

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO  
7547**

Second edition  
2002-09-01

---

---

## Суда и морские технологии. Кондиционирование воздуха и вентиляция судовых жилых помещений. Условия проектирования и основа расчетов

*Ships and marine technology — Air-conditioning and ventilation of  
accommodation spaces — Design conditions and basis of calculations*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec71766-82c3-40cb-be7a-4c2f9eb10412/iso-7547-2002>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 7547:2002(R)

© ISO 2002

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 7547:2002

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ec71766-82c3-40cb-be7a-4c2f9eb10412/iso-7547-2002>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2008

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие.....	iv
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины и определения .....	1
4 Условия проектирования .....	2
4.1 Общие положения.....	2
4.2 Значения температуры и влажности летом .....	2
4.3 Зимние температуры .....	2
4.4 Наружный воздух .....	2
4.5 Обитаемость .....	3
5 Расчет притока и потерь тепла .....	3
5.1 Применимость .....	3
5.2 Передача тепла .....	3
5.3 Приток солнечного тепла.....	6
5.4 Приток тепла от людей.....	7
5.5 Приток тепла от освещения и других источников .....	7
6 Расчет потока воздуха .....	8
6.1 Объем помещения.....	8
6.2 Поток приточного воздуха.....	8
6.3 Температура потока приточного воздуха.....	9
6.4 Поток вытяжного воздуха .....	9
6.5 Баланс воздуха .....	9
Приложение А (информативное) Руководство и положительный опыт по проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха на судах .....	10
Приложение В (информативное) Теплопроводность широко применяемых конструкционных материалов .....	13

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются по правилам, указанным в Директивах ISO/IEC, Часть 3.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на возможность патентования некоторых элементов данного международного стандарта. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO 7547 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 8, *Суда и морские технологии*, Подкомитетом SC 3, *Трубопроводы и механизмы*

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 7547:1985), которое было технически переработано.

Приложения А и В настоящего международного стандарта даны только для информации.

# Суда и морские технологии. Кондиционирование воздуха и вентиляция судовых жилых помещений. Условия проектирования и основа расчетов

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт определяет условия проектирования и методы расчетов для кондиционирования воздуха и вентиляции в жилых помещениях и радиорубке морских торговых судов для всех условий, кроме экстремально холодных и жарких климатических условий (то есть условия ниже или выше условий, определенных в 4.2 и 4.3).

В Приложении А приведены руководство и детали положительного опыта по проектированию систем вентиляции и кондиционирования на судах.

В Приложении В приведены значения теплопроводности широко применяемых конструкционных материалов.

Пользователи настоящего международного стандарта должны иметь в виду, что при соблюдении требований настоящего международного стандарта они должны в то же время обеспечить соответствие требованиям законов, нормативов и правил, которые можно применить к отдельному рассматриваемому судну.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы необходимы для применения настоящего международного стандарта. Для жестких ссылок применяется только то издание, на которое дается ссылка. Для плавающих ссылок применяется самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 31-4:1992, *Величины и единицы измерения. Часть 4. Теплота*

ISO 3258:1976, *Поток и диффузия воздуха. Словарь*

## 3 Термины и определения

В настоящем документе применяются определения данные в ISO 31-4, ISO 3258 и следующие.

### 3.1

#### **жилые помещения accommodation**

помещения, используемые в качестве общих помещений, кают, офисов, госпиталей, кинотеатров, комнат для игр и увлечений, парикмахерских салонов и буфетных без камбузного оборудования

### 3.2

#### **кондиционирование воздуха air-conditioning**

форма обработки воздуха, при которой температура, влажность, воздухообмен и чистота воздуха контролируются в пределах предписанных значений для закрытых помещений, подлежащих кондиционированию

**3.3**

**вентиляция  
ventilation**

обеспечение воздухом закрытых помещений, достаточным для нужд находящихся в нем людей или происходящих в нем процессов

**3.4**

**относительная влажность  
relative humidity**

отношение, выраженное в процентах, действующего давления водяного пара к давлению насыщенного пара для влажного воздуха при одной и той же температуре по сухому термометру

**3.5**

**температура по сухому термометру  
dry bulb temperature**

показания сухого термочувствительного элемента защищенного от эффекта излучения

ПРИМЕР Шарик ртутного термометра является примером термочувствительного элемента.

## **4 Условия проектирования**

### **4.1 Общие положения**

Система должна быть спроектирована на состояние воздуха внутри помещения, определенного в 4.2 и 4.3, во всех жилых помещениях, определенных в 3.1, при установленном состоянии наружного воздуха и наружном потоке воздуха, вентиляции и воздушном балансе, приведенных в 6.2.1, 6.2.2 и 6.5 соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ Все температуры устанавливаются по сухому термометру.

### **4.2 Значения температуры и влажности летом**

Значения летней температуры и влажности следующие:

- a) Наружный воздух: + 35 °C и 70 % влажность;
- b) Воздух внутри помещения: + 27 °C и 50 % влажность.

ПРИМЕЧАНИЕ На практике показатели состояния воздуха внутри помещения, особенно влажность, могут отличаться от установленных значений.

### **4.3 Зимние температуры**

Зимние температуры следующие:

- a) Наружный воздух: – 20 °C;
- b) Воздух внутри помещения: + 22 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ Настоящий международный стандарт не определяет требования к увлажнению в зимнее время.

### **4.4 Наружный воздух**

Минимальное количество наружного воздуха должно быть не менее 40 % всего воздуха, подаваемого в рассматриваемое помещение.

## 4.5 Обитаемость

Количество человек для разных жилых помещений должно быть следующим, если только другое не определено покупателем.

- a) Каюты:
  - максимальное количество человек, на которое каюта спроектирована;
- b) Общие помещения такие, как салоны, кают-компании или столовые и комнаты отдыха:
  - количество человек, которые могут быть усажены, или в случае, когда покупатель не определяет:
    - i) один человек на 2 м<sup>2</sup> площади для салонов;
    - ii) один человек на 1,5 м<sup>2</sup> площади для кают-компаний или столовых;
    - iii) один человек на 5 м<sup>2</sup> площади для комнат отдыха;
- c) Рабочий кабинет капитана и старшего механика:
  - четыре человека;
- d) Прочие рабочие кабинеты:
  - три человека;
- e) Госпиталь:
  - число коек плюс два;
- f) Гимнастический зал, игровая комната:
  - четыре человека;
- g) Лазарет:
  - два человека;
- h) Офисы:
  - два человека.

## 5 Расчет притока и потерь тепла

### 5.1 Применимость

Для расчета летних состояний должны применяться разделы с 5.2 по 5.5 включительно.

Для расчета зимних состояний должен применяться только раздел 5.2.

### 5.2 Передача тепла

#### 5.2.1 Метод расчета

Для каждой отдельной поверхности расчет потерь при передаче или притока тепла в ваттах должен выполняться с использованием следующей формулы:

$$\Phi = \Delta T (k_v A_v) + (k_g A_g)$$

где

$\Delta T$  разность температур воздуха в кельвинах (для справки о разнице температур воздуха в кондиционируемых и не кондиционируемых внутренних помещениях см. 5.2.2);

$k_v$  коэффициент полной передачи тепла в ваттах на кв.м x кельвин, для поверхности  $A_v$  (см. 5.2.3);

$A_v$  площадь поверхности в кв.метрах, исключая бортовые иллюминаторы и прямоугольные окна (застекление + 200 mm) (см. Рисунки 1 и 2);

$k_g$  коэффициент полной передачи тепла в ваттах на кв.м x кельвин, для поверхности  $A_g$  (см. 5.2.3);

$A_g$  площадь поверхности в кв.метрах бортовых иллюминаторов и прямоугольных окон (застекление + 200 mm) (см. Рисунки 1 и 2).



Рисунок 1 — Бортовые иллюминаторы

Рисунок 2 — Прямоугольные окна

5.2.2 Разницы температур между соседними внутренними помещениями

Для справки о разнице температур воздуха  $\Delta T$  в кельвинах между кондиционируемыми и не кондиционируемыми внутренними помещениями, см. Таблицу 1.

Таблица 1 — Разницы температур между соседними внутренними помещениями

Палуба или переборка	$\Delta T$ , К	
	Лето	Зима
Палуба примыкающая к обогреваемому танку	43	17
Палуба с переборкой примыкающая к котельному отделению	28	
Палуба и переборка примыкающая к машинному отделению и не кондиционируемому коридору	18	
Палуба и переборка примыкающая к не обогреваемым танкам, грузовым помещениям и подобным помещениям	13	42
Палуба и переборка примыкающая к прачечной	11	17
Палуба и переборка примыкающая к общим санитарным помещениям	6	0
Палуба и переборка примыкающая к частным санитарным помещениям		
а) любая часть примыкающая к открытой внешней поверхности	2	0
б) любая часть примыкающая к не открытой внешней поверхности	1	0
с) любая часть примыкающая к машинному/котельному отделению	6	0
Переборка примыкающая к коридору	2	5

ПРИМЕЧАНИЕ Понимается, что средства обогрева обеспечиваются в открытых санитарных помещениях.

### 5.2.3 Коэффициенты полной передачи тепла

Значения коэффициентов полной передачи тепла  $k$  в ваттах на кв.м·кельвин, данные в Таблице 2, предполагают, что обеспечена надлежащая тепловая изоляция всех поверхностей, открытых для внешних условий, или соседних горячих или холодных помещений, или горячего оборудования или трубопроводов.

Значения, данные в Таблице 2, должны использоваться, где это целесообразно, если другое не рекомендовано покупателем. Для других случаев метод расчета коэффициентов приведен в 5.2.4.

### 5.2.4 Расчет коэффициента передачи тепла

Коэффициент передачи тепла должен рассчитываться следующим образом:

$$\frac{1}{k} = \sum \frac{1}{\alpha} + \frac{\sum \frac{d}{\lambda} + M_L + M_b}{\mu}$$

где

$k$  коэффициент полной передачи тепла в ваттах на кв.м·кельвин [Вт/(м<sup>2</sup>·К)];

$\alpha$  коэффициент передачи тепла для поверхностного слоя воздуха в ваттах на кв.м х кельвин [Вт/(м<sup>2</sup>·К)], определяемый как:

$\alpha = 80$  Вт/(м<sup>2</sup>·К) для внешней поверхности, открытой ветру (20 м/с),

$\alpha = 8$  Вт/(м<sup>2</sup>·К) для внутренней поверхности, не открытой ветру (0,5 м/с);

$d$  толщина материала в метрах;

$\lambda$  теплопроводность в ваттах на м х кельвин [Вт/(м·К)];

$M_L$  теплоизоляция воздушной прослойки в кв.м х кельвин на ватт [м<sup>2</sup>·К/Вт];

$M_b$  теплоизоляция между различными слоями материала в кв.м х кельвин на ватт [м<sup>2</sup>·К/Вт];

$\mu$  поправочный коэффициент для стальной конструкции, определяемый как:

$\mu = 1,2$  для изоляции в соответствии с Рисунком 3,

$\mu = 1,45$  для изоляции в соответствии с Рисунком 4.



Рисунок 3 — Плоская изоляция равномерной толщины



Рисунок 4 — Гофрированная изоляция равномерной толщины

Таблица 2 — Коэффициент полной передачи тепла

Поверхности	Коэффициент полной передачи тепла, кВт/(м <sup>2</sup> ·К)
Верхняя палуба, не открытая солнечному излучению, борт судна и внешние переборки	0,9
Палуба и переборка, примыкающие к машинному отделению, грузовым и другим не кондиционируемым помещениям	0,8
Палуба и переборка, примыкающие к котельному отделению или котлу в машинном отделении	0,7
Открытая палуба или верхняя палуба, открытая солнечному излучению, и палуба, примыкающая обогреваемым танкам	0,6
Бортовые иллюминаторы и прямоугольные окна, одинарного застекления	6,5
Бортовые иллюминаторы и прямоугольные окна, двойного застекления	3,5
Переборка, примыкающая к коридору без звукоизоляции	2,5
Переборка, примыкающая к коридору со звукоизоляцией	0,9

ПРИМЕЧАНИЕ Информация по значениям теплопроводности широко применяемых материалов приведена в приложении В.

Для справки по теплоизоляции  $M_L$  не вентилируемых воздушных прослоек см. Таблицу 3.

Таблица 3 — Теплоизоляция не вентилируемой воздушной прослойки

Граничные поверхности воздушной прослойки	Толщина воздушной прослойки, $a^a$	Теплоизоляция $b$ м <sup>2</sup> ·К/Вт
	мм	
Обе поверхности, имеющие высокий коэффициент излучения	5	0,11
	20	0,15
	200	0,16
Одна поверхность, имеющая высокий коэффициент излучения, другая поверхность, имеющая низкий коэффициент излучения	5	0,17
	20	0,43
	200	0,47
Обе поверхности, имеющие низкий коэффициент излучения.	5	0,18
	20	0,47
	200	0,51
Поверхности с высоким коэффициентом излучения в контакте $c$	0	0,9

a См. Рисунки 3 и 4

b Термин "теплоизоляция" используется в соответствии с определением, приведенным в ISO 31-4. Во многих странах этот термин известен как "тепловое сопротивление" с обозначением  $R$ .

c Предполагается, что алюминиевая фольга и другие полированные поверхности имеют низкий коэффициент излучения (0,2), а все другие поверхности имеют высокую излучаемость (0,9).

### 5.2.5 Измерение площадей передачи

Площади передачи для переборок, палуб и бортов судна должны измеряться между стальными поверхностями.

### 5.3 Приток солнечного тепла

Приток солнечного тепла  $\Phi_s$  рассчитывается в ваттах следующим образом:

$$\Phi_s = \sum A_v K \Delta T_r + \sum A_g G_s$$

где