ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

# ШУМ

## МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ШУМА, ИЗЛУЧАЕМОГО МАШИНАМИ

**ГОСТ 27408—87**
**(СТ СЭВ 5711—86)**

Издание официальное

БЗ 3—97

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 534.835.46:08:006.354 Группа Т34

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

# ШУМ

## Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровня шума, излучаемого машинами

Noise. Methods for statistical processing of data in determination and control of machine emitted noise level

ОКСТУ 0011

ГОСТ 27408—87

(СТ СЭВ 5711—86)

Дата введения 01.07.88

Настоящий стандарт распространяется на машины и технологическое оборудование (далее — машины), которые являются источником шума в воздушной среде.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В качестве шумовой характеристики машин используют статистическое значение уровня шума.

1.2. Статистическое значение уровня шума, характерное для машин данного типа или единичных машин, определяют путем статистической обработки результатов измерений уровней звуковой мощности отдельных машин или других шумовых характеристик по ГОСТ 23941.

1.3. Уровень звуковой мощности *A* машин определяют в соответствии со стандартами, устанавливающими методы измерения шума машин конкретного типа. При отсутствии таких стандартов уровень звуковой мощности *A* определяют по ГОСТ 23941, ГОСТ 12.1.026, ГОСТ 12.1.028, ГОСТ 12.1.027, ГОСТ 12.1.024, ГОСТ 12.1.025 при работе машин в нормальном режиме. Если возможно несколько режимов, то выбирают режим работы, соответствующий максимальному уровню звуковой мощности *A*.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1987
© ИПК Издательство стандартов, 1997

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ШУМА

2.1. Определение и контроль статистического значения уровня шума единичных машин

2.1.1. *Определение статистического значения уровня шума единичных машин*

Значение уровня шума единичных машин определяют по стандартам на измерение шума конкретного вида машин в соответствии с методом, приведенным в приложении 1.

2.1.2. Контроль статистического значения уровня шума отдельных машин проводят путем сопоставления уровня звуковой мощности $A$ контролируемой машины $L_{pA_j}$ со статистическим значением уровня шума $L_c$, излучаемого этой машиной.

Результат контроля считают удовлетворительным, если $L_{pA} > L_c$.

2.2. Определение и контроль статистического значения уровня шума машин данного типа

2.2.1. *Определение статистического значения уровня шума машин данного типа*

Статистическое значение уровня шума машин данного типа определяют на основе уровней звуковой мощности $A$ случайной выборки из партии машин данного типа.

При этом уровень звуковой мощности отобранных машин $L_{pA_j}$ определяют для соответствующего количества машин по стандартам на измерение шума машин конкретного типа. Среднее значение уровней звуковой мощности $A$ машин данного типа и суммарное среднее квадратическое отклонение уровней звуковой мощности $A$ машин данного типа $\sigma_t$ рассчитывают на основе уровня звуковой мощности $A$ отобранных машин и среднего квадратического отклонения воспроизводимости измерений.

Статистическое значение уровня шума машин данного типа определяют в соответствии с приложением 2. Пример приведен в приложении 6.

Допускается в случае отсутствия стандартов для оценки уровня шума машин данного типа определять статистическое значение уровня их шума упрощенным методом по приложению 3.

2.2.2. *Контроль статистического значения уровня шума машин данного типа*

2.2.2.1. *Планы контроля*

Для контроля статистического значения уровня шума, характерного для машин данного типа используют планы контроля:

одноступенчатый;

двухступенчатый;

последовательный.

Примечания:

1. Контроль по указанным трем планам дает идентичные результаты при условии, что определенные значения уровня звуковой мощности *A* машин имеют распределение, близкое к нормальному.

2. Двухступенчатые и последовательные планы контроля требуют несколько меньшего объема выборки, чем при одноступенчатом плане контроля.

Допускается в случае отсутствия стандартов для оценки уровня шума машин конкретного типа контролировать статистическое значение уровня их шума упрощенным методом по приложению 4.

