МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ ISO 14509-3— 2015**

## Суда малые

# ИЗМЕРЕНИЕ ШУМА МАЛЫХ МОТОРНЫХ ПРОГУЛОЧНЫХ СУДОВ

### Часть 3

## Оценка шума при помощи расчетов и измерений

**(ISO 14509-3:2009, Small craft — Airborne sound emitted by powered recreational craft — Part 3: Sound assessment using calculation and measurement procedures, IDT)**

**Издание официальное**

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 12 ноября 2015 г. № 82-П)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикстандарт |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 марта 2016 г. № 132-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 14509-3—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 14509-3:2009 «Суда малые. Воздушный шум, производимый моторными прогулочными судами. Часть 3. Оценка шума при помощи расчетов и измерений» («Small craft — Airborne sound emitted by powered recreational craft — Part 3: Sound assessment using calculation and measurement procedures», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 188 «Малые суда» Международной организации по стандартизации (ISO).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в национальных органах по стандартизации.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2009 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й  С Т А Н Д А Р Т

**Суда малые**

# ИЗМЕРЕНИЕ ШУМА МАЛЫХ МОТОРНЫХ ПРОГУЛОЧНЫХ СУДОВ

**Часть 3**

**Оценка шума при помощи расчетов и измерений**

Small craft. Measurement of airborne sound emitted by powered recreational craft. Part 3. Sound assessment using calculation and measurement procedures

**Дата введения — 2016—11—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод оценки максимального уровня звука моторного однокорпусного прогулочного судна длиной не более 24 м с числом Фруда не менее 1,1. Метод измерений не применим для персональных скоростных судов (гидроциклов, скутеров).

В настоящем стандарте уровень звука определяют сочетанием методов расчета и измерений.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ISO 8665, Small craft — Marine propulsion reciprocating internal combustion engines — Power measurements (Суда малые. Судовые главные гребные двигатели и системы. Измерение мощности и заявленные значения)

ISO 8666:2002*, Small craft — Principal data (Суда малые. Основные данные)

ISO 10087, Small craft — Craft identification — Coding system (Суда малые. Идентификация судов. Система обозначений)

ISO 14509-1, Small craft — Airborne sound emitted by powered recreational craft — Part 1: Pass-by measurement procedures (Суда малые. Воздушный шум, производимый моторными прогулочными судами. Часть 1. Метод измерения шума проходящего судна)

IEC 60942, Electroacoustics — Sound calibrators (Электроакустика. Калибраторы акустические)

IEC 61672-1, Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications (Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Технические требования)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ISO 8666, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **прогулочное судно** (recreational craft): Судно любого типа, независимо от типа движителя, предназначенное для занятия спортом и досуга.

3.2 **максимальный уровень звука прогулочного судна $L_{pAmax}$** (maximum A-frequency weighted sound pressure level for recreational craft, maximum A-weighted sound pressure level): Максимальный уровень звукового давления движущегося на установленном режиме судна, измеренный с частотной коррекцией по характеристике *A* в соответствии с IEC 61672-1.

Примечание — Выражают в децибелах.

* Заменен на ISO 8666:2016.

**Издание официальное**

3.3 **число Фруда** (Froude number): Величина *Fn*, рассчитываемая по формуле

$$Fn = \frac{v_{max}}{\sqrt{(g \cdot L_{wl})}}, \quad (1)$$

где $v_{max}$ — максимальная скорость судна, м/с;

$g$ — ускорение свободного падения, $g$ = 9,8 м/с$^2$;

$L_{wl}$ — длина ватерлинии, м.

Примечание — Адаптировано по директиве ЕС 2003/44/ЕС.

## 4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

$L_H$ — длина судна, как это определено в ISO 8666, м;

$L_{pAmax}$ — максимальный уровень звука судна, дБ;

$L_{pASmax}$ — максимальный уровень звука судна, измеренный на временной характеристике шумомера *S* «медленно» в соответствии с ISO 14509-1, дБ;

$L_{pHL}$ — корпусный уровень звука, рассчитанный по формуле (А.1), дБ;

$L_{pOB}$ — уровень звука на судне, рассчитанный по формуле (В.1), дБ;

$T_{25}$ — ослабление звука при распространении на расстояние 25 м от борта судна до точки измерений, определяемое, как указано в В.3, дБ.

## 5 Метод оценки шума

Корпусный уровень звука рассчитывают в соответствии с приложением А. Уровень звука на судне измеряют в соответствии с приложением В. Оцениваемая для испытуемого судна величина $L_{pAmax}$ является суммой расчетного уровня $L_{pHL}$ и величины $L_{pOB}$, уменьшенной на ослабление звука при распространении, рассчитываемая по формуле

$$L_{pAmax} = 10\lg\left[10^{\left(\frac{L_{pHF}}{10}\right)} + 10^{\left(\frac{L_{pOB} - T_{25}}{10}\right)}\right]. \quad (2)$$

Результат расчета по формуле (2) будет находиться в пределах ±2 дБ от $L_{pAmax}$, измеренного для того же судна в соответствии с ISO 14509-1, с учетом заявленной неопределенности измерений по ISO 14509-1 и ISO 14509-3.

## 6 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен включать в себя:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) заявление о том, что все требования стандарта выполнены;

c) подпись эксперта, дату;

d) реквизиты используемых средств измерения и их заводские номера;

e) корпусный уровень звука $L_{pHL}$, рассчитанный по формуле (А.1);

f) уровни звукового давления на борту судна, дБ, измеренные в соответствии с В.2, и величину $L_{pOB}$, рассчитанную по формуле (В.1);

g) максимальный уровень звука судна $L_{pAmax}$, рассчитанный в соответствии с разделом 5;

h) сведения о судне и модели (при наличии) в соответствии с ISO 10087;

l) реквизиты изготовителя двигателя, силовой установки и тип привода.

## Приложение А
## (обязательное)

## Расчет корпусного уровня звука

Корпусный уровень звука судна $L_{pHL}$ рассчитывают по формулам (А.1) или (А.2).

Примечание — В результате получают прогнозируемый уровень звукового давления шума, вызванного взаимодействием корпуса судна с водой, при прохождении судна на расстоянии 25 м перпендикулярно борту.

$$L_{pHF} = 30\lg\left(\frac{v}{1\ \text{м/с}}\right) + 5\lg\left(\frac{L_H}{1\ \text{м}}\right) + 28,7, \quad (А.1)$$

где $v$ — скорость судна, м/с;

или

$$L_{pHF} = 30\lg(v_{kn}) + 5\lg(L_H) + 20, \quad (А.2)$$

где $v_{kn}$ — скорость судна, выраженная в узлах (kn — морская миля в час).

**Приложение В**
**(обязательное)**

## Метод измерения уровня звука на судне

### В.1 Общие положения

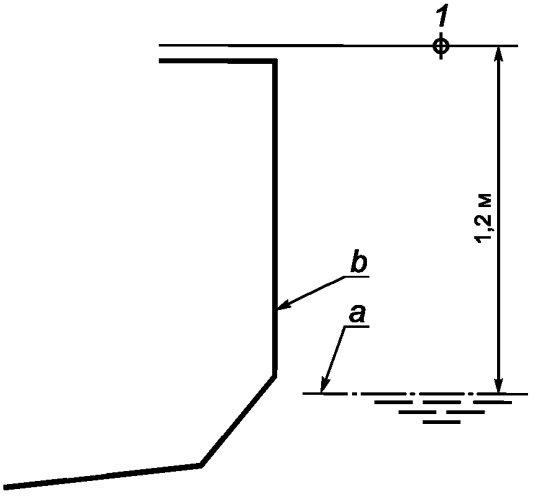
#### В.1.1 Требования к оборудованию

Средства измерения шума, включая ветрозащитный экран, рекомендованный их изготовителем, должны отвечать требованиям для шумомеров 2-го класса в соответствии с IEC 61672-1.

Должен быть использован акустический калибратор 1-го класса в соответствии с IEC 60942. Весь измерительный тракт должен быть проверен с помощью акустического калибратора согласно инструкции его изготовителя в начале и в конце измерений, выполняемых с каждым судном, и, по меньшей мере, в начале и в конце каждого дня испытаний. С целью обеспечения прослеживаемости измерений акустический калибратор должен проходить периодическую поверку в установленные сроки.

#### В.1.2 Расположение микрофонов

Измерения проводят в семи положениях микрофонов, приведенных на рисунке В.1.

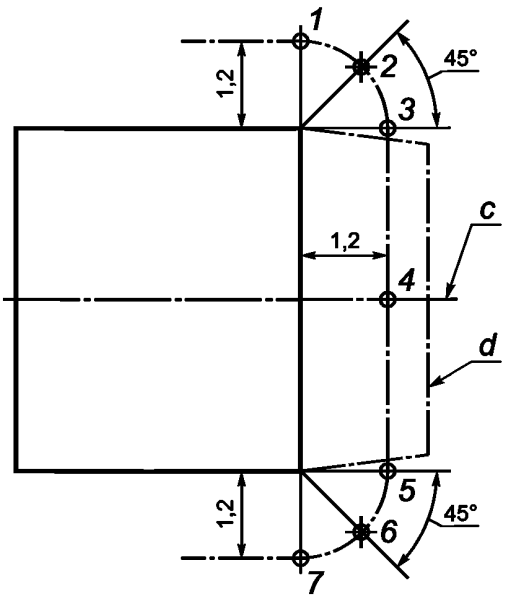



а) Микрофон над палубой или транцем (вид сбоку)

*1* — точка расположения микрофона;
*a* — поверхность воды; *b* — корпус судна

Рисунок В.1, лист 1 — Точки расположения микрофонов

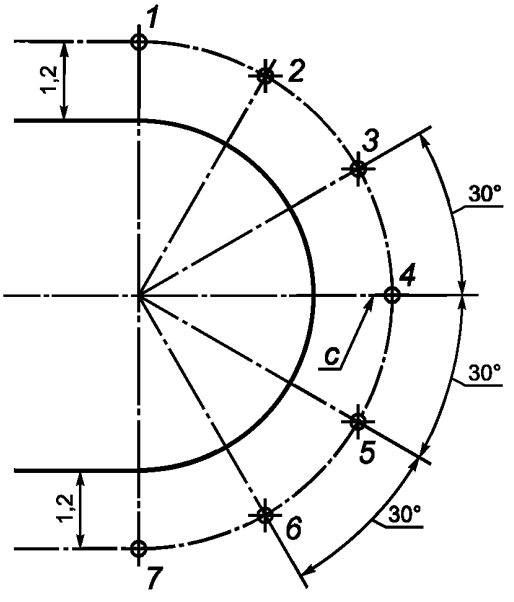
Размеры в метрах




b) Прямоугольный транец (вид сверху)

*c* — продольная ось корпуса судна; *d* — платформа для купания

Размеры в метрах




c) Круглый транец (вид сверху)

Рисунок В.1, лист 2

По возможности микрофоны должны быть расположены максимально точно в указанных на рисунке В.1 положениях.

Микрофон должен быть ненаправленным и ориентированным горизонтально по отношению к судну.

**В.1.3 Режим работы**

Примечание — Измерения могут выполняться без учета скорости ветра, высоты волн, дождя или других осадков. Измерения не следует выполнять в условиях, не предусмотренных категорией судна.

В.1.3.1 Судно должно работать с нагрузкой, эквивалентной массе двух человек, за исключением судов, предназначенных для одного человека и всех гидроциклов PWC, которые должны иметь нагрузку, равноценную массе одного человека. Нагрузку, эквивалентную массе одного человека, считают равной (75 ± 20) кг.

В.1.3.2 Перед началом измерений двигатель судна должен быть прогрет до рабочей температуры. Все остальные условия эксплуатации (используемое топливо, время запуска и т. д.) должны соответствовать инструкции изготовителя.

В.1.3.3 Во всех испытаниях двигатель работает на полном газу. Если скорость судна превышает 70 км/ч (37,8 узла), дроссель двигателя должен быть отрегулирован таким образом, чтобы поддерживать скорость (70 ± 2) км/ч [(37,8 ± 1,08) узла].

В.1.3.4 Для силовых установок, которые оснащены механизмом регулирования угла дифферента, он должен быть отрегулирован для всех испытаний так, чтобы вектор тяги винта или турбины был параллелен линии киля судна с точностью ±2°.

В.1.3.5 Судно должно быть погружено до нулевой отметки для всех тестов.

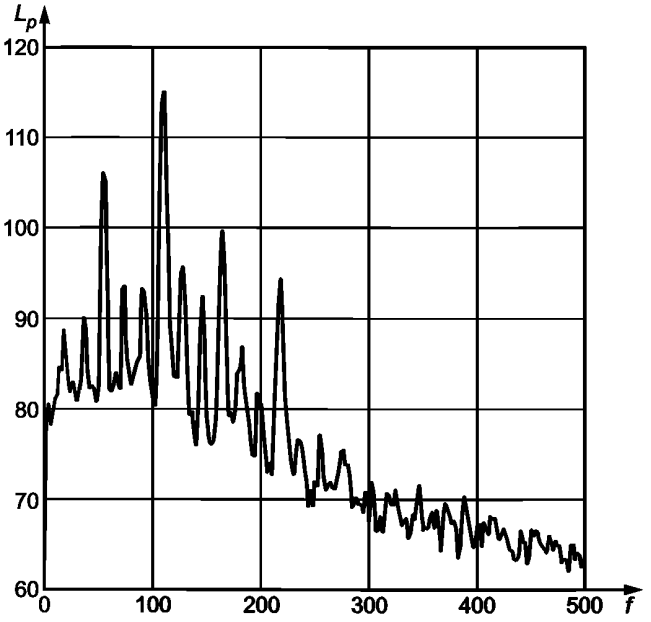
В.1.3.6 Винт или турбину следует выбирать таким образом, чтобы при полностью открытой дроссельной заслонке частота вращения двигателя находилась в пределах ±4 % от заявленного при заданном уровне дифферента в соответствии с ISO 8665. Для двигателя с искровым зажиганием без регулятора частоты вращения заявленная частота вращения двигателя должна быть равна половине частоты вращения, рекомендованной изготовителем для выбора гребного винта. Для двигателей с регулятором частоты вращения заявленная частота вращения двигателя должна быть равна частоте, определяемой изготовителем. Шаг регулируемого винта устанавливают в положении, необходимом для получения заявленной частоты вращения двигателя на полном газу, для того чтобы достичь максимальной скорости судна или скорости 70 км/ч в зависимости от того, что меньше.

### В.2 Измерение шума на борту судна

В течение 10 с в каждой из семи точек расположения микрофона (см. рисунок В.1) измеряют эквивалентный уровень звукового давления, корректированного по характеристике *A*, в диапазоне частот, ограниченном сверху третьоктавной полосой 500 Гц (т. е. на частотах ниже 562 Гц)*.

Измеренный спектр шума должен содержать спектральные составляющие звука выхлопа. На рисунках В.2 и В.3 приведены примеры приемлемых и неприемлемых результатов измерений соответственно.

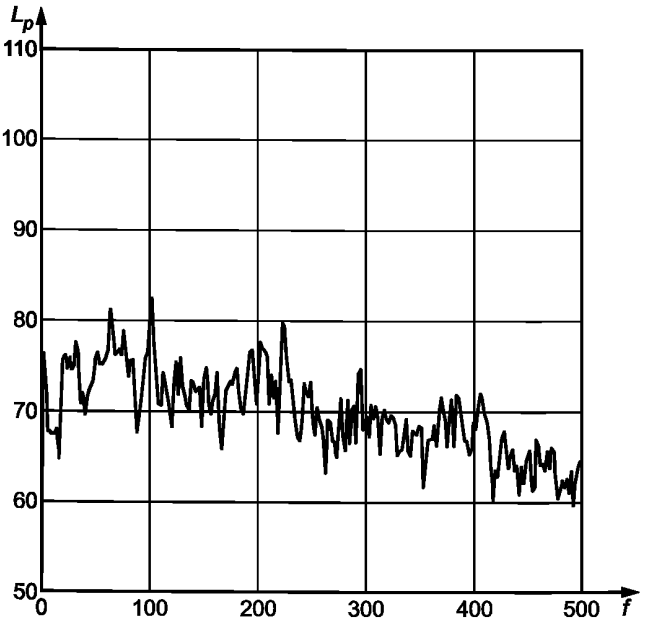
Примечание — Для обеспечения качества измерения частотных спектров, соответствующего рисункам В.2 и В.3, возможно, потребуется узкополосный спектральный анализ.




$f$ — частота; $L_p$ — уровень звукового давления

Рисунок В.2 — Пример спектра шума, показывающий явный вид звука выхлопа

* Стандартные шумомеры 2-го класса (см. п. В.1.1), как правило, не обладают возможностью непосредственного измерения данной величины. Поэтому для получения оценки уровня звука на судне в соответствии с В.2 для каждой точки измерений требуется выполнить взвешенное по характеристике *A* логарифмическое суммирование измеренных уровней звукового давления в первых третьоктавных полосах, включая полосу 500 Гц.




$f$ — частота; $L_p$ — уровень звукового давления

Рисунок В.3 — Пример зашумленного спектра без явного преобладания звука выхлопа и без явно отображаемых гармоник

Следует определить среднее значение уровня звукового давления для семи точек измерений. Величину $L_{pOB}$ рассчитывают как энергетическое среднее семи измеренных эквивалентных уровней звука по формуле

$$L_{pOB} = 10\lg\left(\frac{10^{\frac{L_{pAeq,1}}{10}} + 10^{\frac{L_{pAeq,2}}{10}} + \ldots + 10^{\frac{L_{pAeq,7}}{10}}}{7}\right), \quad (B.1)$$

где $L_{pAeq,1}$ — эквивалентный уровень звукового давления, корректированного по характеристике *A*, в диапазоне первых третьоктавных полос, включая полосу 500 Гц, измеренный в течение 10 с в точке *1* расположения микрофона;

$L_{pAeq,2}$ — эквивалентный уровень звукового давления, корректированного по характеристике *A*, в диапазоне первых третьоктавных полос, включая полосу 500 Гц, измеренный в течение 10 с в точке *2* расположения микрофона;

$L_{pAeq,7}$ — эквивалентный уровень звукового давления, корректированного по характеристике *A*, в диапазоне первых третьоктавных полос, включая полосу 500 Гц, измеренный в течение 10 с в точке *7* расположения микрофона.

Полученное значение среднего уровня звука принимают за уровень звука на судне.

### В.3 Поправка к уровню звука на судне

Значение $L_{pOB}$, измеренное за кормой в соответствии с формулой (В.1), должно быть скорректировано путем вычитания одного из следующих значений ослабления звука при распространении $T_{25}$ для получения вклада звука выхлопа в шум судна на расстоянии 25 м:

- подводный выхлоп: $T_{25}$ = 16 дБ, (В.2)
- выхлоп над водой: $T_{25}$ = 22 дБ. (В.3)

Если есть сомнения относительно положения выпускного отверстия (т. е. выше или ниже уровня воды), следует считать, что выпускное отверстие находится ниже уровня воды.

Примечание — Эта неопределенность может искусственно завысить прогнозируемый уровень звука судна.

**Приложение С**
**(справочное)**

## Пример формы протокола испытаний

Пользователь может применять копию представленной формы протокола.

**Протокол испытаний**
**Результаты измерений шума малых судов в соответствии с ГОСТ ISO 14509-3**

Все требования ГОСТ ISO 14509-3 были выполнены при проведении испытаний.

Общая информация

Испытательная организация. . . . . Номер протокола . . . . .
Место испытаний . . . . . Дата протокола . . . . .
Условия испытаний: высота волн. . . . . мм Скорость ветра. . . . . .
Изготовитель шумомера . . . . . Модель № .... , заводской №. . . . . .
Изготовитель акустического калибратора . . . . . Модель № .... , заводской №. . . . . .
Дата последней поверки: шумомер . . . . . Акустический калибратор . . . . . .

Данные силовой установки

Изготовитель силовой установки . . . . . Номер протокола . . . . .
Модель. . . . . год модели. . . . . Заводской № . . . . .
Заявленная мощность на валу в соответствии с ISO 8665. . . . . кВт Скорость ветра. . . . . .
Заявленное число оборотов двигателя . . . . . мин$^{-1}$ Тип двигателя (бензиновый, дизель) . . . . . .
Число оборотов двигателя в ходе испытаний . . мин$^{-1}$

Данные судна

Судостроитель. . . . . .Модель . . . . . .
Идентификационный номер судна (CIN) по ISO 10087 . . . . . .
Скорость судна в ходе измерений . . . . . м/с или узлов
Положение выхлопного отверстия в ходе измерений (над водой/под водой) . . . . . .

Результаты измерений на борту судна

| Номер позиции микрофона | $L_{pAeq}$, дБ |
|---|---|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

Уровень звука на судне $L_{pOB}$ в соответствии с (В.2). . . . . дБ
Корпусный уровень звука $L_{pHL}$ в соответствии с (А.1) . . . . . дБ
Ослабление звука при распространении $T_{25}$ в соответствии с (В.3). . . . . дБ

**Результат испытаний**

Максимальный уровень звука судна $L_{pAmax}$ . . . . . дБ

Лицо, ответственное за испытание (инициалы, фамилия и должность). . . . . .

Дата . . . . . .Подпись . . . . . .

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование межгосударственного стандарта |
|---|---|---|
| ISO 8665 | — | * |
| ISO 8666:2002 | — | *,1) |
| ISO 10087 | — | *,2) |
| ISO 14509-1 | IDT | ГОСТ ISO 14509-1—2015 «Суда малые. Измерение шума малых моторных прогулочных судов. Часть 1. Измерение шума проходящего судна» |
| IEC 60942 | — | *,3) |
| IEC 61672-1 | MOD | ГОСТ 17187—2010 «Шумомеры. Часть 1. Технические требования» |

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.
- MOD — модифицированные стандарты.

---

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 8666—2012 «Суда малые. Основные данные».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 10087—2013 «Суда малые. Идентификация судна. Система кодирования».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60942—2009 «Калибраторы акустические. Технические требования и требования к испытаниям».

УДК 534.322.3.08:006.354 МКС 17.140.30; 47.080 IDT

Ключевые слова: малое моторное прогулочное судно, кормовой привод, измерение шума, максимальный уровень звука, режим работы, расчетный метод

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 04.03.2019. Подписано в печать 20.03.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,30.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru