

---

---

**Пластмассы. Определение поглощения  
воды**

*Plastics – Determination of water absorption*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 62:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b2d1778-aa01-4c95-8144-ade41e59b9fa/iso-62-2008>

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



Ссылочный номер  
ISO 62:2008(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 62:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b2d1778-aa01-4c95-8144-ade41e59b9fa/iso-62-2008>



**ДОКУМЕНТ ОХРАНЯЕТСЯ 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
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Сущность метода .....	2
4 Аппаратура .....	2
5 Образцы для испытания .....	2
5.1 Общие положения .....	2
5.2 Образцы прямоугольной формы для гомогенных пластмасс .....	3
5.3 Образцы для испытания армированных пластмасс под действием анизотропной диффузии .....	3
5.4 Образцы трубок .....	3
5.5 Образцы прутков .....	4
5.6 Образцы, отрезанные от готовых изделий, композиций для экструзии, листов или многослойного материала .....	4
6 Условия испытания и проведение испытания .....	4
6.1 Общие положения .....	4
6.2 Обычные условия .....	5
6.3 Метод 1: Определение количества воды, поглощенной после погружения в воду при температуре 23 °С .....	5
6.4 Метод 2: Определение количества воды, поглощенной после погружения в кипящую воду .....	6
6.5 Метод 3: Определение растворимого в воде вещества, теряемого при погружении в воду .....	6
6.6 Метод 4: Определение количества воды, поглощенной после воздействия относительной влажности 50 % .....	6
7 Обработка результатов .....	7
7.1 Процент поглощенной воды по массе .....	7
7.2 Определение содержания воды при насыщении и коэффициента диффузии по законам Фика .....	7
8 Прецизионность .....	9
9 Протокол испытания .....	9
Приложение А (информативное) Корреляция между водопоглощением испытуемых образцов и законами диффузии Фика .....	10
Приложение В (информативное) Показатели прецизионности .....	12
Библиография .....	15

## 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 62 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 61, *Пластмассы*, Подкомитетом SC 6, *Стойкость к старению, химическим и атмосферным воздействиям*.

Настоящее третье издание отменяет и заменяет второе издание (ISO 62:1999), к которому был добавлен раздел *Прецизионность*.

## Введение

Пластмассы, подвергающиеся воздействию воды, демонстрируют три типа реакции:

- a) изменения размеров (например, разбухание), вызванные поглощением воды;
- b) экстракция растворимых в воде компонентов;
- c) изменение других свойств.

Однако, только воздействие влажности, погружение и выдерживание в кипящей воде может привести к различным реакциям материала. Равновесное содержание влаги можно использовать для сравнения количества воды, поглощенной различными типами пластмасс под воздействием влаги. Содержание влаги, определенное в неравновесных состояниях, можно использовать для сравнения разных партий одного и того же материала и для определения коэффициента диффузии материала при определении в тщательно контролируемых неравновесных условиях воздействия влаги и при использовании образцов пластмассы определенных размеров.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 62:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b2d1778-aa01-4c95-8144-ade41e59b9fa/iso-62-2008>



# Пластмассы. Определение поглощения воды

## 1 Область применения

**1.1** В данном международном стандарте описывается метод определения свойств влагопоглощения в направлении «сквозь толщину» твердых пластмасс плоской или искривленной формы. Настоящий международный стандарт также описывает методы определения количества воды, поглощенной образцами пластмассы определенных размеров, при погружении в воду или под воздействием влажного воздуха в контролируемых условиях. Коэффициент диффузии влаги «сквозь толщину» можно определить для однофазного материала, предположив поведение образцов по закону диффузии Фика с постоянными параметрами абсорбции по толщине образца. Такая модель действительна для однородных материалов и для армированных композитов с пластмассовой матрицей, испытанных при температуре ниже температуры стеклования. Однако некоторые двухфазные матрицы, такие как отвержденные эпоксидные смолы, могут потребовать модели многофазной абсорбции, которая не подпадает под данный международный стандарт.

**1.2** В идеальном случае наилучшее сопоставление свойств поглощения воды и/или коэффициентов диффузии материалов следует выполнять только, используя равновесное содержание влаги в пластмассах, подвергаемых воздействию в идентичных состояниях. Сопоставление материалов, используя свойства при влажном равновесии, не предполагает, и поэтому не ставит ограничения до однофазной диффузии по закону Фика.

**1.3** Альтернативно поглощение воды образцами пластмасс определенных размеров, погружаемых в воду или подвергающихся влиянию влажности в контролируемых условиях, но в течение произвольного периода времени, можно использовать для сравнения различных партий одного и того же материала или для контроля качества данного материала. Для сравнения такого типа важно, чтобы все испытываемые образцы были идентичных размеров и, имели максимально близкие физические свойства, например, гладкость поверхности, внутренние напряжения, и т.д. Однако, влажное равновесие в этих условиях не достигается. Поэтому результаты данного типа испытания нельзя использовать для сравнения свойств влагопоглощения различных типов пластмасс. Для получения более надежных результатов рекомендуется проводить испытания одновременно.

**1.4** Результаты, полученные с использованием методов, описанных в данном международном стандарте, применимы к большинству пластмасс, но не применимы к ячеистым пластмассам, гранулированным материалам или порошкам, которые могут продемонстрировать дополнительное поглощение и капиллярные эффекты. Пластмассы, подвергаемые воздействию влаги в контролируемых условиях в течение определенных периодов времени, обеспечивают относительные аналогии между собой. Испытания, описанные для определения коэффициента диффузии, не могут применяться ко всем пластмассам. Пластмассы, которые не держат форму при погружении в кипящую воду, не рекомендуется сравнивать по методу 2 (см. 6.4).

## 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 175:1999, *Пластмассы. Методы определения эффектов от погружения в жидкие химические соединения*

ISO 294-3, *Пластмассы. Формование под давлением образцов для испытания термореактивных материалов. Часть 3. Мелкие пластинки*

ISO 2818, *Пластмассы. Подготовка образцов для испытания с помощью механической обработки*

### 3 Сущность метода

Образцы для испытания погружают в дистиллированную воду при температуре 23 °С или в кипящую дистиллированную воду или выдерживают в атмосфере с относительной влажностью 50 % при заданных температурах в течение установленных промежутков времени. Количество воды, поглощенной каждым испытуемым образцом, определяют путем измерения изменения его массы, т.е. разность между начальной массой и массой, измеренной после воздействия воды, изменение, выраженное в процентах от начальной массы. Если требуется, количество воды, потерянной после просушивания испытуемых образцов, также можно определить.

В некоторых задачах может потребоваться относительная влажность от 70 % до 90 % и температуры от 70 °С до 90 °С. Относительная влажность и температуры выше рекомендованных данным международным стандартом значений можно использовать по соглашению между заинтересованными сторонами. Если используются условия относительной влажности и температуры отличаются от рекомендованных, полное описание этих условий (с соответствующими допусками), необходимо отразить это в протоколе испытания.

### 4 Аппаратура

**4.1 Весы**, точностью  $\pm 0,1$  мг (см. также 6.1.3).

**4.2 Печь**, с принудительной циркуляцией воздуха или вакуумная печь, поддерживаемая при температуре  $(50,0 \pm 2,0)$  °С или другой согласованной температуре (см. также 6.1.2).

**4.3 Контейнеры**, содержащие дистиллированную воду или воду эквивалентной чистоты, оснащенные средствами нагревания, обеспечивающего достижение заданной температуры.

**4.4 Эксикатор**, с осушителем (например,  $P_2O_5$ ).

**4.5 Средства измерения размеров испытуемых образцов** с точностью до  $\pm 0,1$  мм, если требуется.

### 5 Образцы для испытания

#### 5.1 Общие положения

Для каждого оцениваемого материала испытывают не менее трех образцов. Образцы для испытания требуемых размеров можно приготовить формованием или экструзией. Методы, используемые для подготовки образцов для испытания, должны быть указаны в протоколе испытания.

**ПРИМЕЧАНИЕ** На результаты, полученные этим методом, могут повлиять поверхностные эффекты. Для некоторых материалов отличающиеся результаты могут быть получены для формованных образцов и образцов, отрезанных от большого листа.

Любой загрязнитель поверхности образца для испытания, который мог повлиять на поглощение воды, необходимо удалить с помощью очищающего вещества, которое не воздействует на пластмассу, определив степень воздействия в соответствии с ISO 175 — например, отметка “нет” (не наблюдается изменения внешнего вида в ISO 175:1999, Таблице 1. Дают образцам высохнуть при температуре 23 °С и относительной влажности 50 % в течение не менее 2 ч после очистки перед началом испытания. Надевают чистые перчатки при обращении с образцами, чтобы предотвратить загрязнение.

Моющее вещество не должно влиять на влагопоглощение. При определении равновесного содержания влаги в соответствии с 6.3 (метод 1) и 6.6 (метод 4), влиянием моющего средства можно пренебречь.

## 5.2 Образцы прямоугольной формы для гомогенных пластмасс

Если нет иных указаний или соглашений всех заинтересованных сторон, размеры или допуски на размеры образцов в форме прямоугольника должны соответствовать размерам и допускам по ISO 294-3, толщиной  $(1,0 \pm 0,1)$  мм. Они могут быть приготовлены формованием в соответствии с ISO 294-3, используя условия, приведенные в стандартах, применяемых к испытываемому материалу (или используя условия, рекомендованные поставщиком материала). Для некоторых материалов, таких как полиамиды, поликарбонаты и некоторые другие армированные пластмассы, применение образцов толщиной 1 мм не даст значимых результатов. Кроме того, некоторые спецификации на продукты требуют использования более толстых образцов для определения поглощения влаги. В таких случаях можно использовать образцы для испытания толщиной  $(2,05 \pm 0,05)$  мм. Если используют образцы толщиной, отличной от 1 мм, толщина образца должна быть указана в протоколе испытания. Не предъявляется требований к радиусам кромки и углов. Однако они должны быть гладкими чистыми, чтобы предотвратить потери материала из кромок и углов в процессе испытания.

Некоторые материалы могут демонстрировать усадку при формовании. Если образцы этих материалов готовят с использованием формы размерами, соответствующими нижним пределам, установленным в ISO 294-3, конечные размеры образцов могут быть ниже допустимых, приведенных в настоящем международном стандарте что необходимо отметить в протоколе испытания.

## 5.3 Образцы для испытания армированных пластмасс под действием анизотропной диффузии

Для некоторых армированных пластмасс, таких как эпоксидные смолы, армированные углеродным волокном, эффекты анизотропной диффузии, вызванные армированным материалом, могут привести к ошибочным результатам при использовании образцов небольших размеров. Там где это важно, должны использоваться образцы для испытания, которые совпадают с одним из следующих типов образцов, а конкретные размеры и методы подготовки образцов необходимо включить в протокол испытания:

- a) Плитка номинально квадратной формы или изогнутая пластинка размерами, которые удовлетворяют соотношению:

$$w \leq 100d$$

где

$w$  номинальная длина одной стороны, в миллиметрах;

$d$  номинальная толщина, в миллиметрах.

- b) Плитка квадратной формы размерами 100 мм × 100 мм с алюминиевой фольгой или фольгой из нержавеющей стали, приклеенной по краям, так чтобы поглощение влаги кромками было сведено к минимуму. Когда готовят такой образец, необходимо следить за тем, чтобы образец был взвешен до того, как фольга приклеена к краям плитки, и после приклеивания, чтобы получить увеличение массы за счет фольги и клея. Используют только плохо поглощающий клей, который не повлияет на результаты испытания.

## 5.4 Образцы трубок

Если не требуется специальных размеров другими международными стандартами, образцы для испытания трубок должны иметь следующие размеры:

- a) Для трубок внутренним диаметром 76 мм или меньше, отрезают образцы длиной  $(25 \pm 1)$  мм от более длинной трубки испытываемого материала. Разрез выполняют перпендикулярно продольной оси трубки. Разрез выполняют либо на станке, либо пилой или ножницами. Необходимо получить гладкие кромки без трещин.
- b) Для трубок внутренним диаметром больше 76 мм вырезают прямоугольные образцы  $(76 \pm 1)$  мм в длину (измеренную вдоль наружной поверхности трубки) на  $(25 \pm 1)$  мм в ширину. Отрезанные кромки должны быть гладкими и без трещин.

## 5.5 Образцы прутков

Прутковые образцы для испытания должны иметь следующие размеры:

- a) Для прутков диаметром 26 мм или меньше отрезают образцы длиной  $(25 \pm 1)$  мм. Разрез выполняют перпендикулярно продольной оси прутка. Диаметр испытываемого образца должен быть диаметром прутка.
- b) Для прутков диаметром больше чем 26 мм отрезают образец длиной  $(13 \pm 1)$  мм. Разрез выполняют перпендикулярно продольной оси прутка. Диаметр испытываемого образца должен быть диаметром прутка.

## 5.6 Образцы, отрезанные от готовых изделий, композиций для экструзии, листов или многослойного материала

Если не противоречит другому международному стандарту, отрезают образец от изделия, так чтобы он

— соответствовал требованиям к образцу для испытания в форме прямоугольника

или

— имел длину и ширину  $(61 \pm 1)$  мм и такую же форму (толщину и кривизну) как подлежащий испытанию материал.

Условия механической обработки, используемые для приготовления испытываемых образцов, должны быть согласованы между всеми заинтересованными сторонами. Они также должны соответствовать требованиям ISO 2818 и включены в протокол испытания.

Если номинальная толщина превышает 1,1 мм и в отсутствие специальных положений относительно предполагаемого применения, толщину образцов для испытания необходимо уменьшать до 1,0 - 1,1 мм с помощью механической обработки только одной поверхности.

Если механической обработке подвергается многослойный материал, это повлияет на свойства влагопоглощения в такой степени, что результаты испытания будут недостоверны. Поэтому образцы требуется испытывать при их исходной толщине, а размеры образцов указать в протоколе испытания.

## 6 Условия испытания и проведение испытания

### 6.1 Общие положения

**6.1.1** Определенные материалы могут потребовать, чтобы испытываемые образцы были взвешены в специальной емкости для взвешивания.

**6.1.2** Процедуры сушки, отличающиеся от описанных в 6.3 - 6.6, можно использовать по соглашению между заинтересованными сторонами.

**6.1.3** Если влагопоглощение материала больше или равно 1 %, то пригодны образцы, взвешенные с точностью до  $\pm 1$  мг, масса которых постоянна в пределах  $\pm 1$  мг.

## 6.2 Обычные условия

**6.2.1** Образцы необходимо тщательно просушить после испытания. При температуре 50 °С, например, период сушки составляет от одного до десяти дней, точная продолжительность зависит от толщины образцов.

**6.2.2** Используют не менее 8 мл дистиллированной воды на квадратный сантиметр общей поверхности испытуемого образца, но не менее 300 мл на весь образец. Это предотвратит избыточное концентрирование какого-либо продукта экстракции в воде в процессе испытания.

**6.2.3** Помещают каждый набор из трех образцов в отдельный контейнер (4.3) и полностью погружают их в воду или подвергают воздействию 50 %-ной относительной влажности (RH) (метод 4).

Если испытывают несколько образцов одного и того же состава, образцы для испытания можно положить вместе в один контейнер, содержащий не менее 300 мл воды на каждый образец. Однако в этом случае не допускается значительный контакт между образцами и между образцами и стенками контейнера.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Могут помочь сетки, изготовленные из нержавеющей стали, чтобы обеспечить необходимое расстояние между испытуемыми образцами.

Для образцов, плотность которых ниже чем плотность воды, образцы погружают, поместив в проволочную корзинку из нержавеющей стали, соединенную с якорем-грузом нержавеющей стальной проволокой. Необходимо избегать контакта поверхностей якоря с образцами.

**6.2.4** Время погружения в воду приведено в 6.3 и 6.4. Однако можно использовать более длительное погружение по соглашению между заинтересованными сторонами. В таких случаях необходимо принять следующие меры предосторожности:

- для испытаний, выполняемых в воде при температуре 23 °С, перемешивают воду не реже одного раза в день, например, круговыми движениями;
- для испытаний, выполняемых в кипящей воде, добавляют кипящую воду по мере необходимости для сохранения объема.

**6.2.5** Во время взвешивания образцы не должны поглощать или выделять воду. Поэтому их необходимо взвешивать немедленно по извлечении из среды воздействия (и если необходимо, удалить воду с поверхности. Особое внимание необходимо уделить тонким образцам и материалам с высоким коэффициентом диффузии для воды.

**6.2.6** В случае образцов толщиной 1 мм материалов с высоким коэффициентом диффузии для воды, первое взвешивание требуется осуществлять спустя 2 ч и 6 ч после погружения.

## 6.3 Метод 1: Определение количества воды, поглощенной после погружения в воду при температуре 23 °С

Сушат все параллельные образцы для испытания в печи (4.2), поддерживаемой при температуре  $(50 \pm 2)$  °С в течение не менее 24 ч (см. 6.2.1) и дают им остыть до комнатной температуры в эксикаторе (4.4) перед взвешиванием с точностью до 0,1 мг. Повторяют этот процесс, пока масса образцов не станет постоянной (масса  $m_1$ ) в пределах  $\pm 0,1$  мг.

Затем испытуемые образцы помещают в контейнер (4.3), заполненный дистиллированной водой, поддерживаемой при температуре  $23,0 \text{ °С} \pm 1,0 \text{ °С}$  или  $\pm 2,0 \text{ °С}$ , в зависимости от технических условий. В отсутствие технических условий на материал допуск остается стабильным  $\pm 1,0 \text{ °С}$ .

После погружения на  $(24 \pm 1)$  ч извлекают испытуемые образцы из воды с удаляют всю воду с поверхности чистой сухой тканью или фильтровальной бумагой. Снова взвешивают испытуемые образцы с точностью до 0,1 мг в пределах 1 мин после извлечения их из воды (масса  $m_2$ ).