Примеры контроля приведены в приложениях 7—9.

2.2.2.2. *Одноступенчатый контроль*

Из партии контролируемого типа машин отбирают случайной выборкой *n* единиц и определяют уровень звуковой мощности *A* отдельных машин $L_{pA_i}$.

Среднее значение уровня звуковой мощности *A*, характерное для контролируемого типа машин $\overline{L}_{pA}$, вычисляют в децибелах на основе полученных значений уровня звуковой мощности $L_{pA_i}$ по формуле

$$\overline{L}_{pA} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} L_{pA_i}, \qquad (1)$$

где *n* — объем контролируемой выборки, шт.;

$L_{pA_i}$ — уровень звуковой мощности А i-й машины, дБ.

Для принятия решения о результате контроля вычисляют вспомогательное значение *M* по формуле

$$M = L_c - K\sigma_м, \qquad (2)$$

где $L_c$ — статистическое значение уровня шума, дБ;

*K* — приемочный коэффициент, выбираемый из табл. 1;

$\sigma_м$ — относительное среднее квадратическое отклонение значений уровня звуковой мощности *A*.

Таблица 1

**Значения приемочного коэффициента *K* для объемов выборки**

| Объем выборки *n*, шт. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Приемочный коэффициент *K* | 0,131 | 0,351 | 0,564 | 0,692 | 0,778 | 0,842 | 0,892 | 0,932 | 0,966 | 0,994 |

Если $\overline{L}_{pA} > M$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают удовлетворительным.

2.2.2.3. *Двухступенчатый план контроля*

Из партии контролируемого типа машин отбирают случайной выборкой $n_1$ единиц и определяют среднее значение уровня звуковой мощности $A(\overline{L}_{pA_1})$, по формуле (1).

Вычисляют вспомогательные значения $B$ и $C$ в децибелах по формулам

$$B = L_c - K_a \cdot \sigma_м, \quad (3)$$

$$C = L_c - K_r \cdot \sigma_м, \quad (4)$$

где $K_a$ и $K_r$ — приемочные коэффициенты, выбираемые из табл. 2.

Если $\overline{L}_{pA_1} \leq B$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считаются удовлетворительным.

Если $\overline{L}_{pA_1} < C$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают неудовлетворительным.

Если $B < \overline{L}pA_1 < C$, то проводят повторный отбор выборки с объемом $n_2$ единиц и вычисляют средний уровень звуковой мощности $A$ обеих выборок $\overline{L}_{pA_1}t$.

Вычисляют вспомогательное значение $D$ в децибелах по формуле

$$D = L_c - K_d \cdot \sigma_м, \quad (5)$$

где $K_d$ — приемочный коэффициент, выбираемый из табл. 2.

Если $\overline{L}_{pA_1} \leq D$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают удовлетворительным.

Если $\overline{L}_{pA_1} > D$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения значения излучения шума считают неудовлетворительным.

Таблица 2

**Приемочные коэффициенты $K_a$, $K_r$ и $K_d$ для объемов выборки $n_1$ и $n_2$ при двухступенчатом плане контроля**

| $n_1$ | $n_2$ | $K_a$ | $K_r$ | $K_d$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0,863 | —0,210 | 0,191 |
| | 2 | 1,194 | —0,201 | 0,533 |

*Продолжение табл. 2*

| $n_1$ | $n_2$ | $K_a$ | $K_\tau$ | $K_d$ |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 2,834<br>1,649 | 0,235<br>—0,130 | 0,632<br>0,774 |
| | 4 | 1,553<br>1,750 | —0,228<br>+0,057 | 0,846<br>0,892 |
| 3 | 5 | 1,504 | +0,302 | 0,938 |
| | 6 | 2,093 | +0,018 | 0,962 |

2.2.2.4. *Последовательный план контроля*

Из партии контролируемого типа машин отбирают случайной выборкой $n^*$ единиц и определяют значения уровня звуковой мощности $A$ отдельных машин $L_{pA_i}$. Рассчитывают вспомогательное значение $S_n^*$ в децибелах по формуле

$$S_n^* = \sum_{i=1}^{n^*} (L_{pA_i} - b) , \qquad (6)$$

где $b$ — приемочный коэффициент, дБ, выбираемый из табл. 3.

