ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16574— 2021

КАТАНКА ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Методы определения процентного содержания разрешающегося перлита

(ISO 16574:2015, Determination of percentage of resolvable pearlite in high carbon steel wire rod, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина» (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 375 «Металлопродукция из черных металлов и сплавов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2021 г. № 1739-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16574:2015 «Определение процентного содержания разрешающегося перлита в катанке из высокоуглеродистой стали» (ISO 16574:2015 «Determination of percentage of resolvable pearlite in high carbon steel wire rod», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски по тексту стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2015
© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Обозначения и сокращения 1
5 Сущность метода 2
6 Отбор и подготовка образцов 2
6.1 Место контроля 2
6.2 Шлифование и полировка 2
6.3 Травление 3
7 Оценка процентного содержания разрешающегося перлита 3
7.1 Характеристики оптического микроскопа 3
7.2 Определение оцениваемого поля зрения 3
7.3 Методы измерений 4
7.4 Оформление результатов 4
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте 5

Введение

Данный метод испытаний позволяет оценить процентное содержание разрешающегося перлита при 500-кратном увеличении в катанке в зависимости от применяемого способа охлаждения после горячей прокатки. Способность катанки из высокоуглеродистой перлитной стали к волочению зависит от количества присутствующего в ней разрешающегося перлита. С увеличением процентного содержания разрешающегося перлита способность к волочению снижается. Данные методы используют для проверки соответствия содержания разрешающегося перлита требованиям, предъявляемым к катанке с улучшенными характеристиками, предназначенной для волочения.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАТАНКА ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ

Методы определения процентного содержания разрешающегося перлита

High carbon steel wire rod. Test methods for percentage determination of resolvable perlite

Дата введения — 2022—04—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт раскрывает содержание понятия разрешающегося перлита и устанавливает два метода определения его процентного содержания.

Данные методы применимы к катанке, изготовленной из стали с содержанием углерода более 0,65 %, подвергнутой процессу контролируемого охлаждения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 9042, Steels; manual point counting method for statistically estimating the volume fraction of a constituent with a point grid (Сталь. Метод обсчета точек вручную для статистической оценки объемного содержания компонента по сетке расчетных точек)

ISO 16120-1, Non-alloy steel wire rod for conversion to wire — Part 1: General requirements (Катанка из нелегированной стали для производства проволоки. Часть 1. Общие требования)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ИСО 9042 и ИСО 16120-1*.

4 Обозначения и сокращения

Условные обозначения и их описания представлены в таблице 1.

---

* *Для пояснения применения терминологии следует использовать следующие термины с соответствующими определениями:*

разрешающийся перлит (resolvable pearlite): Двухфазная структура, в которой феррит и пластинки карбида железа четко видны в оптический микроскоп (или на фотографиях, полученных с оптического микроскопа) при 500-кратном увеличении;

контролируемое охлаждение (controlled cooling): Охлаждение от заданной температуры чистовой прокатки предварительно установленным способом для предотвращения нежелательного упрочнения, растрескивания, внутренних напряжений или получения необходимой микроструктуры и/или механических свойств.

Издание официальное

Таблица 1 — Условные обозначения и сокращения

Условное обозначение	Описание
*O*1	1-я точка измерения
*O*2	2-я точка измерения
*O*3	3-я точка измерения
*O*4	4-я точка измерения
Oi	*i*-я точка измерения, *i* = 1, 2, 3, 4
*Si*1	Процентное содержание разрешающегося перлита в первом поле зрения точки измерения *Oi*
*Si*2	Процентное содержание разрешающегося перлита во втором поле зрения точки измерения *Oi*
*Si*3	Процентное содержание разрешающегося перлита в третьем поле зрения точки измерения *Oi*
$\bar{}$, *S*	Среднее процентное содержание разрешающегося перлита в поперечном сечении катанки

5 Сущность метода

5.1 Настоящий стандарт определяет разрешающийся перлит как перлит, в котором можно наблюдать пластинки феррита и карбида железа под оптическим микроскопом при 500-кратном увеличении и числовой апертурой 0,8 или выше. В качестве источника света обычно используют белый свет, но допускаются и иные источники.

5.2 Разрешающийся перлит выявляют путем химического травления шлифа катанки с помощью соответствующего реактива для травления. Выбор реактива для травления по 6.3.

5.3 Настоящий стандарт устанавливает два метода измерения процентного содержания разрешающегося перлита:

- ручной метод подсчета точек;
- метод автоматического анализа изображения.

5.3.1 Ручной метод подсчета точек: измерительная сетка с рядом равномерно выстроенных точек, представляющая собой прозрачную пластмассовую контрольную сетку, либо окулярную сетку, накладывается поверх изображения или его проекции, созданного оптическим микроскопом, и подсчитывается количество точек, приходящихся на искомую составляющую, которое затем делится на общее количество точек сетки, получая в результате долю для данной области, обычно выражаемую в процентах.

5.3.2 Метод автоматического анализа изображения: составляющие с различной микроструктурой разделяются согласно различиям интенсивности уровня серого тона; например, чем меньше расстояние между пластинками феррита и карбида железа, тем темнее перлит. Таким образом, с помощью анализатора изображений допускается проводить измерение содержания различных составляющих в каждой из областей по характеру различающихся точечных элементов на изображении.

5.3.3 При возникновении разногласий ручной метод подсчета точек является арбитражным.

6 Отбор и подготовка образцов

6.1 Место контроля

Если в заказе или в стандарте на продукцию не указано количество образцов и место их отбора из продукции, то эти параметры выбирает изготовитель. Рекомендуется проводить оценку не менее двух шлифов. Следует предусмотреть, чтобы образцы были репрезентативны для основной части продукции.

Если иное не указано в стандарте на продукцию или не согласовано с заказчиком, образцы для шлифования должны быть поперечными.

6.2 Шлифование и полировка

Для подготовки образцов используют хорошо продуманную металлографическую методику, начиная с вырезки шлифа с помощью устройства, которое наносит минимальные повреждения, с последующей запрессовкой на основе качественной смолы с применением либо запрессовочного устройства с

высокотемпературным сжатием, либо литьевых смол, после чего следует необходимая последовательность этапов шлифования и полировки, по завершении которых проводят финишную обработку абразивом с зерном не менее 1 мкм, в результате чего формируется плоская поверхность с минимальными дефектами, возникшими в процессе подготовки образцов. После полировки образец следует тщательно промыть водой, очистить спиртом и окончательно высушить.

6.3 Травление

Рекомендуется использовать два реактива для травления:

a) пикраль — раствор 4 г пикриновой кислоты в 100 мл этилового спирта;

b) ниталь — раствор 2 г азотной кислоты (ρ_{20} = 1,33 г/мл) в 100 мл этилового спирта.

Примечание — Реактив ниталь чувствителен к ориентации и способен обнаружить перлит в различных колониях и при различной контрастности. Реактив пикраль способен обнаружить перлит в однородной структуре и может превосходить ниталь при проведении анализа большинства типов высокоуглеродистой катанки.

Полированную поверхность протравливают при температуре окружающей среды в реактиве для травления в течение минимум 10 с или до тех пор, пока не будет достигнуто четкое протравливание поверхности.

После травления образец промывают под струей теплой воды, чтобы остановить реакцию травления и удалить реактив для травления с поверхности. Затем на поверхность разбрызгивают этиловый спирт для вытеснения воды и проводят сушку образца либо потоком чистого сжатого воздуха, либо горячего воздуха с помощью устройства, аналогичного фену для сушки волос или сушилке для рук. В случае, если при сушке появляются разводы, может возникнуть необходимость в чистке запрессованного образца в ультразвуковом очистительном устройстве.

7 Оценка процентного содержания разрешающегося перлита

7.1 Характеристики оптического микроскопа

Протравленную поверхность необходимо исследовать под оптическим микроскопом с соблюдением следующих условий:

a) кратность увеличения: 500;

b) числовая апертура: 0,8 или выше;

c) источник света: белый или иной другой.

7.2 Определение оцениваемого поля зрения

7.2.1 Определение точек измерений

Точки измерений поперечного сечения катанки устанавливают следующим образом. Четыре точки измерения (*O*1, *O*2, *O*3 и *O*4), распределяют равномерно по кругу на расстоянии *D*/4 от центра катанки (т.е. на расстоянии полурадиуса, как показано на рисунке 1).

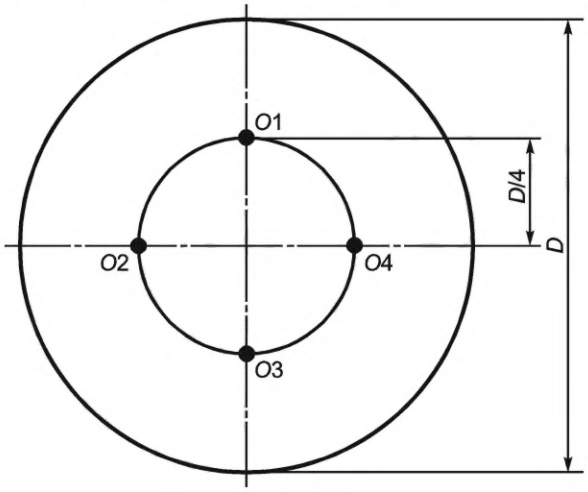

Рисунок 1 — Схема расположения точек измерения

7.2.2 Определение оцениваемых полей зрения

Для определения процентного содержания разрешающегося перлита для каждой из точек измерений *Oi* (*i* = 1, 2, 3 и 4) берут три смежных поля зрения, результаты измерения в которых записывают как *Si*1, *Si*2, *Si*3.

7.3 Методы измерений

7.3.1 Ручной метод подсчета точек

В каждой из точек измерения *Oi* (*i* = 1, 2, 3 и 4) (см. рисунок 1) выбирают как минимум три смежных поля зрения, позволяющие определить процентное содержание разрешающегося перлита согласно ИСО 9042 и результаты измерения записывают как *Si*1, *Si*2, *Si*3. Процентное содержание разрешающегося перлита по всему поперечному сечению катанки, $\bar{}$, *S*, рассчитывают как среднее значение всех 12 результатов измерений.

7.3.2 Метод автоматического анализа изображений

В каждой из точек измерения *Oi* (см. рисунок 1), выбирают как минимум три смежных поля зрения. Металлографические фотоизображения микроструктуры должны быть четко видны на анализаторе изображений. Яркость должна быть настроена для обеспечения охвата каждой измеряемой фазы. Измерения проводят в каждом из выбранных полей зрения. По первым трем полям зрения определяют значения *Si*1, *Si*2 и *Si*3 соответственно. Процентное содержание разрешающегося перлита по всему поперечному сечению катанки, $\bar{}$, *S*, рассчитывают как среднее значение всех 12 результатов измерений.

7.4 Оформление результатов

При предоставлении результатов необходимо отразить как минимум следующую информацию, если заинтересованными сторонами не согласовано иное:

a) исследуемая марка стали, номер плавки, диаметр катанки, расположение и количество образцов;

b) кратность увеличения, числовая апертура, тип источника света и реактив для травления;

c) используемый метод измерений;

d) результат испытания (измеренное среднее процентное содержание разрешающегося перлита и стандартное отклонение).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 9042	IDT	ГОСТ Р ИСО 9042—2011 «Сталь. Ручной метод подсчета точек для статистической оценки объемной доли структурной составляющей с использованием точечной измерительной сетки»
ISO 16120-1	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

УДК 669.14:620.2:006.354 ОКС 77.080.20

Ключевые слова: разрешающийся перлит, катанка из высокоуглеродистой стали, процентное содержание, феррит, карбид железа, оптический микроскоп, реактив для травления, ручной метод подсчета точек, анализ изображения, пикраль, ниталь, кратность увеличения, числовая апертура

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 10.12.2021. Подписано в печать 13.01.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru