

В целях учета неопределенности измерения для факторов производственной среды, для которых отсутствуют утвержденные методы оценки неопределенности предлагается следующий способ оценки (на базе протокола оценки ультразвука).

Введение.

На текущий момент ситуация по учету неопределенности измерений для факторов в составе СОУТ, с нашей точки зрения, состоит в следующем. Общие методические подходы по выражению неопределенности измерений приведены в ГОСТ Р 54500.3-2011/Руководство ИСО/МЭК 98-3:2008, а также ряде других НД. Но, данный документ устанавливает лишь подходы и общие правила оценки и выражения неопределенности измерения. Полноценный учет неопределенности по каждому фактору в составе СОУТ требует разработки дополнительных методик измерения. На данный момент к таким методикам измерений, которые поддерживают новую концепцию неопределенности можно отнести только ГОСТ ISO 9612-2016 (для области СОУТ). Данный ГОСТ полностью соответствует подходам новой концепции неопределенности изложенным в ГОСТ Р 54500.3-2011.

В текущей ситуации мы видим возможным подход для учета неопределенности без детализации, связанной с учетом всех факторов влияния на измеряемую величину, а только на основе погрешности используемого средства измерения и статистической обработки результатов многократных наблюдений. Допускаем, что все факторы, которые могут повлиять на результат измерения укладываются в рамках погрешности, которая указывается заводом-изготовителем СИ.

Еще одним допущением, которое используется при расчете неопределенности является то, что погрешность СИ характеризуется равномерным (прямоугольным) симметричным распределением вероятности, которое характеризуется следующей зависимостью для расчета неопределенности:

$$u_B = \frac{b}{\sqrt{3}}$$

где b - абсолютная погрешность СИ

Это выражение берется за основу для расчета неопределенности по типу В на базе заводской погрешности СИ.

Вычисление стандартной неопределенности по типу А производится на базе многократных результатов измерений, которые вводятся в соответствующую ячейку таблицы через символ ";".

Таким образом расчет сводится к следующей схеме:

1. Расчет неопределенности по типу А на основе многократных наблюдений по формуле:

$$u_A = \sqrt{\frac{1}{n \cdot (n-1)} \sum_{q=1}^n (x_q - x_{cp})^2},$$

где $x_1, x_2, \dots, x_n$ - результаты прямых измерений, x_{cp} - среднее арифметическое результатов прямых многократных измерений, n - кол-во измерений (4 и более).

2. Расчет неопределенности по типу В.

$$u_{B_i} = \frac{b_i}{\sqrt{3}}$$

где **b** - погрешность, выраженная в виде отклонения результата измерения с симметричными границами (т.е. результат измерения характеризуется отклонением **±b**).

В программе предусмотрен учет основной и дополнительной погрешности, поэтому возможен учет 2-ух составляющих неопределенности по типу В, т.е. $i = 1..2$. В этом случае суммарная стандартная неопределенность по типу В будет определяться по следующей формуле:

$$u_B = \sqrt{u_{B1}^2 + u_{B2}^2}$$

3. Расчет суммарной неопределенности:

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$$

4. Расчет расширенной неопределенности:

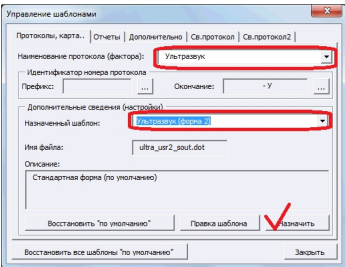
$$U_{k95} = k \cdot u_C$$

где k - коэффициент охвата для $P=0.95$ ($k = 2$).

Предполагается, что расширенная неопределенность подчиняется закону нормального распределения, поэтому коэффициент охвата для вероятности 0.95 принимается равным двум ($k=2$).

Изменения в функционале.

Для использования данного функционала необходимо назначить новый шаблон протокола для фактора "Ультразвук" через окно "Управление шаблонами", как показано на рисунке.



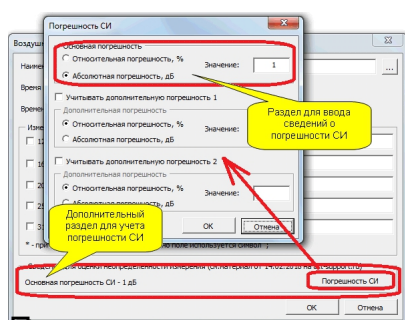
В результате назначения шаблона протокола таблица с результатами измерения будет содержать 2 дополнительные колонки, как показано на рисунке.

7. Измеренные величины показателей ультразвука на рабочем месте:

Наименование измеряемых параметров, место измерения	Средне-логарифмическая частота, МГц	Результат измерения	Среднее значение	U ₉₅	Время пребывания, %
U ₉₅ - расширенная неопределенность (P=95%)					

Колонка "Результаты измерения" предназначена для ввода нескольких значений через символ ";". На основе нескольких значений, соответствующих многократным измерениям вычисляется фактическое среднее значение и определяется неопределенность по типу А. В соответствии с требованиями к многократным измерениям должно быть произведено не менее четырех измерений.

Для вычисления неопределенности по типу В в диалоговом окне "Заполнить таблицу" добавлен дополнительный раздел, как показано на рисунке.



Погрешность СИ - 1 дБ