Полученные результаты сравнивают с приемочными коэффициентами $a$ и $r$ по табл. 3.

Таблица 3

**Приемочные коэффициенты $a$, $b$ и $r$ для объемов выборки $n_{max}$ при последовательном плане отбора выборки**

| $n_{max}$ | $a$ | $b$ | $r$ |
|---|---|---|---|
| 2 | $-1{,}267\sigma_м$ | $L_c - 0{,}352\sigma_м$ | $1{,}267\ \sigma_м$ |
| 3 | $-1{,}552\sigma_м$ | $L_c - 0{,}565\sigma_м$ | $1{,}552\ \sigma_м$ |
| 4 | $-1{,}791\sigma_м$ | $L_c - 0{,}691\sigma_м$ | $1{,}791\ \sigma_м$ |
| 5 | $-1{,}895\sigma_м$ | $L_c - 0{,}777\sigma_м$ | $1{,}895\ \sigma_м$ |
| 6 | $-2{,}183\sigma_м$ | $L_c - 0{,}840\sigma_м$ | $2{,}188\ \sigma_м$ |
| 7 | $-2{,}362\sigma_м$ | $L_c - 0{,}890\sigma_м$ | $2{,}362\ \sigma_м$ |
| 8 | $-2{,}524\sigma_м$ | $L_c - 0{,}930\sigma_м$ | $2{,}524\ \sigma_м$ |
| 9 | $-2{,}630\sigma_м$ | $L_c - 0{,}964\ \sigma_м$ | $2{,}680\ \sigma_м$ |
| 10 | $-2{,}823\sigma_м$ | $L_c - 0{,}992\sigma_м$ | $2{,}823\ \sigma_м$ |

Если $S_n{}^* \leq a$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают удовлетворительным.

Если $S_n{}^* \geq r$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают неудовлетворительным.

Если $a < S_n{}^* < r$, то проводят повторный отбор выборки, причем применяют вышеуказанные правила.

Отбор выборки прекращают, если $n^*$ равно максимальному объему выборок $n_{max}$ по табл. 3.

Если $S_{n_{max}} < 0$, то результат контроля с точки зрения излучения шума считают удовлетворительным.

Если $S_{n_{max}} > 0$, то результат контроля машин данного типа с точки зрения излучения шума считают неудовлетворительным.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1*
*Обязательное*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА ЕДИНИЧНЫХ МАШИН

1. Статистическое значение уровня шума вычисляют по формуле

$$L_c = L_{pA} + K, \qquad (7)$$

где $L_{pA}$ — уровень звуковой мощности $A$ машин, округленный до ближайшего целого значения, дБ;

$K$ — постоянная, выражающая воспроизводимость измерения, установленная в стандартах на измерение шума машин данного типа, дБ.

Если стандарт для конкретного вида машин отсутствует, то принимают $K = 3$ дБ.

2. Протокол определения статистического значения уровня шума единичных машин должен содержать следующие данные:

ссылки на настоящий стандарт;

ссылки на стандарт, взятый за основу при определении уровня звуковой мощности $A$;

тип машин, производственный номер или другие идентификационные данные машины, характеризуемые определенным статистическим значением уровня шума;

характеристики режима работ, при которых было проведено определение уровней звуковой мощности $A$ машин (оснащение испытуемых машин, нагрузка и т.д.);

статистическое значение уровня шума $L_c$;

дату определения статистического значения уровня шума и наименование организации, выполняющей измерения.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*
*Обязательное*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА МАШИН ДАННОГО ТИПА

1. Из машин данного типа отбирают случайной выборкой соответствующее количество единиц $N$. Уровень звуковой мощности $A$ отобранных машин определяет тот же персонал, теми же приборами при одинаковых условиях измерения.

