

---

---

**Сталь углеродистая листовая, обжатая  
в холодном состоянии в соответствии  
с требованиями к твердости**

*Cold-reduced carbon steel sheet according to hardness requirements*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 5954:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f9e25823-7f49-45c0-bbd3-e75d29562fe5/iso-5954-2007>

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



Ссылочный номер  
ISO 5954:2007(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 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 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 5954:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f9e25823-7f49-45c0-bbd3-e75d29562fe5/iso-5954-2007>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2007

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

## 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. ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, установленными в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные 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.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы этого документа могут быть объектом патентных прав. Организация ISO не должна нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 5954 подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 17, *Сталь*, Подкомитетом SC 12, *Производство непрерывной прокатки*.

Настоящее третье издание отменяет и заменяет второе издание (ISO 5954:1998), которое было технически пересмотрено.



# Сталь углеродистая листовая, обжатая в холодном состоянии в соответствии с требованиями к твердости

## 1 Область применения

**1.1** Настоящий международный стандарт распространяется на углеродистую листовую сталь, обжатую в холодном состоянии в соответствии с требованиями к твердости. Стандарт применяется там, где состояние поверхности имеет первостепенное значение.

**1.2** Пределы на изготовление углеродистой листовой стали, обжатой в холодном состоянии в соответствии с требованиями к твердости, зависят от установленного или согласованного конкретного диапазона твердости. Сталь производится толщиной 0,36 мм и выше (обычно до 3 мм) и шириной 600 мм и выше в рулонах и мерных длинах. Твердость обычно указывается по шкале Роквелла В (HRB).

**1.3** Далее указаны обычные диапазоны твердости (см. 5.6):

— CRH-50 по Роквеллу В от 50 до 70;

— CRH-60 по Роквеллу В от 60 до 80;

— CRH-70 по Роквеллу В от 70 до 90;

— CRH-NN Любой диапазон по Роквеллу В от 20 единиц до и включая HRB 90 максимум (должен быть показан назначенный минимум установленного диапазона).

**ПРИМЕЧАНИЕ** По соглашению между поставщиком и заказчиком могут быть установлены диапазоны по Роквеллу менее 20 единиц.

**1.4** Листы, обжатые в холодном состоянии, шириной менее 600 мм могут отрезаться от широкого листа и рассматриваться как лист.

**1.5** Настоящий международный стандарт не распространяется на полосы из углеродистой стали, обжатые в холодном состоянии, торгового качества и для вытяжки (рассмотрены в ISO 3574).

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для жестких ссылок применяется только цитируемое издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 6508 (все части), *Материалы металлические. Испытание твердости по Роквеллу*

ISO 16162, *Прокат стальной листовой холоднокатаный непрерывный. Допуски на размеры и форму*

## 3 Термины и определения

Для настоящего документа применяются следующие термины и определения.

**3.1**  
**листовая сталь, обжатая в холодном состоянии**  
**cold-reduced steel sheet**  
продукция, полученная из горячекатаной, очищенной от окалины листовой стали путем холодного обжатия до получения необходимой толщины с последующим отжигом для рекристаллизации зернистой структуры

ПРИМЕЧАНИЕ Продукция обычно поставляется после дрессировки.

**3.2**  
**дрессировка**  
**skin pass**  
легкая холодная прокатка изделия

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Дрессировка проводится с одной или несколькими следующими целями:

- a) свести к минимуму появление переломов, линий Чернова-Людерса и перегибов;
- b) контролировать форму;
- c) получить требуемое качество поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 В результате дрессировки получают некоторое увеличение твердости и некоторую потерю пластичности. Листы, обжатые в холодном состоянии, поставленные после дрессировки имеют тенденцию к деформационному старению, что может привести к увеличению твердости. Поэтому, значения твердости во время отгрузки должны быть определяющим фактором, чтобы были выполнены требования к твердости.

## 4 Поверхностные характеристики

### 4.1 Общие положения

Характеристики поверхности состоят из качества обработки поверхности и ее шероховатости.

Качество обработки поверхности и шероховатость поверхности должны устанавливаться заказчиком во время оформления заказа в соответствии с 4.2 и 4.3.

Для изделий, не прошедших дрессировку, качество поверхности В (подвергаемой воздействию окружающей среды) не применимо и невозможно установить никакие требования к шероховатости такой поверхности.

### 4.2 Состояние поверхности

Продукция поставляется с качеством поверхности А или В.

#### 4.2.1 Качество поверхности А (не подвергаемой воздействию окружающей среды)

Разрешаются такие недостатки, как поры, незначительные дефекты, мелкие риски, маленькие царапины и легкое окрашивание, которые не влияют на способность изменения формы или нанесения поверхностных покрытий.

#### 4.2.2 Качество поверхности В (подвергаемой воздействию окружающей среды)

Лучшая из двух поверхностей по качеству не должна иметь дефектов, которые могут повлиять на однородность внешнего вида окрашенного или электролитического покрытия (см.4.4). Другая поверхность должна, как минимум, соответствовать качеству поверхности А..

В случае поставки рулона или разрезанного рулона, процент дефектов может быть больше, чем при поставке в листах или мерных длинах. Заказчику следует учитывать это и согласовать процент допустимых поверхностных дефектов при заявке или заказе. Если не согласовано иначе, одна поверхность изделия должна соответствовать установленным требованиям. Другая поверхность

должна быть такой, чтобы ее последующая обработка не испортила лучшую поверхность.

### 4.3 Отделка поверхности

Когда стальной лист, обжатый в холодном состоянии, деформируется во время изготовления, шероховатость локальных участков может несколько ухудшаться, и для таких поврежденных участков детали может потребоваться ручная чистовая обработка для подготовки поверхности к предполагаемому применению.

По соглашению при оформлении заявки или заказа могут устанавливаться диапазоны шероховатости для конкретных конечных применений.

### 4.4 Пригодность к нанесению покрытий

Для изделий может потребоваться нанесение металлического покрытия путем погружения в горячий расплав или электролитическим методом, либо нанесение органического или покрытия другого вида. В таком случае нанесение покрытия должно быть установлено во время оформления заказа.

### 4.5 Промасливание

Для замедления ржавления очищенное от окалины изделие обычно покрывается слоем масла. Это масло не предназначено для смазки при вытяжке или формоизменении и должно легко удаляться обезжиривающими химикатами. При необходимости продукция может быть заказана без промасливания, но в этом случае поставщик несет ограниченную ответственность, если произойдет окисление.

## 5 Условия производства

### 5.1 Выплавка стали

Процессы выплавки стали и производства листов, обжатых в холодном состоянии в соответствии с требованиями к твердости, отдаются на усмотрение производителя. По запросу заказчик должен быть проинформирован о процессе, который применялся при выплавке стали.

### 5.2 Химический состав

Химический состав (анализ плавки) не должен превышать значений, приведенных в Таблицах 1 и 2.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Требования к твердости обычно выполняют, контролируя содержание углерода, фосфора или их комбинацию.

**Таблица 1 — Химический состав (анализ плавки), %**

В процентах по массе

Обозначение	C макс.	Mn Макс.	P макс.	S макс.
CRH – 50	0,15	0,60	0,15	0,03
CRH – 60	0,25	0,60	0,15	0,03
CRH – 70	0,25	0,60	0,15	0,03
CRH –NN	0,25	0,60	0,15	0,03

Таблица 2 — Пределы на дополнительные химические элементы

В процентах по массе

Элементы	Анализ плавки	Анализ по изделию
	макс.	Макс.
Cu <sup>a</sup>	0,20	0,23
Ni <sup>a</sup>	0,20	0,23
Cr <sup>a, b</sup>	0,15	0,19
Mo <sup>a, b</sup>	0,06	0,07
Nb <sup>c</sup>	0,008	0,018
V <sup>c</sup>	0,008	0,018
Ti <sup>c</sup>	0,008	0,018

<sup>a</sup> При анализе плавки суммарное содержание меди, никеля, хрома и молибдена не должно превышать 0,50 %. Если установлено содержание одного или нескольких из этих элементов, то сумма не используется, а применяются только индивидуальные пределы на оставшиеся элементы.

<sup>b</sup> При анализе плавки суммарное содержание хрома и молибдена не должно превышать 0,16 %. Если установлено содержание одного или нескольких из этих элементов, то сумма не используется, а применяются только индивидуальные пределы на оставшиеся элементы.

<sup>c</sup> Анализ плавки более, чем 0,008% может представляться после соглашения между производителем и заказчиком.

### 5.3 Химический анализ

#### 5.3.1 Анализ плавки

Анализ каждой плавки стали должен проводиться производителем для определения соответствия требованиям, перечисленным в Таблицах 1 и 2. По запросу при оформлении заказа, результаты этого анализа должны сообщаться заказчику или его представителю. Каждый из элементов, перечисленных в Таблице 1, должен включаться в протокол анализа плавки. Если установлен один или несколько элементов из Таблицы 2, то этот анализ должен включаться в протокол.

#### 5.3.2 Анализ по изделию

Анализ по изделию может проводиться заказчиком с целью проверки результата установленного анализа на изделие и с учетом какой-либо нормальной неоднородности. Нераскисленные стали (кипящие) технологически не пригодны для анализа по изделию. Для раскисненных сталей, метод отбора образцов и пределы отклонений должны быть согласованы между заинтересованными сторонами при оформлении заказа. Допуски на анализ по изделию должны соответствовать Таблице 3.

Таблица 3 — Допуски на анализ по изделию

Элемент	Максимум установленного допуска %	Допуск сверх установленного максимума %
Углерод	≤ 0,15	0,03
	> 0,15 to ≤ 0,40	0,04
Марганец	≤ 0,60	0,03
Фосфор	≤ 0,15	0,01
Сера	≤ 0,04	0,01

ПРИМЕЧАНИЕ Максимальный допуск в этой таблице является допустимым превышением сверх установленных требований, а не анализа плавки.



## 5.4 Свариваемость

Данная продукция обычно пригодна к сварке, если выбираются соответствующие условия сварки. Твердость в нагретых зонах швов может меняться. Если содержание углерода по массе превышает 0,15 % или содержание фосфора по массе превышает 0,05 %, то сварка становится более трудной.

## 5.5 Применение

Желательно, чтобы листовая сталь, обжатая в холодном состоянии и соответствующая требованиям твердости, обозначалась для использования в производстве по названию детали или намеченному применению. Правильная идентификация детали может включать визуальный осмотр, чертежи или описание, либо их комбинацию. Подробности изготовления и специальные требования (подвергается или нет воздействию окружающей среды, отсутствие линий сдвига или перегиба) должны устанавливаться так же, как диапазон твердости.

## 5.6 Диапазоны твердости

Диапазоны твердости по Роквеллу представляют значения в состоянии отгрузки.

Таблица 4 — Диапазоны твердости

Обозначение	Диапазоны твердости	
	HRB <sup>a</sup>	HR30T <sup>b</sup>
CRH-50	50/70	50/62,5
CRH-60	60/80	56,5/70
CRH-70	70/90	62,5/77
CRH-NN	Как согласовано между производителем и заказчиком	
<sup>a</sup>	Для изделий толщиной $\geq 1$ мм.	
<sup>b</sup>	Для изделий толщиной $< 1$ мм.	

## 6 Размерные допуски

Допуски на размеры листов углеродистой стали, обжатых в холодном состоянии согласно требованиям твердости, должны быть такими, как приведено в ISO 16162. Если требуются допуск на плоскостность, то они должны быть согласованы.

## 7 Отбор образцов

Один представительный образец для испытания твердости, требуемый в соответствии с Таблицей 4, должен отбираться от каждой партии листов, готовой для отгрузки. Партия состоит из 50 тонн или менее листового стали одного и того же обозначения, прокатанной до одинаковой толщины и состояния.

## 8 Испытания

Испытание твердости должно проводиться в соответствии с ISO 6508 на образцах для испытаний, взятых посередине между центральной осевой линией и боковой кромкой листа в состоянии после проката.

## 9 Свойства при изгибе в холодном состоянии

Хотя испытания на изгиб не требуются, предполагается, что сталь CRH-50 может быть плоско изогнута на себя на угол 180°, как параллельно, так и перпендикулярно направлению прокатки. Предполагается, что сталь марки CRH-60 может быть изогнута на 90°, с осью изгиба параллельной направлению прокатки на радиусе 1 толщины, или плоско на себя перпендикулярно направлению прокатки. Сталь

CRH-70 может быть изогнута на 90° на радиусе 1 толщины перпендикулярно направлению прокатки. По соглашению между поставщиком и заказчиком испытания на изгиб могут проводиться с этими или другими значениями радиуса изгиба.

## 10 Повторные испытания

### 10.1 Трещины

Если на каком-либо образце для испытаний видны дефектные участки, он должен быть отброшен и заменен другим.

### 10.2 Дополнительные испытания

Если испытание не покажет заданные результаты, то еще два испытания должны быть проведены на произвольно выбранных образцах той же самой партии проката. Оба повторных испытания должны соответствовать требованиям этого международного стандарта; в противном случае вся партия может быть забракована.

## 11 Повторное представление для приемки

Производитель может повторно представлять для приемки продукцию, ранее забракованную инспекцией из-за неудовлетворительных свойств, после того, как эта продукция была подвергнута им соответствующей обработке (т.н. отбор, термическая обработка).

В таком случае испытания должны проводиться так, как они выполнялись с новой партией материала.

Производитель имеет право представлять забракованную продукцию для новой проверки на соответствие требованиям другого сорта.

## 12 Качество изготовления

Состояние поверхности должно быть таким, которое обычно получают для проката, обжатого в холодном состоянии. Листовая сталь в виде мерных длин не должна иметь каких-либо расслоений структуры, поверхностных дефектов и других недостатков, которые являются вредными при последующей соответствующей обработке.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Подготовка листов для отгрузки в виде рулонов не позволяет производителю сразу заметить или удалить дефектные участки, как это можно делать на продукции в виде мерных длин.

## 13 Контроль и приемка

Хотя обычно для продукции, на которую распространяются требования данного международного стандарта, проверка не требуется, но если заказчик решил, что контроль и приемочные испытания должны осуществляться перед отгрузкой продукции с завода, то производитель должен предоставлять инспектору заказчика все доступные средства для определения того, что сталь поставляется в соответствии с настоящим международным стандартом.

Листовая сталь, объявленная бракованной после прибытия на завод пользователя, должна быть отложена в сторону, правильно идентифицирована и адекватно защищена. Поставщик должен быть извещен с тем, чтобы он мог провести должное расследование.

## 14 Размер рулона

При заказе листовой стали, обжатой в холодном состоянии, в рулонах должен быть определен минимальный внутренний диаметр или диапазон допустимых внутренних (ID). Дополнительно следует