пьезоэлектрического эффекта и применяемое для работы в составе средств неразрушающего контроля                       |
| ПЭП общего назначения                    | -                    | ПЭП, в технических условиях на которые не установлен конкретный тип контролируемого изделия или группы изделий                                                                                                                                                         |
| Специализированные ПЭП                   | -                    | ПЭП, в технических условиях на которые установлен конкретный тип контролируемого изделия или группы изделий                                                                                                                                                            |
| Передаточная функция                     | $K_{\text{вв}}$      | Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода эхосигнала, развиваемого ПЭП, к электрическому напряжению возбуждения ПЭП, работающего в совмещенном режиме и нагруженного на определенную акустическую нагрузку |
|                                          | $K_{\text{вг}}$      | Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода эхосигнала, развиваемого ПЭП, к току возбуждения ПЭП, работающего в совмещенном режиме и нагруженного на определенную акустическую нагрузку                      |

|                                                     |                                |                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рабочая область частот                              | $K_{\text{вв}}$                | Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени давления (упругого напряжения) на выходе ПЭП к электрическому напряжению возбуждения на ПЭП                                                |
|                                                     | $K_{\text{вг}}$                | Отношение Лапласовых преобразований (изображений) по времени электрического напряжения холостого хода на выходе ПЭП к давлению (упругому напряжению) на входе ПЭП                                       |
| Амплитудно-частотная характеристика                 | -                              | Область частот, в которой нормируют параметры ПЭП, устанавливаемые в стандартах или технических условиях на них                                                                                         |
|                                                     | $K_{\text{вв}}(\omega)$        | Зависимость модуля передаточной функции $K_{\text{вв}}(\omega)$ от частоты                                                                                                                              |
| Частота максимума преобразования                    | $f$                            | Частота, соответствующая максимальному значению модуля передаточной функции $K_{\text{вв}}(\omega)$ в рабочей области частот                                                                            |
|                                                     | $K_{\text{вв}}(f)$             | Значение модуля передаточной функции $K_{\text{вв}}(f)$ на частоте $f$                                                                                                                                  |
| Кoeffициент преобразования                          | $\beta_{\text{вв}}(\omega)$    | Разность уровней наибольшего и наименьшего значения $K_{\text{вв}}(\omega)$ в рабочей области частот                                                                                                    |
|                                                     | $\Delta V_{\text{вв}}(\omega)$ | Максимальный интервал частот, включающий в себя $\Delta V_{\text{вв}}(\omega)$ , в котором амплитудно-частотная характеристика $K_{\text{вв}}(\omega)$ принимает значения на уровне не менее минус 6 дБ |
| Неравномерность амплитудно-частотной характеристики | $\Delta V_{\text{вг}}(\omega)$ | Максимальный интервал частот, включающий в себя $\Delta V_{\text{вг}}(\omega)$ , в котором амплитудно-частотная характеристика $K_{\text{вг}}(\omega)$ принимает значения на уровне не менее минус 3 дБ |
|                                                     | $\Delta V_{\text{вг}}(f)$      |                                                                                                                                                                                                         |
| Полоса пропускания                                  |                                |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                     |                                |                                                                                                                                                                                                         |

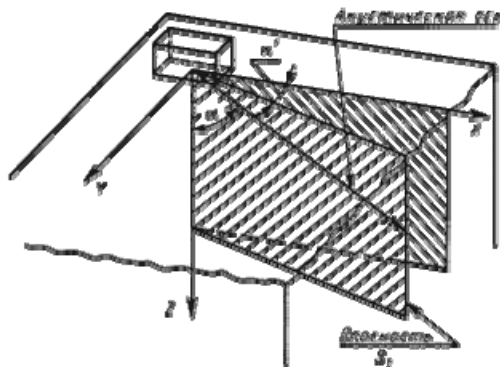
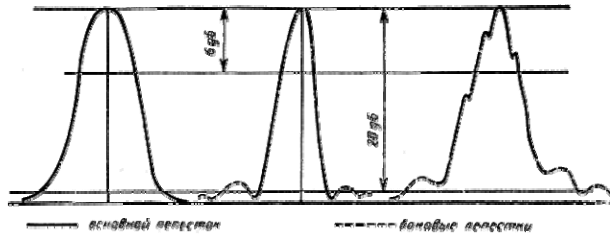
|                                               |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                             |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электрический импеданс                        |                                     | Зависимость от частоты комплексного электрического сопротивления ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку                                                                                                                                      | (эхоимпульс)                          |                             | функции времени, развиваемое ПЭП, нагруженным акустически на нормированную нагрузку, а электрически - на УПНК                                                                                                                         |
| Электрическое сопротивление                   | $Z_{\text{нз}}(\omega)$             | Абсолютное значение электрического импеданса ПЭП                                                                                                                                                                                                              | Мгновенные значения эхоимпульса       | $U_j^{(k)}$                 | Значения эхоимпульса от отражателя, находящегося на расстоянии $z_j$ ( $j=1, 2, 3$ ) от ПЭП в диапазоне контроля или измеряемых толщин в точке $j$ -го максимума (минимума) (черт. 1)                                                 |
|                                               | $Z_{\text{нз}}^{\text{с}}(\omega)$  | Электрическое сопротивление ненагруженного ПЭП                                                                                                                                                                                                                | Временные интервалы эхоимпульса       | $T_j^{(k)}$                 | Временные интервалы между нулевыми и экстремальными значениями эхоимпульса (черт. 1)                                                                                                                                                  |
|                                               | $Z_{\text{нз}}^{\text{н}}(\omega)$  | Электрическое сопротивление ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку                                                                                                                                                                           | Длительность эхоимпульса              | $T_{\text{нз}}$             | Временной интервал между началом фронта эхоимпульса и его максимальным значением (черт. 1)                                                                                                                                            |
|                                               | $Z_{\text{нз}}^{\text{пр}}(\omega)$ | Электрическое сопротивление преобразователя в точке экстремума, соответствующего минимуму (максимуму) зависимости $Z_{\text{нз}}(\omega)$ от частоты                                                                                                          |                                       | $T_{\text{н}}$              | Длительность эхоимпульса на уровне $N$ дБ от максимального значения (черт. 1)                                                                                                                                                         |
| Импульсная характеристика                     |                                     | Электрическое напряжение эхосигнала в функции времени, развиваемое ПЭП, нагруженным электрически на активное сопротивление 50 Ом и акустически на определенную акустическую нагрузку, при возбуждении ПЭП импульсом тока экспоненциальной формы по ГОСТ 16465 | Эффективная частота эхоимпульса       | $f_{\text{с}}$              | Частота эхоимпульса, определяемая как отношение числа полупериодов к удвоенной общей длительности этих полупериодов в пределах длительности эхоимпульсов                                                                              |
| Импульсный коэффициент преобразования         | $K_{\text{нз}}^{\text{пр}}$         | Отношение максимального значения импульсной характеристики к максимальному значению тока возбуждения ПЭП                                                                                                                                                      | Импульсный коэффициент преобразования | $K_{\text{нз}}^{\text{пр}}$ | Отношение максимального значения амплитуды (размаха) электрического напряжения эхоимпульса к максимальному значению амплитуды (размаха) электрического напряжения возбуждения ПЭП, нагруженного на определенную акустическую нагрузку |
| Мгновенное значение импульсной характеристики | $U_j^{(k)}$<br>( $j=1, 2, 3$ )      | Значения импульсной характеристики в точках $j$ -го максимума (минимума) (черт. 1)                                                                                                                                                                            |                                       |                             |                                                                                                                                                                                                                                       |
| Временной интервал импульсной характеристики  | $T_j^{(k)}$<br>( $j=1, 2, 3, 12$ )  | Временной интервал между нулевым и экстремальным значением импульсной характеристики (черт. 1)                                                                                                                                                                | АРД-диаграмма                         | АРД                         | По ГОСТ 23829                                                                                                                                                                                                                         |
| Длительность импульсной характеристики        | $T_{\text{нз}}$                     | Временной интервал между началом фронта импульсной характеристики и ее максимальным значением (черт. 1)                                                                                                                                                       | Функция эхосигнала от дна             | $D(z)$                      | Зависимость амплитуды донного сигнала от расстояния $z$ до дна                                                                                                                                                                        |
|                                               | $T_{\text{н}}$                      | Длительность импульсной характеристики на уровне минус $N$ дБ от максимального значения (черт. 1)                                                                                                                                                             | Функция эхосигнала от дефекта         | $C(z)$                      | Зависимость амплитуды эхосигнала от расстояния $z$ до искусственного отражателя определенной формы и размера                                                                                                                          |
| Форма эхоимпульса                             | -                                   | Электрическое напряжение эхо-сигнала в                                                                                                                                                                                                                        | Диапазон контроля                     | -                           | Интервал, ограниченный минимальной и максимальной глубинами залегания отражателей с постоянным значением эффективного параметра, в котором                                                                                            |

|                               |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень эхосигнала от дефекта | $C_1, C_2, C_3$    | нормируется отношение сигнал/шум                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (кривизны)                                       |            | изменений шероховатости (кривизны) поверхности контролируемого изделия в пределах условий эксплуатации                                                                                                                                                           |
| Шум (помехи) преобразователя  |                    | Значения функции $C(x)$ в точках $z_v$ ( $v=1, 2, 3$ ), находящихся в диапазоне контроля                                                                                                                                                                                                                                                                   | Функция влияния акустического контроля           | $\Phi_s$   | Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса от изменений акустического контакта ПЭП с контролируемым изделием в пределах рабочих условий эксплуатации                                                                                  |
| Функция шумов                 | $A(x)$ или $A(r)$  | Электрическое напряжение на ПЭП, обусловленное воздействием на него импульса генератора и флуктуационными шумами, возникающими в ПЭП и его электрической и акустической нагрузках при сигнале помехи от внешних источников, не превышающем установленного значения, и при отсутствии полезного сигнала (эхоимпульса от определенного отражателя)           | Функция влияния температуры                      | $\Phi_T$   | Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса или угла ввода $\alpha$ от изменений температуры контролируемого изделия и (или) температуры окружающей среды                                                                              |
|                               |                    | Временная зависимость отношения шума ПЭП к значению амплитуды электрического напряжения эхоимпульса от определенного отражателя, измеренная при нормированных параметрах акустической и электрической нагрузок ПЭП при отсчете времени от начала фронта импульса возбуждения (где $\tau = 2x/v$ ; $v$ - скорость распространения ультразвуковых колебаний) | Диаграмма направленности ПЭП (совмещенный режим) | -          | Нормированный по максимуму график зависимости эхосигнала на ПЭП от определенного отражателя, расположенного в акустической нагрузке ПЭП в зависимости от координаты, характеризующей их взаимное перемещение в определенной плоскости по определенной траектории |
| Длительность шумов            | $\tau_A$           | Временной интервал, в котором значение $A(\tau)$ превышает заданный уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                | Акустическая ось                                 | -          | Геометрическое место точек максимальной интенсивности звукового поля в дальней зоне ПЭП и его геометрическое продолжение в ближней зоне                                                                                                                          |
| Уровень шумов                 | $A_{\Sigma}$       | Наибольшее значение $A(\tau)$ в заданном временном интервале $\Delta\tau$                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Диаграмма направленности                         | $P_1$      | Диаграмма направленности преобразователя, измеренная в плоскости $S_1$ , перпендикулярной к рабочей поверхности преобразователя и проходящей через его акустическую ось, при перемещении отражателя по дуге окружности или по прямой                             |
|                               | $A_\tau$           | Значение $A(\tau)$ в заданный момент времени $\tau$                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Диаграмма направленности                         | $P_2$      | Диаграмма направленности преобразователя, измеренная в плоскости $S_2$ , перпендикулярной к плоскости $S_1$ и проходящей через акустическую ось преобразователя, при перемещении отражателя по дуге окружности или по прямой                                     |
| Отношение сигнал/шум          | $A_s$              | Наименьшее отношение электрического напряжения эхоимпульса от определенного отражателя на ПЭП к шуму в ПЭП, взятое в определенной точке $z$ (или $\tau$ ) диапазона контроля или измеряемых толщин                                                                                                                                                         | Ширина диаграммы направленности                  | $\Theta_1$ | Размер диаграммы направленности $P_1$ на уровне минус 6 дБ                                                                                                                                                                                                       |
| Функция влияния шероховатости | $\Phi_{\text{шп}}$ | Зависимость отношения сигнал/шум или мгновенного значения эхоимпульса от                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |

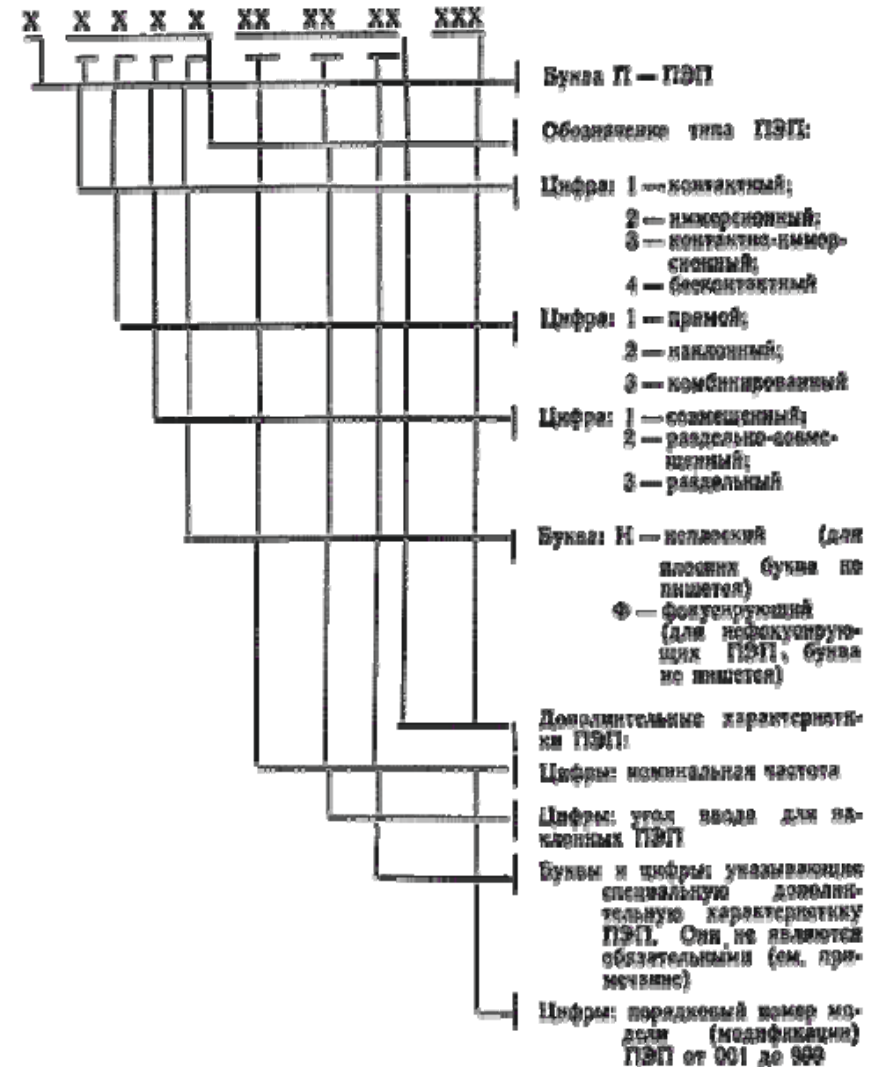
|                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основной лепесток диаграммы направленности |    | Размер диаграммы направленности $P_1$ на уровне минус 6 дБ                                                                                                                                                             | Точка ввода                                                  |                                                                                     | Точка пересечения акустической оси ПЭП с поверхностью среды, контактирующей с рабочей поверхностью ПЭП                           |
|                                            |                                                                                     | Область диаграммы направленности, включающая в себя максимум и ограниченная ближайшими к нему нулями или достаточно глубокими минимумами (черт. 2)                                                                     |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
|                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
| Угол ввода                                 |    | Угол между нормалью к поверхности, на которой установлен преобразователь, и его акустической осью, измеренный в плоскости $S_1$ (черт. 3)                                                                              | Уровень боковых лепестков (бокового излучения)               |  | Максимальный уровень диаграммы направленности за пределами основного лепестка                                                    |
|                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
|                                            |    | Меньший из углов между плоскостью $S_1$ и плоскостью, перпендикулярной к рабочей поверхности ПЭП и проходящей через его геометрический центр и определенную метку на корпусе или параллельно боковой стороне (черт. 3) | Время распространения звука в призме (акустической задержке) |  | Время задержки сигнала от момента подачи электрического импульса на ПЭП до момента появления акустического сигнала в точке ввода |
|                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
| Стрела ПЭП                                 |    | Расстояние от точки ввода наклонного ПЭП до его передней грани, измеренное вдоль линии пересечения плоскости $S_1$ с рабочей поверхностью ПЭП                                                                          |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
| Фокусное расстояние                        |    | Расстояние от геометрического центра рабочей поверхности фокусирующего ПЭП до точки, в которой звуковое давление, создаваемое им, максимально                                                                          |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
| Протяженность фокальной области            |  | Размеры области перемещения определенного отражателя по акустической оси, на границах которой эхосигнал принимает значения на уровне минус 6 дБ                                                                        |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
|                                            |  | Ширина диаграммы направленности $\theta_2$ , измеренная вдоль линии пересечения фокальной плоскости с плоскостью $S_2$                                                                                                 |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |
|                                            |  | Ширина диаграммы направленности $\theta_1$ , измеренная вдоль линии пересечения фокальной плоскости с плоскостью $S_1$                                                                                                 |                                                              |                                                                                     |                                                                                                                                  |



Примеры определения основного лепестка диаграммы направленности



## СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЭП



1. Пример условного обозначения ПЭП контактного, наклонного, совмещенного, номинальной частотой 2,5 МГц, углом ввода 35°, порядковым номером модели 001:

**П121-2,5-35-001**

Примечание. Примеры условного обозначения специальной дополнительной характеристики ПЭП: Т120 - максимальная температура контролируемого объекта - 120 °С; КН - керамическая защита, нормальное исполнение корпуса; ММ - миниатюрное исполнение корпуса.

2. Цвет маркировки устанавливают в зависимости от номинальных значений частот

$f_{\text{нн}}$ ,  $f_s$ :

$f_{\text{нн}}(f_s) \leq 0,9$  МГц - серый, белый;

$0,9 \text{ МГц} < f_{\text{нн}}(f_s) \leq 1,25$  МГц - красный;

$1,25 \text{ МГц} < f_{\text{нн}}(f_s) \leq 1,8$  МГц - оранжевый;

$1,8 \text{ МГц} < f_{\text{нн}}(f_s) \leq 3,0$  МГц - синий, фиолетовый;

$3,0 \text{ МГц} < f_{\text{нн}}(f_s) \leq 6,0$  МГц - зеленый;

$6,0 \text{ МГц} < f_{\text{нн}}(f_s) \leq 14,5$  МГц - коричневый;

$f_{\text{нн}}(f_s) > 14,5$  МГц - желтый.

3. В условных обозначениях ПЭП с переменными углом ввода и (или) частотой или имеющих несколько номинальных частот и (или) углов ввода, вместо номинальных значений этих параметров указывают граничные значения диапазона их изменений.

4. Для ПЭП с переменной частотой или имеющих несколько номинальных частот цвет маркировки должен соответствовать наибольшей из частот.

5. При недостатке места допускается на ПЭП конкретного типа приводить сокращенную маркировку, форма которой устанавливается в технических условиях на ПЭП.

**НОМЕНКЛАТУРА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИХ  
УСЛОВИЙ НА ПЭП КОНКРЕТНОГО ТИПА**

Таблица 3

| Наименование показателя                      | Применяемость в НТД      |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
|----------------------------------------------|--------------------------|----|-----------|----|-----------|----|------------------------|----|-----------|----|-----------|----|
|                                              | ТЗ на ОКР                | ТУ | ТЗ на ОКР | ТУ | ТЗ на ОКР | ТУ | ТЗ на ОКР              | ТУ | ТЗ на ОКР | ТУ | ТЗ на ОКР | ТУ |
|                                              | Для дефектоскопов группы |    |           |    |           |    | Для толщиномеров с ПЭП |    |           |    |           |    |
|                                              | 1                        | 2  | 3         | 4  | 5         | 6  | 7                      | 8  | 9         | 10 | 11        | 12 |
| 1. ПОКАЗАТЕЛИ НАЗНАЧЕНИЯ                     |                          |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
| Коэффициент преобразования:                  |                          |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
| $K_{\text{нн}}$ и (или) $K_{\text{нн}}$      | +                        | +  | +         | +  | +         | +  | ±                      | ±  | +         | +  | +         | +  |
| $K_{\text{нн}}$                              | -                        | -  | -         | -  | -         | -  | -                      | -  | -         | -  | -         | -  |
| $K_{\text{нн}}$                              | -                        | -  | -         | -  | -         | -  | -                      | -  | -         | -  | -         | -  |
| Отклонение коэффициента преобразования       | +                        | +  | +         | +  | +         | +  | ±                      | ±  | ±         | ±  | ±         | ±  |
| $K_{\text{нн(нн)}}$ от номинального значения |                          |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
| Амплитудно-частотная характеристика          |                          |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
| $K_{\text{нн(нн)}}(\omega)$                  | ±                        | ±  | ±         | ±  | ±         | ±  | ±                      | ±  | ±         | ±  | ±         | ±  |
| Частота максимума преобразования:            |                          |    |           |    |           |    |                        |    |           |    |           |    |
| $f_{\text{нн}}$ и (или) $f_{\text{нн}}$      | +                        | +  | +         | +  | +         | +  | ±                      | ±  | ±         | ±  | ±         | +  |



|                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_j^{(j-1)}$ ( $j = 1, 2, 3$ )                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | Импульсный коэффициент преобразования $K_{uv}^*$                                              | - | - | - | - | - | - | + | + | ± | ± | ± | ± |
| Временной интервал импульсной характеристики $t_j^{(j-1)}$ ( $j = 1, 2, 3, 12$ ) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Мгновенное значение эхоимпульса ( $v = 1, 2, 3$ ):                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Длительность импульсной характеристики $t_{max}(H)$                              | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | $\sigma_{\Sigma}^{(j-1)}$                                                                     | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| АРД-диаграмма                                                                    | - | - | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | $\sigma_{\Sigma}^{(j-1)}$                                                                     | - | - | - | - | - | - | ± | + | ± | + | ± | ± |
| Функция шумов $A(x)$ ( $A(r)$ )                                                  | ± | ± | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | $\sigma_{\Sigma}^{(j-1)}$                                                                     | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| Длительность шумов $\tau_A$                                                      | ± | ± | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | Отклонение мгновенных значений эхоимпульса $\sigma_{\Sigma}^{(j-1)}$ от номинального значения | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| Уровень шумов в точке (диапазоне) $A_i$ ( $A_{1..r}$ )                           | ± | ± | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | Длительность эхоимпульса:                                                                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Функция эхосигнала от дефекта $C(x)$                                             | - | - | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | $\tau_{min}$<br>$\tau_N$                                                                      | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| Уровень эхосигнала от дефекта $C_{123}$                                          | ± | ± | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | Эффективная частота эхоимпульса $f_s$                                                         | ± | ± | ± | ± | ± | ± | + | + | ± | ± | ± | ± |
| Функция эхосигнала от дна $D(x)$                                                 | ± | ± | ± | ± | ± | ± | - | - | - | - | - | - | - | Временной интервал эхоимпульса:                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Отношение сигнал/шум $A_r$                                                       | ± | ± | ± | ± | ± | ± | + | + | + | + | + | + | + | $\tau_1^{(j-1)}$<br>$\tau_2^{(j-1)}$<br>$\tau_3^{(j-1)}$<br>$\tau_{12}^{(j-1)}$               | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| Функция влияния:                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                               | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| шероховатости $\Phi_{\Sigma}$                                                    | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |                                                                                               | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| Кривизна $\Phi_K$                                                                | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |                                                                                               | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| акустического контакта $\Phi_A$                                                  | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |                                                                                               | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Температуры $\Phi_T$                                                             | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | Отклонение эффективной частота эхоимпульса $f_s$ от номинального значения                     | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
|                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 2. ПОКАЗАТЕЛИ                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

| НАДЕЖНОСТИ                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Средняя наработка на отказ (для восстанавливаемых ПЭП)                                                                            | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Средняя наработка на отказ (для невосстанавливаемых ПЭП)                                                                          | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Средний срок службы                                                                                                               | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Среднее время восстановления работоспособного состояния (для восстанавливаемых ПЭП)                                               | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3. ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Устойчивость и прочность к воздействию климатических и механических факторов при эксплуатации                                     | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Устойчивость к промышленным радиопомехам                                                                                          | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4. ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Средний уровень звукового давления или колебательная скорость или интенсивность ультразвука в зоне контакта ПЭП с телом оператора | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

Примечания:

1. Знак "+" означает применяемость, "-" - неприменяемость и "±" - ограниченную применяемость соответствующего показателя для ПЭП общего назначения.

2. Для ПЭП с  $\Delta f_{\text{норм}} \geq 0,5$  допускается не устанавливать требования к  $f_{\text{норм}}$ , ее отклонению от номинального значения и  $\Delta f_{\text{норм}}$ . В этом случае должно быть установлено требование к  $f_{\text{норм}}$  в рабочей области частот.

3. Показатель  $\Delta$  устанавливают для наклонных ПЭП.

Текст документа сверен по:  
официальное издание  
Госстандарт СССР -  
М.: Издательство стандартов, 1991