По полученным данным вычисляют:

а) среднее значение уровня звуковой мощности $A$ машин $\overline{L}_{pA}$ в децибелах по формуле

$$\overline{L}_{pA} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N} L_{pA_j}, \qquad (8)$$

где $L_{pA_j}$ — усредненный не менее чем по двум измерениям уровень звуковой мощности $A$ $j$-й машины, дБ;

б) среднее квадратическое отклонение уровня звуковой мощности $A$ машин, характеризующее стабильность производства, $\sigma_п$ в децибелах по формуле

$$\sigma_п \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^{N} (L_{pA} - \overline{L}_{pA})^2}. \qquad (9)$$

2. Суммарное среднее квадратическое отклонение уровня звуковой мощности $A$ машин данного типа $\sigma_т$ определяют по формуле

$$\sigma_т = \sqrt{\sigma_п^2 + \sigma_R^2}, \qquad (10)$$

где $\sigma_R$ — среднее квадратическое отклонение воспроизводимости измерений, вычисляемое по формуле (19), дБ.

3. Статистическое значение уровня шума $L_c$ в децибелах вычисляют по формуле

$$L_c = \overline{L}_{pA} + 1{,}5\,\sigma_т + K\,(\sigma_м - \sigma_т), \qquad (11)$$

где $\sigma_т$ — суммарное среднее квадратическое отклонение уровня звуковой мощности $A$, дБ;

$K$ — приемочный коэффициент, выбираемый из табл. 1;

$\sigma_м$ — относительное среднее квадратическое отклонение уровня звуковой мощности $A$, характерное для семейства машин, дБ.

Рекомендации по определению значений среднего квадратического отклонения $\sigma_м$ и $\sigma_R$ приведены в приложении 10.

Допускается использовать приемочный коэффициент $K$, рассчитанный по формуле

$$K = 1{,}5\,\frac{1{,}645}{\sqrt{n}}, \qquad (12)$$

где $n$ — количество контролируемых машин.

Статистическое значение уровня шума округляют в сторону большего целого числа.

Периодичность контроля статистического значения уровня шума устанавливают в стандартах на измерение шума конкретных видов машин. Контроль проводят и в том случае, если конструкция машины подвергалась

изменениям, которые могут повлиять на значение уровня излучаемого ими шума.

4. Протокол определения статистического значения уровня шума должен содержать следующие данные:

ссылки на настоящий стандарт;

ссылки на стандарт, взятый за основу при определении уровней звуковой мощности *A*;

тип машин, производственные номера или другие идентификационные данные машин, характеризуемые определенным статистическим значением уровня шума;

условия, при которых были проведены измерения уровней звуковой мощности *A* (оснащение испытуемых машин, нагрузка и т.д.);

статистическое значение уровня шума $L_c$;

дату определения статистического значения уровня шума и наименование организации, выполняющей измерения;

характеристики, установленные при определении статистического значения уровня шума и (или) указанные в стандарте на измерение шума машин;

среднее значение уровня звуковой мощности *A* машин;

суммарное среднее квадратическое значение отклонений уровня звуковой мощности *A*, характерное для машин данного типа $\sigma_t$ ;

относительное среднее квадратическое значение отклонений уровня звуковой мощности *A*, характерное для семейства машин $\sigma_м$ ;

объем выборки.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 3*
*Обязательное*

## УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ТИПА МАШИН

1. Из типа машин отбирают случайной выборкой соответствующее количество единиц *N*. Среднее значение уровней звуковой мощности *A* машин выбранного типа определяют по формуле (8).

