

---

---

**Пластмассы. Определение ударной  
вязкости по Шарпи.**

Часть 1.

**Неинструментальный метод  
испытания на удар**

*Plastics – Determination of Charpy impact properties – Part 1: Non-  
instrumented impact test*

iTeh STANDARDS REVIEW  
(standards.itech.ai)

ISO 179-1:2010

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/a7fcdff0d-8887-48d7-be16-9e17243e232e/iso-179-1-2010>

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



Ссылочный номер  
ISO 179-1:2010

### 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 установку интегрированных шрифтов в 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 Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF 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, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже..

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

ISO 179-1:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a7fcd0d-8887-48d7-be16-9e17243e232e/iso-179-1-2010>



### ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2010

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 .....	2
3 Термины и определения .....	2
4 Сущность метода.....	3
5 Аппаратура.....	4
5.1 Испытательная машина .....	4
5.2 Микрометры и измерительные приборы .....	4
6 Образцы для испытания.....	4
6.1 Подготовка .....	4
6.1.1 Формовочные и экструзионные материалы .....	4
6.1.2 Листы .....	5
6.1.3 Материалы, упрочненные длинными волокнами.....	5
6.1.4 Проверка.....	7
6.1.5 Исполнение надреза .....	7
6.2 Анизотропия .....	7
6.3 Форма и размеры .....	8
6.3.1 Материалы, не проявляющие межслойный сдвиг при разрушении.....	8
6.3.2 Материалы, у которых происходит разрушение с межслойным сдвигом (например, материалы, упрочненные длинным волокном) .....	9
6.4 Количество образцов для испытания.....	9
6.5 Определение расстояния между опорами, $L$ .....	10
6.6 Кондиционирование .....	11
7 Проведение испытания .....	11
8 Расчет и обработка результатов .....	12
8.1 Образцы без надреза.....	12
8.2 Образцы с надрезом .....	12
8.3 Статистические параметры .....	13
8.4 Значащие цифры .....	13
9 Прецизионность.....	13
10 Протокол испытания.....	13
Приложение А (информативное) Дополнительные методы исследования влияния поверхностных эффектов .....	15
Приложение В (информативное) Показатели прецизионности.....	17
Приложение С (информативное) Определение радиуса основания надреза с помощью микроскопа ССD.....	19
Библиография.....	22

## 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 179-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 61, *Пластмассы*, Подкомитетом SC 2, *Механические свойства*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 179-1:2000) после технического пересмотра. Основные изменения следующие:

- Введен новый подраздел (6.5), определяющий расстояние между опорами для образца и указывающий удобное положение, в котором можно выполнять измерения;
- Введено новое приложение, Приложение С, описывающее метод измерения радиуса надреза в образце с надрезом.

Настоящее второе издание также включает Изменение ISO 179-1:2000/Amd.1:2005.

ISO 179 состоит из следующих частей под общим заголовком *Пластмассы. Определение ударной прочности по Шарпи*:

- *Часть 1. Неинструментальный метод испытания на удар*
- *Часть 2. Инструментальный метод испытания на удар*

# Пластмассы. Определение ударной вязкости по Шарпи.

## Часть 1.

### Неинструментальный метод испытания на удар

#### 1 Область применения

**1.1** Настоящая часть ISO 179 устанавливает метод для определения ударной вязкости пластмасс по Шарпи в заданных условиях. Определение выполняют на ряде образцов различного типа и конфигурации. В соответствии с типом материала, типом образца и типом надреза задают различные параметры испытания.

**1.2** Данный метод используют для изучения поведения испытуемых образцов установленного типа в заданных условиях определения ударной вязкости и для оценки хрупкости или ударной вязкости испытуемых образцов в пределах ограничений для данных условий. Метод также можно использовать для определения сравнительных данных по материалам подобного типа.

**1.3** Данный метод имеет более широкую область применения, чем ISO 180<sup>[1]</sup> и более удобен для испытания материалов, у которых происходит разрушение с межслойным сдвигом, или для материалов, проявляющих поверхностные эффекты в результате воздействия окружающей среды.

**1.4** Данный метод подходит для применения со следующими материалами:

- жесткими термопластичными материалами для формования и экструзии (включая наполненные и упрочненные композиции в дополнение к ненаполненным материалам), жесткий термопластичный листовой материал;
- жесткими термореактивными формовочными материалами (включая наполненные и армированные), жестким термореактивным листовым материалом (включая слоистые пластмассы);
- упрочненными волокном термореактивные и термопластичные композиционные материалами, включая материалы с однонаправленными или неоднаправленными упрочняющими компонентами (такие как маты, текстильная ткань, ровинговая ткань, рубленые комплексные нити с комбинированными и гибридными упрочняющими компонентами, ткани из ровинга и дробленые волокна), а также с листовым материалом, изготовленным из предварительно пропитанных смолами материалов (препреги), включая наполненные и упрочненные композиции;
- термотропными жидкокристаллическими полимерами.

**1.5** Образцы с надрезом обычно не годятся для использования с жесткими ячеистыми материалами и с композициями, упрочненными длинным волокном, или термотропными жидкокристаллическими полимерами. В этих случаях можно использовать образцы без надреза.

**1.6** Данный метод применим к образцам, которые можно изготовить методом литья под давлением в выбранных размерах, подвергнуть механической обработке (выточить) из центральной части стандартного многоцелевого испытуемого образца (см. ISO 3167) или из готового изделия или полуфабрикатов, таких как отформованные изделия, слоистые пластики и листы, полученные литьем или экструзией

**1.7** Данный метод задает предпочтительные размеры для испытываемого образца. Испытания, которые выполняют на образцах разных размеров или с разными надрезами, или на образцах, которые подготовлены в разных условиях, могут давать несопоставимые результаты. Другие факторы, такие как энергия маятника, его скорость нанесения удара и условия кондиционирования образцов могут повлиять на результаты испытания. Следовательно, если требуется получить сопоставимые данные, эти факторы должны тщательно контролироваться и регистрироваться в протоколе испытания.

**1.8** Данный метод не рекомендуется применять как источник данных для проектных расчетов. Можно получить информацию о типичном поведении материала, испытывая материалы при различных температурах, путем изменения радиуса надреза и/или толщины образца, а также испытывая образцы, подготовленные в различных условиях.

## 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 291, *Пластмассы. Стандартные условия для кондиционирования и испытаний*

ISO 293, *Пластмассы. Образцы для испытаний из термопластичных материалов, изготовленные методом прямого прессования*

ISO 294-1, *Пластмассы. Литье под давлением образцов для испытаний термопластичных материалов. Часть 1. Общие принципы и литье образцов для испытаний многоцелевого назначения и в виде брусков*

ISO 294-3, *Пластмассы. Литье под давлением образцов для испытаний термопластичных материалов. Часть 3. Пластины небольших размеров*

ISO 295, *Пластмассы. Изготовление образцов из терморепактивных материалов методом прямого прессования*

ISO 1268-11, *Волокниты. Методы приготовления плиток для испытаний. Часть 11. Литьеовое формование стеклонаполненной композиции для прессования (ВМС) и других длинноволокнистых пресс-композиций. Небольшие плитки*

ISO 2602, *Статистическая интерпретация результатов испытаний. Оценка среднего значения. Доверительный интервал*

ISO 2818, *Пластмассы. Приготовление образцов для испытаний с помощью механической обработки*

ISO 3167, *Пластмассы. Испытательные образцы многоцелевого назначения*

ISO 10724-1, *Пластмассы. Литье под давлением испытательных образцов терморепактивных порошкообразных формовочных материалов (РМС). Часть 1. Общие принципы и литье под давлением испытательных образцов многоцелевого назначения*

ISO 13802, *Пластмассы. Проверка маятникового копра для испытания на удар. Испытание на ударную прочность по Шарпи, Изоду и при растяжении*

## 3 Термины и определения

Применительно к данной части ISO 179 используются следующие термины и определения.

**3.1****ударная вязкость по Шарпи образца без надреза**  
**Charpy unnotched impact strength** $a_{cU}$ 

энергия удара, поглощенная при разрушении испытуемого образца без надреза, отнесенная к площади первоначального поперечного сечения образца

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в килоджоулях на метр квадратный (кДж/м<sup>2</sup>).

**3.2****ударная вязкость по Шарпи образца с надрезом**  
**Charpy notched impact strength** $a_{cN}$ 

энергия удара, поглощенная при разрушении испытуемого образца с надрезом, отнесенная к площади первоначального поперечного сечения образца под надрезом, где N = A, B или C в зависимости от типа надреза (см 6.3.1.1.2)

ПРИМЕЧАНИЕ Выражается в килоджоулях на метр квадратный (кДж/м<sup>2</sup>).

**3.3****удар в ребро (параллельно ширине образца)**  
**edgewise impact****e**

направление удара параллельно размеру  $b$ , когда удар приходится на узкую продольную поверхность  $h \times l$  образца (см. Рисунок 1, слева и Рисунки.2 и 4)

**3.4****удар плашмя [параллельно толщине (перпендикулярно плоской поверхности) образца]**  
**flatwise impact****f**

направление удара параллельно размеру  $h$ , когда удар приходится на широкую продольную поверхность  $b \times l$  образца (см. Рисунок 1, справа и Рисунки 3 и 4)

**3.5****перпендикулярный удар**  
**normal impact****n**

〈слоистые упрочненные пластмассы〉 удар в направлении перпендикулярном плоскости упрочняющего материала (ориентации слоев) (см.Рисунок 4)

**3.6****параллельный удар (параллельно слоям)**  
**parallel impact****p**

〈слоистые упрочненные пластмассы〉 удар в направлении параллельном плоскости упрочняющего материала (ориентации слоев) (см. Рисунок 4)

**4 Сущность метода**

Испытуемый образец, опирающийся концами на опоры подобно горизонтальной балке, изгибается при одном ударе бойка маятника. Линия удара проходит посередине между опорами, и образец изгибается при высокой, номинально постоянной скорости удара.

В случае удара в ребро образцов с надрезом линия удара находится на поверхности, противоположной одиночному надрезу (см.Рисунок 1, слева, и Рисунок 2).

## 5 Аппаратура

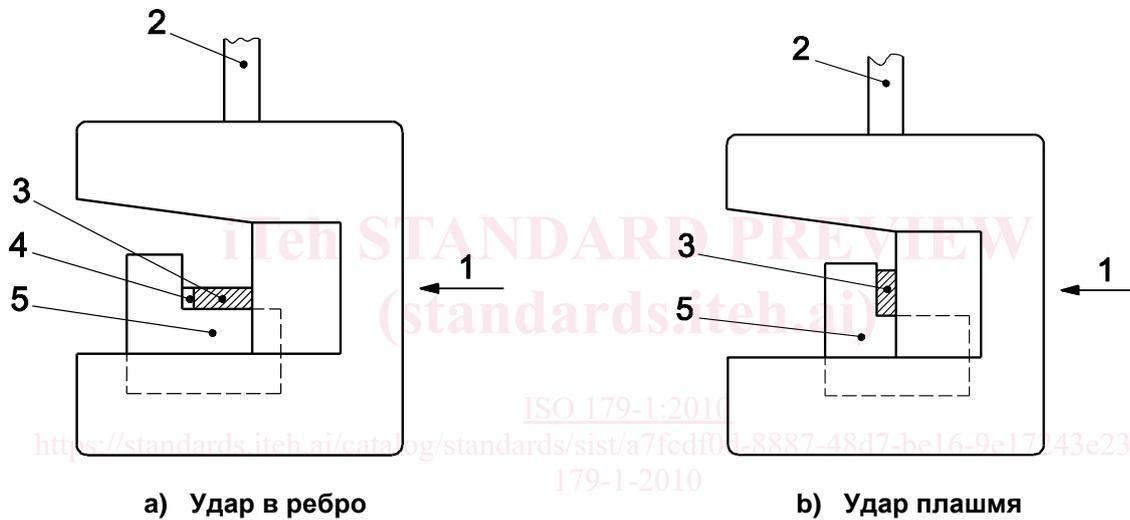
### 5.1 Испытательная машина

Принципы, характеристики и верификация подходящих испытательных машин описаны в ISO 13802.

ISO 13802 описывает частичную верификацию и полную верификацию. В случае полной верификации, некоторые позиции сложно проверить, когда машина собрана. Предполагается, что такие проверки возлагаются на изготовителя.

### 5.2 Микрометры и измерительные приборы

Требуются микрометры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение основных размеров испытуемых образцов с точностью до 0,02 мм. Для измерения размера  $b_N$  образцов с надрезом, микрометр должен оснащаться микрометрическим винтом с головкой удобного профиля, совпадающего с формой надреза.



#### Обозначение

- 1 направление удара
- 2 стержень маятника
- 3 испытуемый образец
- 4 надрез
- 5 опора

Рисунок 1 — Боек маятника и опорные блоки для испытуемых образцов типа 1 в момент удара

## 6 Образцы для испытания

### 6.1 Подготовка

#### 6.1.1 Формовочные и экструзионные материалы

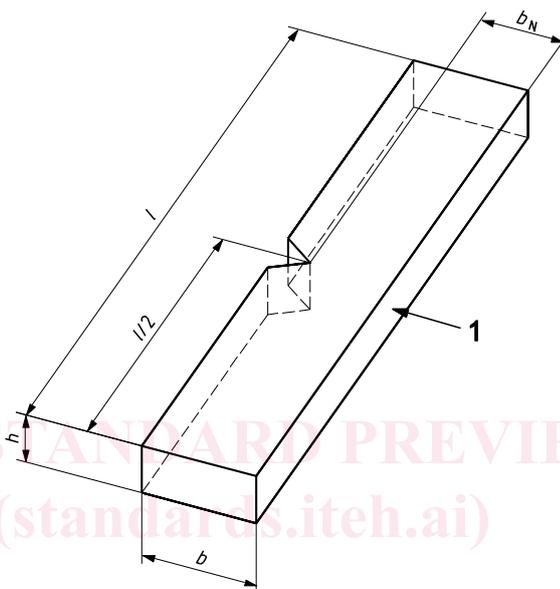
Образцы должны изготавливаться в соответствии с техническими условиями на материал. Испытуемые образцы необходимо получать либо прямым прессованием в соответствии с ISO 293 или ISO 295, либо литьем под давлением из материала в соответствии с ISO 294-1, ISO 294-3 или ISO 10724-1, в зависимости от рассматриваемого случая, или путем механической обработки в соответствии с ISO 2818 листа, изготовленного из материала формованием или литьем под давлением. Образцы типа 1 можно также вырезать из многоцелевых образцов для испытания в соответствии с ISO 3167, тип А.

### 6.1.2 Листы

Образцы необходимо получать из листов с помощью механической обработки в соответствии с ISO 2818.

### 6.1.3 Материалы, упрочненные длинными волокнами

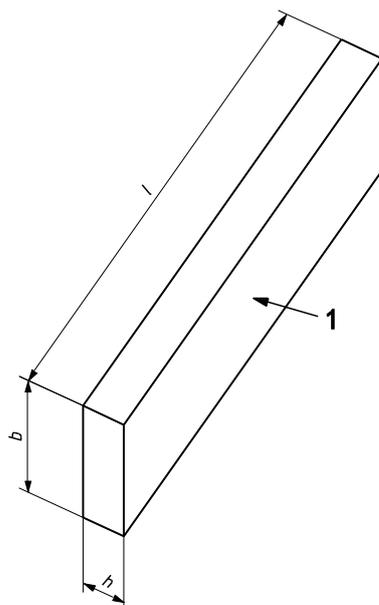
Из материала готовят плиты в соответствии с ISO 1268, либо устанавливают другой способ, либо согласуют методику подготовки образцов. Образцы из плит должны изготавливаться механической обработкой в соответствии с ISO 2818.



#### Обозначение

1 направление удара

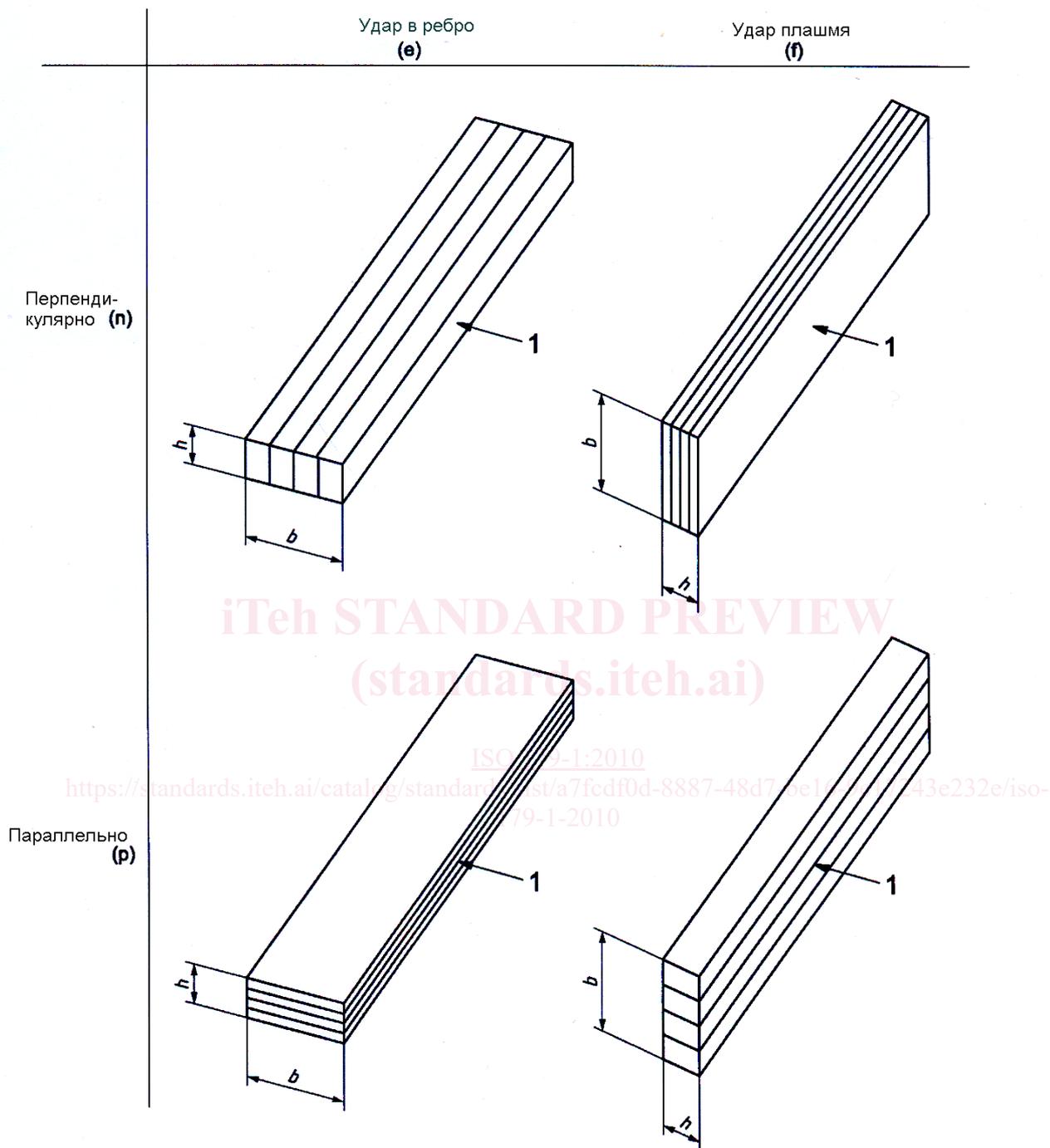
Рисунок 2 — Удар по Шарпи: в ребро (e) образца одним надрезом



#### Обозначение

1 направление удара

Рисунок 3 — Удар по Шарпи плашмя образца(f)



**Обозначение**

1 направление удара

“удар в ребро”(e) и “удар плашмя”(f) указывают направление удара относительно толщины образца,  $h$ , и ширины образца,  $b$ , соответственно. “Перпендикулярно”(n) и “параллельно”(p) определяют направление удара относительно плоскости слоистого листа.

Испытания на удар по Шарпи “fn” и “ep” используют только для изучения слоистых пластиков, а испытание на удар по Шарпи “en” и “ep” используются для всех других материалов. Испытания на удар по Шарпи “fn” и “fp” используются для изучения материалов, проявляющих поверхностные эффекты.

**Рисунок 4 — Схема обозначений, описывающих направление удара**

#### 6.1.4 Проверка

Образцы не должны закручиваться. Все поверхности образцов должны быть плоскими, взаимно перпендикулярными и параллельными. На всех поверхностях и краях не допускается наличие царапин, вмятин, раковин и заусенцев.

Образцы должны проверяться на соответствие этим требованиям путем визуального контроля и измерения по поперочной линейке, квадратным плоским пластинкам и путем измерения микрометром.

Образцы, демонстрирующие измеримое или заметное на глаз отклонение хотя бы от одного из вышеуказанных требований, необходимо отбраковать или довести механической обработкой до необходимого размера и формы, прежде чем испытывать.

#### 6.1.5 Исполнение надреза

**6.1.5.1** Наносимые механическим способом надрезы должны быть выполнены в соответствии с ISO 2818. Профиль зуба режущего инструмента должен быть таким, чтобы получить на образце надрез контуром и глубиной соответствующий Рисунку 5, под прямыми углами к его основным осям (см. ПРИМЕЧАНИЕ).

ПРИМЕЧАНИЕ Радиус вершины надреза можно измерить методом, описанным в Приложении С.

**6.1.5.2** Образцы с надрезами, полученными при формовании образца, можно использовать, если это допускается для испытываемого материала (см. ПРИМЕЧАНИЕ).

ПРИМЕЧАНИЕ Образцы с отформованными надрезами дают результаты, несопоставимые с результатами, полученными от образцов с надрезами, нанесенными механическим способом.

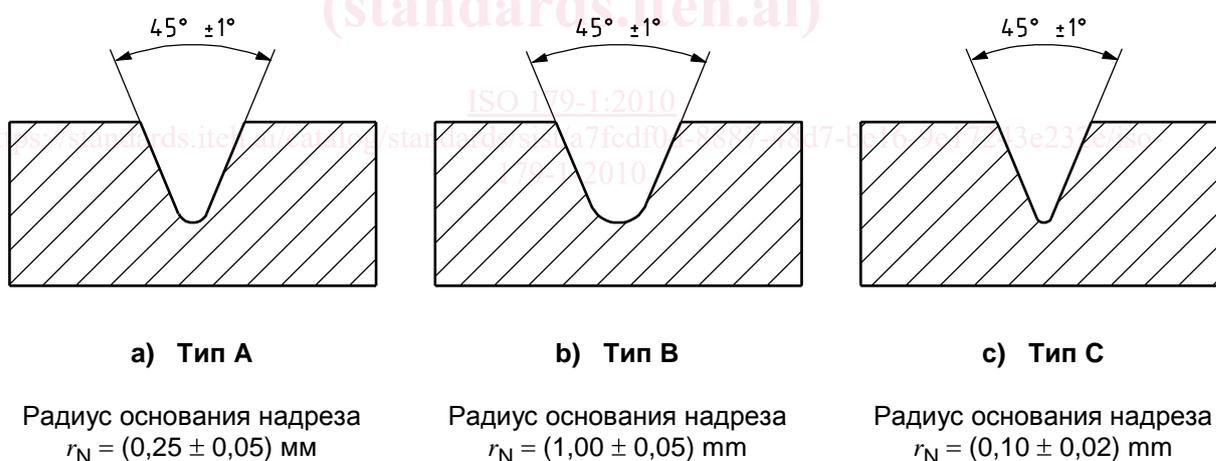


Рисунок 5 — Типы надрезов

## 6.2 Анизотропия

Определенные типы листового или толстолистового материала или образцы, взятые от литых под давлением плит, могут демонстрировать различные характеристики ударной вязкости в зависимости от направления в плоскости листа или плиты. В таких случаях, традиционно вырезают группы образцов, главные оси которых соответственно параллельны и перпендикулярны направлению некоторого качества (характерной особенности) листа или плиты, которое либо заметно визуально, либо известно, исходя из способа производства.