

**Анализ методики измерений МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 «Методика измерений эквивалентного общего уровня звука (параметров шума) для целей специальной оценки условий труда»**

Разработчик МИ: АО "Клинский центр охраны труда"

Аттестующая организация: ФБУ "Ростест-Москва"

Номер в Федеральном реестре: ФР.1.36.2019.32547

Анализ выполнен ООО «ПКФ Цифровые приборы» по тексту МИ, размещенному в открытом доступе на сайте [eisot.mintrud.ru](http://eisot.mintrud.ru) в марте 2019 г.

Положения МИ Ш.ИНТ-02.01-2018	Анализ
2. Нормативные ссылки	1. Методика измерений содержит ссылки на недействующие на момент её утверждения и аттестации стандарты: ГОСТ Р ИСО 9612 и ГОСТ Р 54500.1–2011
1.2.2 Настоящий документ применяется в случае, если период оценки продолжительностью T0 состоит из интервалов времени со следующими свойствами: – эквивалентный уровень звука на интервале создается одним или несколькими источниками, характерными для этого интервала. В течение интервала генерация акустического воздействия источниками происходит в типичном (штатном) для интервала режиме или состоит из ограниченного набора таких режимов; – продолжительность характерных интервалов за период оценки может быть измерена или установлена в результате анализа производственной деятельности работника на рабочем месте.	1. Методика не пригодна для тех рабочих мест, на которых невозможно разделить рабочую смену (период оценки, или период контроля) на составляющие интервалы; в частности для непостоянных рабочих мест, рабочих мест водителя, моторвагонного подвижного состава и др.
4.1 <b>Допускаемая</b> расширенная неопределенность измерений эквивалентного уровня звука с частотной коррекцией А при доверительной вероятности Р=0,95 с коэффициентом охвата К равным 2 не превышает 3 дБ 12.8 Расчет неопределенности измерений рассчитывается в соответствии с разделом С.3 приложение С ГОСТ Р ИСО 9612. 5.5 При расчете неопределенности измерений учитываются дополнительные погрешности СИ (неопределенности), установленные для рабочих условий эксплуатации СИ.	1. Методика не содержит всех необходимых условий того, чтобы была гарантирована такая точность. 2. Методика содержит ошибочные указания по оценке неопределенности. Раздел С.3 Приложения С ГОСТ ISO 9612 описывает процедуру оценки неопределенности, если измерения выполнялись по стратегии трудовой функции. Рассматриваемая методика построена на стратегии измерений рабочих операций, для которой оценка неопределенности дана в разделе С.2 ГОСТ ISO 9612. Применение формул раздела С.3 к результатам измерений по рассматриваемой МИ приведет к неправильной оценке неопределенности. Кроме того ГОСТ ISO 9612 предполагает учет неопределенности измерений продолжительности рабочей операции (составного интервала в терминологии МИ) при расчете суммарной неопределенности. Методика измерений не содержит никаких указаний, как выполнять это требование. 3. МИ не содержит инструкций, как учитывать дополнительные погрешности СИ, хотя содержит требование проводить такой учет.
5.2 В качестве шумомера, удовлетворяющих требованиям настоящей методики применяются шумомер 1 класса по ГОСТ 17187.	1. Отсутствует требование возможности измерения эквивалентных (средних по времени) уровней звука давления. В соответствии с ГОСТ 17187-2010 шумомеры подразделяют на обыкновенные, интегрирующие и усредняющие-интегрирующие. Обыкновенные шумомеры не обеспечивают прямое измерение эквивалентных уровней звука. 2. Отсутствует требование для измерения уровней звука с временной коррекцией I (импульс), необходимых для идентификации импульсного шума. 3. Отсутствует требование измерения уровней звукового давления в 1/3-октавных полосах частот, необходимых для идентификации тонального шума.

Таблица 1	<p>1. Не понятно, с какой целью приведены требования к секундомеру и дальномеру. Далее в МИ они не используется</p> <p>2. Не указаны требования к диапазону измерения относительной влажности воздуха</p>
6.3 Прямые однократные измерения УЗ проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией на СИ.	<p>1. Из требований к шумомерам (п.5.2 методики) никак не следует, что прибор должен обеспечивать прямое измерение эквивалентного уровня звука. Обыкновенные шумомеры 1 класса могут не иметь такой функции.</p> <p>2. ГОСТ 17187 указывает, что эксплуатационная документация должна содержать методики измерения звука, приходящего с опорного направления (9.2.6). Обязательные требования к наличию методик прямых однократных измерений в условиях производства в стандарте отсутствуют.</p> <p>3. МИ не содержит указаний в отношении таких влияющих на точность факторов как ориентация микрофона, положение оператора, характер акустического поля.</p>
6.4 Выбор точек измерений осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9612 для рабочих мест, ГОСТ 20444 для транспортных потоков.	<p>1. ГОСТ ISO 9612 содержит лишь общие рекомендации по выбору точки измерения и совсем никаких рекомендаций по ориентации микрофона в пространстве.</p> <p>2. ГОСТ 20444 не имеет никакого отношения к оценке инфразвука на рабочем месте – это стандарт описывает методику измерения шумовых характеристик транспортных потоков.</p>
9.4 Дополнительная погрешность измерений УЗД при использовании ветрозащиты не превышает $\pm 0,2$ дБ.	1. Не указано, как использовать этот факт при оценке расширенной неопределенности измерений.
10.4 ... составляется план измерений, в котором определены число и расположение точек измерений, число и границы составляющих интервалов. <b>Составляющие интервалы могут быть одинаковыми для разных точек измерений.</b>	1. Из формулировки п.10.4 можно сделать вывод, что для одного и того же составляющего интервала (периода наблюдения) измерения могут выполняться в нескольких контрольных точках. Что тогда будет результатом?
10.5 Для каждого интервала, в зависимости от продолжительности интервала и характера шума на интервале, выбирается планируемое время однократного измерения УЗ. Если продолжительность интервала не превышает 5 минут, то время измерений полностью охватывает интервал, при этом начало и окончание измерений должны лежать внутри интервала.	1. Это положение противоречит пункту 6.3: «... минимальная суммарная длительность измерения должна составлять не менее 10 % от продолжительности составляющие интервалы $T_m$ , <b>но не менее 15 мин;</b> »
10.5 ...Время измерений может быть уменьшено, если значение УЗД остается стабильным в пределах $\pm 0,3$ дБ в течение последних 30-ти секунд и изменение характера инфразвука до конца интервала исключено. Время измерений может быть уменьшено, если ожидаемый УЗ интервала за время $T_0$ меньше, чем для любого из оставшихся интервалов, как минимум на 15 дБ.	1. Что такое ожидаемый УЗ и как его заранее узнать? Зачем тогда вообще измерять, если можно просто «ожидать».
10.12 При превышении влияющими величинами допустимых значений, указанных в пункте 9, проводят возможные мероприятия по обеспечению требуемых условий проведения измерений.	<p>1. МИ не содержит прямого запрета на выполнение измерений в неподходящих условиях..</p> <p>2. Не учтено, что допуск имеет два предела (положительный и отрицательный) и нарушением условий эксплуатации является также падение влияющей величины ниже нижнего предела.</p>
10.14 Проводят калибровку шумомера с помощью акустического калибратора в соответствии с его руководством по эксплуатации. При подаче калибровочного сигнала показания шумомера должны совпадать с калибровочным уровнем в пределах, соответствующих значениям, указанным в эксплуатационной документации на СИ и калибратор. <b>Если проверка калибровки не проводится, при оценке погрешности измерений необходимо учитывать дополнительные погрешности, связанные с влиянием внешних факторов</b> (температуры, влажности,	<p>1. Калибровку средства измерения может осуществлять только аккредитованная лаборатория. В данном случае речь идет о проверке работоспособности с использованием калибратора.</p> <p>2. Методика допускает проведение измерений без использования калибратора, что является её недостатком, так как микрофоны шумомеров очень уязвимы к внешним воздействиям. Методика не содержит описание того, как учитывать дополнительные погрешности в этом случае, и как</p>

<p>атмосферного давления, электромагнитных полей), которые приводятся в руководстве по эксплуатации шумомера. После включения шумомера необходимо выждать не менее 60 секунд, прежде чем начинать измерения.</p>	<p>эти дополнительные погрешности повлияют на итоговую расширенную неопределенность.</p>
<p>11.1 Прямые однократные измерения УЗ проводятся в соответствии с эксплуатационной документацией на СИ.</p>	<p>1. см замечание к пп. 5.2 и 6.3.</p>
<p>11.6 Разница между наибольшим и наименьшим результатами измерений УЗ одной и той же рабочей операции не должна превышать <math>\pm 3</math> дБ.</p>	<p>1. Это требование может быть невыполнимо для рабочих мест с большим количеством разнородных операций или акустических событий.</p>
<p>11.9 Специальный характер шума на интервале считается установленным, если критерии такого шума по классификации нормативных документов выполняются в каждом измерении УЗ. 11.10 Величина поправки и порядок ее применения устанавливаются в соответствии с действующими нормативными документами. Пр и м е ч а н и е – Определение выполнения критериев специального шума не входит в настоящий документ.</p>	<p>1. Документ не содержит описание критериев специального характера шума и не указывает, в каких нормативных документах они классифицированы. Приведенные в разделе 2 нормативные документы, равно как Методика проведения специальной оценки условий труда, также не содержат описания таких критериев.</p>
<p>12.5 Определение УЗ с учетом поправок на импульсный и тональный характер шума выполняется по формуле (3)</p> $L_{eq,K,T_0} = 10 \cdot \lg \left( \sum_{m=1}^M \frac{T_m}{T_0} 10^{(0,1 \cdot L_{eq,m} + K_m)} \right)$	<p>1. Формула (3) пункта 12.5 содержит ошибку суммирования поправки <math>K_m</math>. В результате уровни звука соответствующей операции будут завышены на 45 дБ!</p>
<p>12.5 Пр и м е ч а н и е – Поправка <math>K_m</math> в 5 дБ на тональный или импульсный характер шума принимается, только если <math>L_{eq,m}</math> превышает 75 дБ.</p>	<p>1. Это примечание было бы оправдано, если бы измерения проводились в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16. Однако <b>Методика проведения специальной оценки условий труда не содержит таких указаний.</b></p>
<p>12.7 Определяется отношение рассчитанных значений <math>L_{eq,T0}</math> или <math>L_{eq,K,T0}</math> к установленному нормативному значению (предельно-допустимому уровню) УЗ. Значение отношения заносится в протокол измерений для формирования заключения по величине отклонения УЗ от предельно-допустимого уровня, используемого в специальной оценке условий труда.</p>	<p>1. Ошибка. Для сопоставления с ПДУ необходимо вычислять не отношение, а разность, так как измеренные уровни являются логарифмическими величинами. 2. Из предложенной формулировки непонятно, какую именно величину надо сравнивать с ПДУ.</p>
<p>15.3 На выполнение измерений влияют следующие условия: – ориентации и расположение микрофона; – положение оператора; ...</p>	<p>1. МИ не содержит положений о том, как учитывать влияние этих условий.</p>
<p>14.1 Основной целью контроля точности измерений УЗ является проверка правильности проведения операций и соблюдения правил и условий проведения измерений, регламентированных методикой измерений, а также проверка удовлетворения требований точности измерений по разделу 4. 14.2 Периодичность контроля точности методики измерений проводят один раз в 3 года, или через интервалы времени, установленного в документах организации.</p>	<p>1. Из пп. 14.1-14.2 можно сделать вывод, что контроль точности измерений лаборатория должна проводить один раз в три года, а не при каждом измерении 2. Если положения п. 14 распространяются на организацию-разработчика, то у лаборатории, внедрившей методику, могут потребовать подтверждения актуальности методики через три года после её аттестации.</p>

## **Заключение**

1. Область применения МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 ограничена постоянными рабочими местами, на которых рабочая смена может быть представлена в виде четко выделенных продолжительных интервалов времени со стабильным характером звука. Методика неприменима для непостоянных рабочих мест, рабочих мест, шум на которых представляет собой смену разнородных единичных акустических событий и пр.

2. МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 устанавливает недостаточные требования к средствам измерения звука. В результате для её выполнения могут быть допущены средства измерения, не способные обеспечить измерения с необходимой точностью (не достаточны требования по временным характеристикам средств измерений)..

3. МИ не содержит описание процедур учета влияющих факторов (ориентация микрофона, влияние оператора, учет внешних условий окружающей среды, положение контрольной точки), хотя требует осуществлять такой учет. Это вызовет серьезные проблемы при её применении, а также при подтверждении компетентности лабораторий.

4. МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 ссылается на методики прямых однократных измерений эквивалентного уровня звука, которые должны быть включены в эксплуатационную документацию средств измерений. Однако в требованиях к средствам измерений не предусмотрено такое прямое измерение.

5. В части оценки неопределенности изменений МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 содержит неправомерную ссылку на п.С3 ГОСТ ISO 9612, приводящую к ошибочной оценке;

6. МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 содержит ошибочную процедуру сопоставления результата с ПДУ.

7. Текст МИ Ш.ИНТ-02.01-2018 содержит ошибки в формулах.

С учетом вышеизложенного, «ООО ПКФ Цифровые приборы» рекомендует лабораториям при проведении специальной оценки условий труда руководствоваться методиками измерений, включенными в эксплуатационную документацию СИ, отдельными разделами ГОСТ ISO 9612 (7, 8, 9, 10, 11), аттестованными методиками МИ ПКФ-14-010, МИ ПКФ 14-011, МИ ПКФ 16-041).

Генеральный директор  
ООО «ПКФ Цифровые приборы»

Ю.В.Куриленко