Статистическое значение уровня шума $L_c$ машин данного типа в децибелах вычисляют по формуле

$$L_c = \overline{L}_{pA} + K_1, \qquad (13)$$

где $K_1$ — положительное число, дБ.

Значение $K_1$ определяют экспериментально, учитывая при этом отклонение, обусловленное нестабильностью производства типа машин и воспроизводимостью метода измерений. Значение $K_1$ не должно быть меньше 5 дБ.

Если $K_1 < 5$ 1 дБ, то вместо упрощенного метода следует использовать метод, описанный в приложении 2.

2. Протокол определения статистического значения уровня шума должен содержать следующие данные:

ссылки на настоящий стандарт;

ссылки на стандарт, взятый за основу при определении уровней звуковой мощности *A*;

тип машин, характеризуемый определенным статистическим значением уровня шума;

условия, при которых были проведены измерения уровней звуковой мощности *A*;

значение $K_1$, принятое при определении статистического значения уровня шума;

статистическое значение уровня шума $L_c$;

дату определения статистического значения уровня шума и наименование организации, выполняющей измерения.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 4*
*Обязательное*

## УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА ТИПА МАШИН

Из партии контролируемого типа машин отбирают случайной выборкой 3 единицы и определяют их уровень звуковой мощности *A*.

По п. 2.2.2.2 рассчитывают среднее значение уровня звуковой мощности *A* контрольной выборки ($\overline{L}_{pA}$).

Если $\overline{L}_{pA}$ $L_c - 2$ дБ, то результат контроля типа машин с точки зрения излучения шума считают удовлетворительным.

Примечание. Настоящий метод является упрощенным вариантом метода по п. 2.2.2.2 при условии, что $n = 3$ и $\sigma_м = 3{,}5$ дБ.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 5*
*Справочное*

## ТЕРМИНЫ И ПОЯСНЕНИЯ

| Термин | Пояснение |
|---|---|
| Уровень звуковой мощности | По ГОСТ 23941 |
| Машины конкретного типа | Совокупность машин подобной конструкции и назначения, служащих для аналогичных целей |
| Машины данного типа | Совокупность машин, изготовленных по одному и тому же проекту, по одной и той же технологии |
| Статистическое значение уровня шума отдельных машин $L_c$ | Значение уровня звуковой мощности машин, учитывающее погрешность измерения |
| Статистическое значение уровня шума $L_c$ типа машин | Значение уровня звуковой мощности $A$, которое превышается только малой частью машин данного типа, превышающей 6,5 % |
| Выборка | По ГОСТ 23941 |
| Объем выборки $n$ | По ГОСТ 23941 |
| Сходимость измерений | По ГОСТ 16263 |
| Среднее квадратическое отклонение сходимости измерений $\sigma_r$ | Параметр функции распределения отклонений сходимости измерений |
| Воспроизводимость измерений | По ГОСТ 16263 |
| Среднее квадратическое отклонение воспроизводимости измерений $\sigma_R$ | Параметр функции распределения отклонений воспроизводимости измерений |
| Среднее квадратическое отклонение стабильности производства типа машин $\sigma_п$ | Параметр функции распределения отклонений результатов измерений нескольких машин одного типа, проведенных в повторимых условиях |
| Относительное среднее квадратическое отклонение результатов измерений семейства машин $\sigma_м$ | Параметр функции распределения отклонений результатов измерений семейства машин.<br>Примечание. $\sigma_м$ позволяет применять статистические методы, требующие небольшого объема выборки. Если $\sigma_r = \sigma_м$, то риск изготовителя целесообразно оценить на основании $\sigma_r$ и $\sigma_м$ |

*Продолжение*

| Термин | Пояснение |
|---|---|
| Одноступенчатый план контроля | По ГОСТ 15895 |
| Двухступенчатый план контроля | По ГОСТ 15895 |
| Последовательный план контроля | По ГОСТ 15895 |
| Статистический метод контроля переменных величин | Метод, характеризующийся тем, что о рассеивании результатов контроля судят по средним квадратическим отклонениям контролируемых характеристик |

*ПРИЛОЖЕНИЕ 6*
*Справочное*

## ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ДАННОГО ТИПА МАШИН

Предприятие-изготовитель проводит технический контроль машин данного типа согласно стандарту на метод измерения шума машины. Среднее квадратическое отклонение воспроизводимости для семейства машин $\sigma_R$ = = 1,5 дБ, относительное среднее квадратическое отклонение для семейства машин $\sigma_м$ = 4 дБ, объем выборки $n$=3.

Предприятие-изготовитель методом случайной выборки отбирает $N$=25 машин в соответствии с требованиями стандарта на метод измерения шума машины и определяет в аналогичных воспроизводимых условиях их уровни звуковой мощности $A$. Результаты измерений следующие:

$L_{pA_j}$ = 77, 83, 76, 88, 84, 80, 79, 81, 78, 77, 86, 76, 78, 77, 78, 79, 81, 83, 83, 80, 81, 79, 84, 78, 80 дБ.

Среднее значение уровня звуковой мощности $A$, вычисленное по формуле (8), $\overline{L}_{pA}$=80,0 дБ.

Среднее квадратическое отклонение уровня звуковой мощности $A$ машин, характеризующее стабильность производства $\sigma_п$ , вычисленное по формуле (9) $\sigma_п$ = 3,1.

Вместе с содержащимся в стандарте на измерение шума машин значением

среднего квадратического отклонения воспроизводимости измерений суммарное среднее квадратическое отклонение для данного типа определяют по формуле (10)

$$\sigma_T = 3{,}1^2 + 1{,}5^2 = 3{,}5 \text{ дБ}.$$

Значение приемочного коэффициента по табл. 1 для $n = 3$ равно $K$=0,56.

По формуле (11) вычисляют $L_c$=80,0+1,514·3,5+0,564·(4,0—3,5)=85,6 дБ.

Статистическое гарантированное значение уровня шума, характерное для машин данного типа

$$L_c = 86 \text{ дБ}.$$

*ПРИЛОЖЕНИЕ 7*
*Справочное*

## ПРИМЕР ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ МАШИН ДАННОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОСТУПЕНЧАТОГО ПЛАНА КОНТРОЛЯ

Испытательная лаборатория контролирует статистическое значение уровня шума машин данного типа, указанного в приложении 6, с применением одноступенчатого плана контроля. В соответствии с требованиями стандарта на метод измерения шума методом случайной выборки отбирают машины в количестве $n = 3$ и определяют уровня звуковой мощности $A$ этих машин. Результаты измерений следующие:

$$L_{pA_i} = 78,\ 80 \text{ и } 81 \text{ дБ};\ i = 1,\ 2,\ 3.$$

По формуле (1) вычисляют среднее значение уровня звуковой мощности $A$;

$$\overline{L}_{pA} = 79{,}7 \text{ дБ}.$$

Значение приемочного коэффициента для объема контрольной выборки $n = 3$ по табл. 1 равно $K = 0{,}564$, относительное среднее квадратическое отклонение $\sigma_M = 4$ дБ.

По формуле (2) определяют значение вспомогательной величины.

$$M = 86 - 0{,}564 \cdot 4 = 83{,}7 \text{ дБ}.$$

Среднее значение уровня звуковой мощности $A$ меньше вспомогательного значения $M$, поэтому машины данного типа принимаются испытательным органом с точки зрения излучения шума.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 8*
*Справочное*

## ПРИМЕР ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЯ ШУМА МАШИН ДАННОГО ТИПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОДНОСТУПЕНЧАТОГО ПЛАНА КОНТРОЛЯ

Статистическое значение уровня шума контролируемого типа машин по данным предприятия-изготовителя $L_c$=38 дБ. В соответствии с требованиями на метод измерения шума машин для контроля следует отобрать $n$=5 машин. Значение относительного среднего квадратического отклонения $\sigma_м$ = 3 дБ.

