

---

---

**Пластмассы. Стандартные атмосферы  
для кондиционирования и испытания**

*Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 291:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2789b87b-e33b-4e27-90ed-f0874471893d/iso-291-2008>

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



Ссылочный номер  
ISO 291:2008(R)

**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, использованные 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 291:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2789b87b-e33b-4e27-90ed-f0874471893d/iso-291-2008>



**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 22 734 09 47  
E-mail 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 Принцип .....	2
5 Стандартная атмосфера .....	2
6 Классы стандартных атмосфер .....	2
7 Стандартные и окружающие температуры .....	3
8 Процедура .....	3
Приложение А (нормативное) Достижение влажного равновесия пластмассами в атмосфере кондиционирования .....	4
Приложение В (информативное) Справочная информация .....	6
Библиография .....	8

**(standards.iteh.ai)**

ISO 291:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2789b87b-e33b-4e27-90ed-f0874471893d/iso-291-2008>

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) представляет собой всемирную федерацию, состоящую из национальных органов по стандартизации (комитеты-члены ISO). Работа по разработке международных стандартов обычно ведется Техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в теме, для решения которой образован данный технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые Техническими комитетами, направляются комитетам-членам на голосование. Для их опубликования в качестве международных стандартов требуется одобрение не менее 75 % комитетов-членов, участвовавших в голосовании.

Внимание обращается на тот факт, что отдельные элементы данного документа могут составлять предмет патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию каких-либо или всех подобных патентных прав.

ISO 291 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 61, *Пластмассы*, Подкомитетом SC 6, *Старение, стойкость к химическому и внешнему воздействию*.

Настоящее четвертое издание отменяет и заменяет третье издание (ISO 291:2005), которое прошло незначительный технический пересмотр. Внесены следующие изменения:

- в Таблице 1, способ использования двух стандартных атмосфер теперь описывается с учетом стран тропического и нетропического климата;
- второе примечание, касающееся неопределенности более широких допусков на температуру и относительную влажность, добавлено в конце Раздела 6.

# Пластмассы. Стандартные атмосферы для кондиционирования и испытания

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает технические условия, относящиеся к кондиционированию и испытанию всех пластмасс и всех типов образцов для испытания при постоянных атмосферных условиях.

Специальные атмосферы, применимые к конкретному испытанию или материалу или имитирующие конкретные климатические условия, не включены в настоящий международный стандарт.

## 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие документы являются обязательными для применения данного документа. Для датированных ссылок действительно только указанное издание. В случае недатированных ссылок используется последняя редакция документа, на который дается ссылка (включая все изменения).

ISO 62, *Пластмассы. Определение поглощения воды*

## 3 Термины и определения

Применительно к данному документу используются следующие термины и определения.

### 3.1

#### **стандартная атмосфера** **standard atmosphere**

предпочтительный постоянные атмосферные условия, для которых заданы конкретные значения температуры воздуха и влажности, а также предельные диапазоны для атмосферного давления и скорости циркуляции воздуха, и воздух которых не имеет в составе дополнительных компонентов в заметных количествах, а сама атмосфера не подвергается влиянию заметных дополнительных излучений

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Стандартные атмосферы позволяют достичь и поддерживать определенное состояние для проб и образцов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Стандартные атмосферы соответствуют усредненным атмосферным условиям в лабораториях и могут быть созданы в шкафах (контролируемая атмосфера), камерах и комнатах для кондиционирования.

### 3.2

#### **атмосфера кондиционирования** **conditioning atmosphere**

постоянные атмосферные условия, в которых пробу или испытуемый образец выдерживают перед испытанием

### 3.3

#### **атмосфера испытания** **test atmosphere**

постоянные атмосферные условия, в которых пробу или испытуемый образец находится в процессе испытания

### 3.4

#### **кондиционирование** **conditioning**

одна или несколько операций, предназначенных для приведения пробы или испытуемого образца в

состояние равновесия по отношению к температуре и влажности

**3.5**  
**процедура кондиционирования**  
**conditioning procedure**

сочетание атмосферы кондиционирования и продолжительности кондиционирования

**3.6**  
**окружающая температура**  
**ambient temperature**

окружающие условия, соответствующие обычным атмосферным условиям в лабораториях, когда температура и влажность не контролируются

ПРИМЕЧАНИЕ Фраза “при окружающей температуре” относится к окружающим условиям, температура воздуха при которых находится в установленном диапазоне, не учитывая относительную влажность, атмосферное давление или скорость циркуляции воздуха. В общем, диапазон температуры воздуха составляет от 18 °C до 28 °C и указанную фразу можно сформулировать следующим образом: “при окружающей температуре от 18 °C до 28 °C”.

**4 Принцип**

Если испытуемый образец помещают в конкретную атмосферу для кондиционирования при конкретной температуре, то достигается воспроизводимое состояние равновесия температуры и/или влажности между испытуемым образцом и атмосферой кондиционирования или температурой.

В задачи настоящего международного стандарта не входит определение методов, устанавливающих, каким образом определить чувствительность к влаге.

На некоторые материалы могут устанавливаться специальные требования к кондиционированию. В таком случае необходимо обратиться к конкретным международным стандартам.

**5 Стандартная атмосфера**

Если нет иных указаний, используют один из следующих наборов условий, приведенных в Таблице 1 как стандартную атмосферу.

**Таблица 1 — Стандартные атмосферы**

Обозначение стандартной атмосферы	Температура воздуха °C	Относительная влажность (RH) %	Примечания <sup>a</sup>
23/50	23	50	Для стран нетропического климата
27/65	27	65	Для стран тропического климата

<sup>a</sup> При получении сопоставимых данных для полимеров, например, для баз данных, должна использоваться стандартная атмосфера 23/50.

ПРИМЕЧАНИЕ Значения Таблицы 1 применяются в нормальной высоте над уровнем моря с атмосферным давлением от 86 кПа до 106 кПа и скоростью циркуляции воздуха ≤ 1 м/с.

**6 Классы стандартных атмосфер**

В Таблице 2 приведены различные классы стандартной атмосферы, соответствующие различным допустимым уровням температуры и относительной влажности. Допуски, приведенные в Таблице 2, применяются к помещению, в котором держат образцы в испытательной лаборатории или помещению для кондиционирования. Шкафы класса 1 требуют более частой калибровки. При калибровке необходимо пользоваться инструкциями изготовителя. такие шкафы необходимо калибровать не реже одного раза в год.

**Таблица 2 — Классы стандартных атмосфер, соответствующие различным допустимым отклонениям**

Класс	Допустимые отклонения температуры °C	Допустимые отклонения относительной влажности (RH) %	
		23/50	27/65
1	± 1	± 5	± 5
2	± 2	± 10	± 10

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Обычно допуски объединены попарно, т.е. допуск для класса 1 на температуру и относительную влажность или допуск для класса 2 на то и другое.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Атмосферы с более широкими допусками на температуру и относительную влажность нельзя рассматривать как постоянные атмосферы.

## 7 Стандартные и окружающие температуры

Если влажность не оказывает влияния или оказывает только пренебрежимо малое влияние на исследуемые свойства, то относительную влажность контролировать не требуется. Соответствующие окружающие условия обозначают “температура 23” и “температура 27”, соответственно.

Аналогично, если ни температура, ни влажность не оказывают заметного влияния на исследуемые свойства, то ни температуру, ни влажность контролировать не требуется. В этом случае атмосферные условия задаются как “окружающая температура”.

## 8 Процедура

### 8.1 Кондиционирование

Продолжительность кондиционирования должна соответствовать установленному в соответствующих технических условиях на материал.

Если продолжительность кондиционирования не указана в применяемом стандарте, необходимо принять следующее:

- если нет иных указаний, минимум 88 ч для атмосфер 23/50 и 27/65;
- если нет иных указаний, минимум 4 ч для температур от 18 °C до 28 °C.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Время, необходимое для пластмасс, чтобы достичь равновесной влажности, обычно гораздо больше времени, требуемого для достижения ими температурного равновесия.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Пробы, кондиционируемые в соответствии с а), могут не достичь равновесной влажности. Достаточное равновесие достигается после кондиционирования, более продолжительного, чем  $t_{70}$  в соответствии с ISO 62.  $t_{70}$  зависит от квадрата толщины образца. Дополнительную информацию о продолжительности кондиционирования для достижения равновесия можно найти в Приложении А.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 Для конкретных испытаний и для пластмасс или испытуемых образцов, которые достигают влажного или температурного равновесия очень быстро или очень медленно, может быть установлено более короткое или более продолжительное время кондиционирования в соответствующем международном стандарте (см. Приложение А).

### 8.2 Испытания

Если нет иных указаний, испытуемые образцы подлежат испытанию в такой же атмосфере, или при такой же температуре, в которой их кондиционировали. В любом случае, испытание должно выполняться непосредственно после извлечения образцов из помещения для кондиционирования.

## Приложение А (нормативное)

### Достижение влажного равновесия пластмассами в атмосфере кондиционирования

Количество влаги, поглощаемое испытуемым образцом, кондиционируемым в атмосфере, и скорость поглощения или выделения влаги значительно меняются в зависимости от природы материала, из которого изготовлен образец, и формы этого образца.

Продолжительность кондиционирования, приведенная в 8.1, может оказаться неудовлетворительной, особенно в следующих случаях:

- материалы, из которых изготовлены образцы, и толщина образцов, которые достигают равновесия с атмосферой кондиционирования только после продолжительного периода времени (например, определенные полиамиды и толщина свыше 2 мм, см. ISO 62);
- незнакомые материалы, для которых невозможно заранее оценить ни способность к влагопоглощению, ни время, требуемое для достижения равновесия.

В этих случаях используют одну из следующих процедур:

- a) Сушат материал при повышенной температуре, при которой материал не будет значительно или необратимо изменяться (для большинства материалов это температура  $50\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ ). Выдерживают эти образцы в течение не менее 2 ч для охлаждения до температуры испытания в эксикаторе. В протоколе испытания указывают, что кондиционирование не соответствует ISO 291, но рекомендовано в качестве альтернативы для специальных случаев.
- b) Кондиционируют образцы в атмосфере 23/50 или 27/65 до фактического достижения равновесия. Достаточной продолжительностью будет время  $t_{70}$ , при котором достигается содержания влаги равное 70 % при насыщении, как определено в ISO 62. Если время  $t_{70}$  согласно ISO 62 соответствует толщине образца  $d_0$ , рассчитывают продолжительность кондиционирования  $t'_{70}$ , требуемую для образцов другой толщины по уравнению (A.1):

$$t'_{70} = t_{70} \times \frac{d^2}{d_0^2} \quad (\text{A.1})$$

где

$t'_{70}$  требуемая продолжительность кондиционирования;

$t_{70}$  время, необходимо для достижения влажного равновесия, определенное в соответствии с ISO 62 для образцов толщиной  $d_0$ ;

$d$  толщина образцов, подлежащих кондиционированию в соответствии с данным международным стандартом.

записывают это в протокол испытания.

- c) Выдерживают образцы в печи с принудительной циркуляцией воздуха или камере кондиционирования при установленной повышенной температуре и определенной влажности (предпочтительно 50 % RH или 65 % RH) пока не будет фактически достигнуто влажное равновесие (используемые температура и относительная влажность должны быть согласованы между всеми заинтересованными сторонами и внесены в протокол испытания).



Процедура а) имеет тот недостаток, что значения определенных характеристик, особенно, механических свойств, отличаются в сухом состоянии от значений, полученных на образцах после кондиционирования в атмосфере 23/50 или 27/65. По этой причине, данная процедура кондиционирования не соответствует требованиям ISO 291, но рекомендуется в качестве альтернативной.

В случае процедуры б), можно использовать следующий практический способ: можно предположить, что равновесие достигнуто, если два взвешивания, выполненные с интервалом  $d^2$  недель, дают результаты, отличающиеся только на 0,1 % ( $d$  толщина, в миллиметрах, испытуемого образца).

Процедура с) используется, когда характеристики диффузии влаги полимера известны и могут быть использованы для определения соответствующих периодов и условий экспонирования. Образцы для испытания необходимо выдержать в печи или камере кондиционирования, пока они фактически не достигнут состояния влажного равновесия. Это можно предположить, если среднее содержание влаги в материале изменяется менее чем на 0,01 % в течение периода кондиционирования, составляющего не менее 1 дня, что определяется по потере массы в соответствии с ISO 62.

Если коэффициент диффузии влаги  $D$  известен, время, необходимое для эффективного достижения влажного равновесия, определяется по формуле (A.2) или берется за 1 день, в зависимости от того, какой период продолжительнее.

$$t_{70} = \frac{d^2}{\pi^2 \times D} \quad (\text{A.2})$$

где

$t_{70}$  время для эффективного достижения влажного равновесия (см. ISO 62);

$d$  толщина испытуемого образца, в миллиметрах (мм);

$D$  коэффициент диффузии влаги, в  $\text{мм}^2/\text{с}$ .

## Приложение В (информативное)

### Справочная информация

#### В.1 Общие положения

Предыдущее издание данного международного стандарта, ISO 291:1977, было основано на ISO 554:1976, *Стандартные атмосферы для кондиционирования и/или испытания. Технические условия*, подготовленного Техническим комитетом ISO/TC 125.

ISO 291:1977 не представляет современного положения дел, и некоторые термины, использованные в нем уже устарели, например

- существовали термины для окружающей среды с неконтролируемой влажностью, например, “атмосфера 23”, которые могут противоречить термину “атмосфера 23/50” (с контролируемой влажностью);
- допустимые отклонения температуры и относительной влажности включали только отклонения относительно времени;
- допустимые отклонения относительной влажности были ниже теоретически возможных значений, например, допуск на относительную влажность  $\pm 5\%$  для атмосфер класса 2 без дополнительных ограничений (касающиеся, например, постоянной времени гигрометра) физического смысла не несет.

ISO 291:2008

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2789b87b-e33b-4e27-90ed-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2789b87b-e33b-4e27-90ed-2008)

#### В.2 Новые допуски на относительную влажность

Более широкие допуски, приведенные в изданиях ISO 291 с 1997, включают отклонения в отношении времени *и* в отношении положения образца в камере.

Допуски на влажность, установленные в Таблице 2, основаны на минимальных допусках, которые можно теоретически достичь с данными допусками на температуру, предполагая, что допустимое отклонение для точки росы равно нулю, и шире, чем допуски, приведенные в ISO 291:1977.

Допустимые отклонения относительной влажности  $\Delta U$  задаются уравнением (В.1)<sup>[1],[2]</sup>:

$$\Delta U = k_A \times \Delta\theta + k_D \times \Delta\theta_D \quad (\text{В.1})$$

где

$\Delta\theta$  допуск на температуру воздуха;

$\Delta\theta_D$  допуск на точку росы;

$k_A$  коэффициент, зависящий от температуры воздуха;

$k_D$  коэффициент, зависящий от точки росы.

#### ПРИМЕРЫ

Допуски на относительную влажность, если  $\Delta\theta_D = 0,0\text{ °C}$ :

- атмосфера 23/50, класс 2 ( $\Delta\theta = 2,0\text{ °C}$ ):