В ходе контроля отбирают методом случайной выборки 5 машин, определяют их уровни звуковой мощности $A$. Среднее значение полученных уровней звуковой мощности равно 36,6 дБ. Полученные значения уровней звуковой мощности $A$:

$$L_{pA_i} = 36{,}5 \text{ дБ; } 37{,}5 \text{ дБ; } 36 \text{ дБ; } 37 \text{ дБ; } 36 \text{ дБ.}$$

У всех результатов $L_{pA_i} < L_c$. Среднее значение измеренных данных равно 36,5 дБ. Приемочный коэффициент по табл. 1 $K$=0,78. Таким образом,

$$M = 38 - 0{,}778 \cdot 3 = 35{,}7 \text{ дБ.}$$

Поскольку 36,6 дБ>35,7 дБ, то машины данного типа с точки зрения излучения шума не следует принимать.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 9*
*Справочное*

## ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАНОВ КОНТРОЛЯ

1. **Пример двухступенчатого контроля**

Для данного семейства машин установлены следующие значения расчетных величин:

$$\sigma_м = 2 \text{ дБ;}$$

$$n_I = 2;$$

$$n_2 = 3 \ (n{=}5);$$

$$L_c{=}87 \text{ дБ}.$$

По табл. 2:

$$K_a = 1{,}649;$$

$$K_t = -0{,}180;$$

$$K_d = 0{,}774;$$

$$B = L_c - K_{a\sigma_м} = 87-(1{,}649 \cdot 2) = 83{,}702 \text{ дБ};$$

$$C = L_c - K_{t\sigma_м} = 87+(0{,}130 \cdot 2) = 87{,}26 \text{ дБ}.$$

Измерение уровня звуковой мощности $A$ для первой выборки ($n_1 = 2$):85 и 87 дБ, $\overline{L}_{pA} = 86$ дБ и $B < L_c < C$.

Следует сделать еще одну выборку ($n_2 = 3$). Измеренные уровни звуковой мощности $A$ второй выборки 84, 88 и 84 дБ:

$$D = L_c - K_{d\sigma_м} = 87-(0{,}774 \cdot 2)=85{,}452 \text{ дБ}; \ L_{pA_1} > D.$$

Результаты контроля машин данного типа с точки зрения шума считают неудовлетворительными.

**2. Пример последовательного контроля**

Для данного семейства машин установлены следующие значения расчетных величин:

$$\sigma_п = 2 \text{ дБ};$$

$$n_{max} = 3;$$

$$L_c = 87 \text{ дБ}.$$

По табл. 3:

$$a = -1{,}552 \ \sigma_м = -3{,}104 \text{ дБ};$$

$$r = 1{,}552 \ \sigma_м = 3{,}104 \text{ дБ};$$

$$b = L_c - 0{,}565 \ \sigma_м = 85{,}87 \text{ дБ}.$$

Первый измеренный уровень звуковой мощности $A$:83 дБ ($n^*{=}1$), и $S_n^* = -2{,}87$ дБ. Отбор следует продолжать. Второй измеренный уровень звуковой мощности $A$:85 дБ ($n^* = 2$); $S_n^* = 3{,}74$ дБ.

Результат контроля машин данного типа с точки зрения шума считают удовлетворительным.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 10*
*Справочное*

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ СРЕДНЕГО КВАДРАТИЧЕСКОГО ОТКЛОНЕНИЯ $\sigma_M$ и $\sigma_r$

Для определения среднего квадратического отклонения воспроизводимости измерений из партии машин данного типа отбирают одну любую машину. Дважды через короткий промежуток времени, при одинаковых условиях измерения, тот же персонал, теми же измерительными приборами измеряет уровень звуковой мощности *A* отобранный машины. Затем измерения повторяет другой персонал в лабораториях с другими измерительными приборами. Число лабораторий рекомендуется не менее 4. По результатам измерений вычисляют:

а) среднее значение уровня звуковой мощности *A*, определенное в 1-й лаборатории $\overline{Y}_1$ в децибелах по формуле

$$\overline{Y}_i = \frac{L_{p_{i1}} - L_{p_{i2}}}{2}, \qquad (14)$$

где $L_{p_{i1}}$ — уровень звуковой мощности *A* машины, измеренный в 1-й лаборатории в первый раз, дБ;

$L_{p_{i2}}$ — уровень звуковой мощности *A* машины, измеренный в 1-й лаборатории во второй раз, дБ;

б) отклонение уровней звуковой мощности *A* машины, определенной в 1-й лаборатории, $\overline{W}_i$ в децибелах по формуле

$$\overline{W}_i = (L_{p_{i1}} - L_{p_{i2}}); \qquad (15)$$

в) вспомогательные значения $S_1$; $S_2$ и $S_3$ в децибелах по формулам

$$S_1 = \sum_i Y_i, \qquad (16)$$

$$S_2 = \sum_i Y_i^2, \qquad (17)$$

$$S_3 = \sum_i W_i^2. \qquad (18)$$

Среднее квадратическое отклонение воспроизводимости измерения $\sigma_R$ в децибелах вычисляют по формуле

$$\sigma_R = \sqrt{\sigma_r^2 + \sigma_3^2}, \qquad (19)$$

где $\sigma_r$ — среднее квадратическое отклонение сходимости измерений в децибелах, вычисляемое по формуле

$$\sigma_r^2 = \frac{S_3}{2p}, \tag{20}$$

$\sigma_л$ — среднее квадратическое отклонение результатов измерений, полученных в отдельных лабораториях, вычисляемое по формуле

$$\sigma_л = \frac{p \cdot S_2 - S_1^2}{p(p-1)} - \frac{\sigma_r^2}{2}, \tag{21}$$

где $p$ — число лабораторий.

Если $\sigma_л < 0$, то в формулу (19) подставляют $\sigma_л = 0$.

Относительное среднее квадратическое отклонение значений уровня звуковой мощности $A$, характерного для машин конкретного типа $\sigma_м$ вычисляют в децибелах по формуле

$$\sigma_м = \frac{1}{N_т} \sum_{k=1}^{N_т} \sigma_{т_к}, \tag{22}$$

где $N_т$ — количество контролируемых типов машин;

$\sigma_{т_к}$ — суммарное среднее квадратическое отклонение значений уровня звуковой мощности $A$ $k$-го типа машин, дБ.

Значение $\sigma_м$ округляют в сторону большего целого числа.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.09.87 № 3619 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 5711—86 «Шум. Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровня шума, излучаемого машинами» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР с 01.07.88**

2. **Периодичность проверки 5 лет**

3. **В стандарт введен международный стандарт ИСО 7574—85.**

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Номер пункта |
|---|---|
| ГОСТ 12.1.024—81 | 1.1 |
| ГОСТ 12.1.025—81 | 1.3 |
| ГОСТ 12.1.026—80 | 1.3 |
| ГОСТ 12.1.027—80 | 1.3 |
| ГОСТ 12.1.028—80 | 1.3 |
| ГОСТ 15895—77 | Приложение 5 |
| ГОСТ 16263—70 | Приложение 5 |
| ГОСТ 23941—79 | 1.2, 1.3, приложение 5 |

6. **ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 1997 г.**

Редактор *Т.А.Леонова*
Технический редактор *В.Н.Прусакова*
Корректор *Р.А.Мениова*
Компьютерная верстка *А.Н.Золотаревой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 29.09.96. Подписано в печать 11.11.97.
Усл.печ.л. 1,16. Уч.-изд.л 0,90. Тираж 139 экз. С 1079. Зак 793

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru