

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
33439—  
2015

---

# МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ НА ЖЕЛЕЗНИКЕЛЕВОЙ И НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

## Термины и определения по термической обработке

(ISO 4885:1996, NEQ)  
(EN 10052:1993, NEQ)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2016

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 27 августа 2015 г. № 79-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономразвития Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2015 г. № 1633-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33439—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2016 г.

5 В настоящем стандарте учтены основные термины на виды термической обработки, приведенные в международном стандарте ISO 4885:1996 «Изделия из черных металлов. Виды термической обработки. Словарь» («Ferrous products — Heat treatments — Vocabulary», NEQ) и европейском стандарте EN 10052:1993 «Словарь терминов по термической обработке продуктов черной металлургии» («Vocabulary of heat treatment terms for ferrous products», NEQ). Однако определения терминов приняты в соответствии с отечественной технической литературой на термическую обработку изделий из черных металлов и сплавов

### 6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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*

© Стандартиформ, 2016

В Российской Федерации 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 Термины и определения . . . . .	1
2.1 Основные термины . . . . .	1
2.2 Дополнительные термины . . . . .	14
Алфавитный указатель терминов на русском языке . . . . .	20
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на немецком языке . . . . .	24
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке . . . . .	28
Алфавитный указатель эквивалентов терминов на французском языке . . . . .	32

## Введение

Установленные в настоящем стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий данной области знания.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Заключенная в круглые скобки часть термина может быть опущена при использовании термина в документах по стандартизации.

В алфавитном указателе данные термины приведены отдельно с указанием номера статьи.

Приведенные определения можно, при необходимости, изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en), французском (fr) и немецком (de) языках.

# МЕТАЛЛОПРОДУКЦИЯ ИЗ ЧЕРНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ НА ЖЕЛЕЗОНИКЕЛЕВОЙ И НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

## Термины и определения по термической обработке

Metal products, ferrous metals and alloys on iron-nickel and nickel-based.  
Heat treatment terms and definitions

Дата введения — 2016—09—01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения, используемые при термической обработке изделий из черных металлов и сплавов на железоникелевой и никелевой основе.

Термины разделены на основные (2.1) и дополнительные (2.2):

- перечень основных терминов содержит определения понятий, используемых при термической обработке;

- перечень дополнительных терминов содержит определения понятий, которые необходимы для понимания основных терминов.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах нормативной документации, относящейся к термической обработке, входящей в сферу работ по стандартизации и (или) использующей результаты этих работ.

## 2 Термины и определения

### 2.1 Основные термины

**2.1.1 термическая обработка:** Процесс обработки изделий из металлов и сплавов путем температурного воздействия и последующего охлаждения с определенной скоростью с целью изменения их структуры и свойств в заданном направлении.

de Wärmebehandlung  
en Heat treatment  
fr Traitement thermique

**2.1.1.1 термическая обработка в области ( $\alpha + \gamma$ ), неполная аустенитизация:** Этап термической обработки, в ходе которого изделие нагревают до температуры в интервале превращений и выдерживают при этой температуре, в структуре, наряду с аустенином, присутствуют: феррит для доэвтектоидных сталей и карбиды для заэвтектоидных сталей.

de Behandeln im ( $\alpha + \gamma$ )-Gebiet;  
en Teilaustenitisieren  
fr Inter-critical treatment  
Traitement intercritique

**2.1.1.2 продолжительность термической обработки:** Общая длительность нагрева изделия при термической обработке, складывающаяся из времени нагрева до заданной температуры и времени выдержки при этой температуре, а так же времени охлаждения с требуемой скоростью до оговоренной температуры.

de Verweildauer  
en Floor to floor time  
fr Durée d'enfournement

<b>2.1.1.3 этап термической обработки:</b> Отдельный процесс в составе термической обработки.	de	Wärmebehandlungsschritt
	en	Operation
	fr	Opération
<b>2.1.2 химико-термическая обработка:</b> Термическая обработка, сочетающая температурное и химическое воздействие, что позволяет целенаправленно изменять химический состав, структуру и свойства поверхностных слоев изделия.	de	Thermochemische Behandlung
	en	Thermochemical treatment
	fr	Traitement thermochimique
<b>2.1.3 термомеханическая обработка:</b> Совокупность операций пластической деформации нагрева и охлаждения (в различной последовательности), при которых структурные изменения, происходящие при фазовых превращениях, протекают в условиях повышенной плотности дефектов кристаллического строения, созданных пластической деформацией.	de	Thermomechanische Behandlung
	en	Thermomechanical treatment
	fr	Traitement thermomécanique
<b>Примечание</b> — При проведении термомеханической обработки задаются и строго контролируются степени пластической деформации и температурные интервалы ее осуществления. После завершения пластической деформации может применяться ускоренное охлаждение. Использование термомеханической обработки позволяет получить комплекс механических свойств, который не может быть достигнут способами обычной термической обработки и традиционного легирования. При сравнимой прочности после термической обработки термомеханическая обработка определяет более высокий уровень пластичности и вязкости.		
<b>2.1.3.1 высокотемпературная термомеханическая обработка:</b> Совокупность операций горячей пластической деформации аустенита в области его термодинамической стабильности и последующей закалки на мартенсит.	de	Hochtemperatur-thermomechanische Behandlung
	en	High-temperature thermomechanical treatment
	fr	À haute température de traitement thermomécanique
<b>2.1.3.2 низкотемпературная термомеханическая обработка:</b> Совокупность операций интенсивной пластической деформации переохлажденного аустенита в температурном интервале его высокой устойчивости и последующих закалки на мартенсит и низкотемпературного отпуска.	de	Niedertemperatur-thermomechanischen Behandlung
	en	Low-temperature thermomechanical treatment
	fr	Traitement thermomécanique à basse température
<b>2.1.4 азотирование:</b> Химико-термическая обработка, при которой происходит диффузионное насыщение поверхностных слоев изделия азотом с целью повышения твердости поверхностного слоя, его износостойкости, усталостной прочности и коррозионной стойкости в слабоагрессивных средах (во влажной атмосфере и пресной воде).	de	Nitrieren
	en	Nitriding
	fr	Nitruration
<b>2.1.4.1 глубина азотирования:</b> Кратчайшее расстояние от поверхности насыщения до сердцевины, определяемое установленным методом по значению базового параметра.	de	Nitriertiefe
	en	Depth of nitriding
	fr	Profondeur de nitruration
<b>Примечание</b> — Если эта граница определяется по числу твердости, ее обозначают как толщину слоя, упрочненного при азотировании.		
<b>2.1.4.2 ложное азотирование; имитация азотирования:</b> Термическая обработка изделия в условиях, в которых используется температурный режим азотирования без применения азотсодержащей среды.	de	Blindnitrieren; Simulationsnitrieren
	en	Blank nitriding
	fr	Nitruration à blanc

**Примечание** — Такая термическая обработка позволяет оценить влияние температурного режима на механические свойства изделия после проведения азотирования.

**2.1.4.3 ступенчатое азотирование:** Способ азотирования, предусматривающий ступенчатую выдержку при разных температурах для сокращения длительности насыщения азотом и получения высокой твердости диффузионного слоя при его большой толщине.

de Nitrieren, mehrstufiges  
en Two stage nitriding  
fr Nituration séquentielle

**2.1.5 алитирование:** Химико-термическая обработка, заключающаяся в диффузионном насыщении поверхностного слоя изделия алюминием.

de Aluminisieren  
en Aluminizing  
fr Aluminisation

**2.1.6 аустенитизация:** Этап термической обработки, в ходе которого изделие нагревают до температуры выше интервала превращений и выдерживают при этой температуре для получения однородной структуры аустенита (полная аустенитизация).

de Austenitisieren  
en Austenitizing  
fr Austénitisation

**Примечание** — Нагрев изделия из доэвтектоидных сталей чаще всего осуществляется до температур, лежащих выше точки  $A_{c3}$ , а из заэвтектоидных сталей — до температур выше точки  $A_{c1}$ , но ниже точки  $A_{cm}$ . Если изделие нагревают до температуры в интервале превращений и выдерживают при этой температуре, то аустенитизацию называют неполной. В этом случае в структуре наряду с аустенитом присутствуют: феррит для доэвтектоидных сталей и карбиды — для заэвтектоидных сталей.

**2.1.6.1 температура аустенитизации:** Температура, при которой осуществляется выдержка изделия при проведении аустенитизации: для доэвтектоидной стали —  $A_{c3} + (30 — 50) ^\circ\text{C}$ , для заэвтектоидной —  $A_{c1} + (30 — 50) ^\circ\text{C}$ .

de Austenitisiertemperatur  
en Austenitizing temperature  
fr Température d'austénitisation

**2.1.7 борирование:** Химико-термическая обработка, при которой происходит диффузионное насыщение поверхностного слоя изделия бором с целью образования борсодержащего слоя.

de Borieren  
en Boriding  
fr Boruration

**Примечание** — Рекомендуется указывать среду, в которой происходит процесс, например: борирование с использованием порошка, борирование с использованием пасты.

**2.1.8 ванадирование:** Химико-термическая обработка для насыщения поверхностного слоя изделия ванадием с образованием слоя карбидов ванадия.

de Vanadieren  
en Vanadizing  
fr Vanadisation

**2.1.9 воронение (оксидирование, чернение, синение):** Химико-термическая обработка в окислительной среде при соответствующей температуре для того, чтобы на поверхности изделия образовался тонкий слой окислов, окрашенных в так называемые цвета побежалости, сменяющие друг друга по мере роста слоя пленки (желтый, бурый, вишневый, фиолетовый, синий, серый).

de Bläuen  
en Blueing  
fr Bleuissage

**2.1.10 графитизация (процесс):** Термическая обработка для выделения углерода в виде графита.

de Graphitisieren  
en Graphitizing  
fr Graphitisation (Traitement de)

**Примечание** — Применяется для литейного чугуна и заэвтектоидных сталей.

**2.1.11 деформация в перлитной области:** Термомеханическая обработка, при которой пластическая деформация производится во время диффузионного превращения.

de Umformperlitisieren  
en Isoforming  
fr Isoformage

<p><b>2.1.12 деформация нормализационная:</b> Термомеханическая обработка, при которой заключительный этап деформации производят в области температур нормализации (обычно на 30 °C — 50 °C выше точки <math>A_{c3}</math>), в результате чего достигают комплекс свойств, соответствующих свойствам изделия в нормализованном состоянии.</p>	<p>de Umformen, normalisierendes en Normalizing forming fr Formage normalisant</p>
<p><b>2.1.13 диаграмма изотермического превращения аустенита:</b> Семейство кривых в полулогарифмических координатах «температура — время», иллюстрирующих температурные интервалы превращений, температурную зависимость инкубационного периода и время полного превращения аустенита или прекращения превращения.</p> <p>Примечание — Как правило, дополнительно строят кривую, соответствующую точкам 50 % превращения аустенита, а также приводят данные о структуре превращения и твердости.</p>	<p>de Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubild für isothermisches Umwandeln; ZTU-Schaubild für isothermisches Umwandeln en Time-temperature-transformation Diagram (TTT Diagram) fr Diagramme de transformation en conditions isothermes (Diagramme TTT)</p>
<p><b>2.1.14 диффузионная выдержка:</b> Химико-термическая обработка или ее этап, проводимые для того, чтобы распространить внутрь за счет диффузии химические элементы, ранее диффундировавшие в поверхностный слой (например, после цементации, борирования, азотирования).</p>	<p>de Diffusionsbehandeln; Diffundieren en Diffusion treatment fr Diffusion (Traitement thermique ou Opération de)</p>
<p><b>2.1.15 закалка:</b> Термическая обработка, заключающаяся в нагреве изделия до температуры выше критической (<math>A_{c3}</math> для доэвтектоидной стали и <math>A_{c1}</math> для заэвтектоидной стали), или температуры растворения избыточных фаз, выдержке при этой температуре и последующем охлаждении со скоростью превышающей критическую.</p> <p>Примечание — Нагрев проводится для доэвтектоидных сталей до температур на 30 °C — 50 °C выше точки <math>A_{c3}</math>; для заэвтектоидных сталей — на 30 °C — 50 °C выше точки <math>A_{c1}</math>.</p>	<p>de Härten en Quench hardening treatment fr Durcissement par trempe (Traitement de)</p>
<p><b>2.1.15.1 двойная закалка:</b> Двукратная закалка, как правило, выполняемая от разных температур.</p>	<p>de Doppelhärten en Double quench hardening treatment fr Durcissement par double trempe (Traitement de)</p>
<p><b>2.1.15.2 изотермическая закалка:</b> Закалка, при которой изделие охлаждают до температуры изотермической выдержки со скоростью, исключающей диффузионное превращение, осуществляют выдержку при этой температуре до полного или неполного превращения аустенита и охлаждают. Температуру изотермической выдержки назначают, исходя из получения целевой структуры после изотермической закалки [обычно это нижний бейнит, нижний бейнит с мартенситом или сорбит (см «патентирование»)].</p>	<p>de Warmbadhärten; Bainitisieren en Martempering fr Trempe étagée martensitique</p>
<p><b>2.1.15.2.1 изотермическая закалка на бейнит:</b> Изотермическая закалка, при которой температура изотермической выдержки находится в температурном интервале образования нижнего бейнита.</p>	<p>de Isothermisches Umwandeln in der Bainitstufe en Austempering fr Trempe étagée bainitique</p>



<b>2.1.15.3 импульсная закалка:</b> Закалка с применением импульсного нагрева. Следствием высокой скорости нагрева является повышение температуры закалки и резкое расширение ее интервала. Это, в свою очередь, приводит к получению повышенной твердости изделия за счет отвода тепла в холодные глубинные слои металла.	de	Impulshärten
	en	Impulse hardening
	fr	Durcissement par impulsions
<b>2.1.15.4 местная закалка:</b> Закалка, ограниченная определенным участком изделия.	de	Härtung, örtlich begrenzte
	en	Local hardening
	fr	Durcissement local par trempe
<b>2.1.15.5 неполная закалка:</b> Закалка, заключающаяся в нагреве изделия до межкритического интервала температур ( $A_{c1}$ — $A_{c3}$ ) для доэвтектоидной стали и ( $A_{c1}$ — $A_{cm}$ ) — для заэвтектоидной стали. При этом после охлаждения, наряду с неустойчивыми структурами, остаются избыточные фазы: феррит для доэвтектоидной стали и карбиды для заэвтектоидной стали.	de	Unvollständige Löschen
	en	Incomplete quenching
	fr	Trempe incomplète
<b>2.1.15.6 поверхностная закалка:</b> Закалка, при которой аустенизация ограничивается поверхностным слоем изделия.	de	Induktionshärten (Randschichthärten)
Примечание — Способы нагрева под поверхностную закалку: газопламенный, индукционный, электронно-лучевой, лазерный. Охлаждение разогретой поверхности обычно осуществляют струей воды с использованием спрейерных или душирующих устройств.	en	Induction hardening (Surface hardening treatment)
	fr	Durcissement par induction (Durcissement par trempe après-chauffage superficiel (Traitement de))
<b>2.1.15.7 прерванная закалка:</b> Закалка, при которой процесс охлаждения прерывают до того, как изделие примет температуру закалочной среды, дальнейшее охлаждение проводят на спокойном воздухе, при этом допускается самоотпуск.	de	Abschrecken unterbrochen
	en	Interrupted quenching
	fr	Trempe interrompue
<b>2.1.15.8 прерывистая закалка:</b> Закалка в среде (или двух средах), обеспечивающей быстрое охлаждение изделия и затем перенос его в среду с меньшей скоростью охлаждения до достижения температуры закалочной среды.	de	Abschrecken, gebrochenes
	en	Interrupted quenching
	fr	Trempe interrompue
<b>2.1.15.9 прямая закалка:</b> Закалка, выполняемая без дополнительного отдельного нагрева, сразу же после химико-термической обработки или горячей деформации и использующая нагрев под эти технологические операции.	de	Direkthärten; Direktabschrecken
Примечание — Как правило, проводится после цементации и охлаждения до температуры закалки, которая соответствует данной марке стали.	en	Direct hardening treatment; Direct quenching
	fr	Durcissement par trempe directe (Traitement de); Trempe directe
<b>2.1.15.10 самопроизвольная закалка:</b> Способность некоторых сталей самопроизвольно закаливаться при охлаждении на воздухе после нагрева и выдержки при закалочных температурах.	de	Selbstabschrecken
	en	Self-quenching
	fr	Auto-trempe
<b>2.1.15.11 сквозная закалка:</b> Закалка на глубину не менее расстояния от поверхности до сердцевины изделия.	de	Durchhärten
	en	Through-hardening
	fr	Durcissement par trempe à coeur

<b>2.1.15.12 ступенчатая закалка:</b> Закалка, при которой изделие охлаждают с температуры аустенитизации до температуры несколько выше точки $M_n$ со скоростью, исключающей диффузионное и бейнитное превращения, и далее осуществляют выдержку, по длительности, не превышающую инкубационного периода распада переохлажденного аустенита при выбранной температуре с последующим замедленным охлаждением во время которого происходит образование мартенсита.	de	Abschrecken, gestuftes
	en	Step quenching
	fr	Trempe étagée
<b>2.1.15.13 закаливаемость:</b> Способность стали приобретать в результате закалки высокую твердость.	de	Aufhärtbarkeit
	en	Maximum achievable hardness
	fr	Capacité de durcissement par trempe
<b>2.1.15.14 температура закалки; температура нагрева под закалку:</b> Температура аустенитизации изделия перед проведением охлаждения.	de	Abschrecktemperatur
	en	Quenching temperature
	fr	Température de trempe
<b>2.1.16 толщина закаленного слоя:</b> Расстояние по нормали от внешней поверхности изделия до границы полумартенситной зоны (50 % мартенсита и 50 % продуктов диффузионного превращения).	de	Einhärtungsschicht
	en	Quench hardened layer
	fr	Couche durcie par trempe
<b>П р и м е ч а н и е</b> — Эта граница может быть задана значением твердости.		
<b>2.1.16.1 толщина закаленного слоя в результате поверхностной закалки:</b> Толщина закаленного слоя до границы, твердость изделия в которой по Виккерсу составляет не менее 80 % от заданного для поверхности минимального значения твердости.	de	Einhärtungstiefe nach Randschichthärten
	en	Effective case depth after surface hardening
	fr	Profondeur conventionnelle de durcissement par trempe après chauffage superficiel
<b>2.1.17 дисперсионное твердение (процесс):</b> Термическая обработка на твердый раствор с последующим выделением одной или нескольких дисперсных фаз из пересыщенного твердого раствора.	de	Aushärten
	en	Precipitation hardening
	fr	Durcissement par précipitation (Traitement de)
<b>П р и м е ч а н и е</b> — Способствует повышению твердости и прочности при однократном или многократном отпуске или старении за счет выделения упрочняющих фаз.		
<b>2.1.18 нагрев:</b> Процесс увеличения температуры изделия за счет подвода энергии.	de	Wärmen
	en	Heating
	fr	Chauffage
<b>2.1.18.1 импульсный нагрев:</b> Ограниченный местный нагрев короткими повторяющимися энергетическими импульсами (токами высокой частоты).	de	Impulswärmen
	en	Impulse heating
	fr	Impulsions (Chauffage par)
<b>2.1.18.2 предварительный нагрев:</b> Нагрев и выдержка при какой-то одной или при нескольких температурах, которые ниже предусмотренной наибольшей температуры.	de	Vorwärmen
	en	Preheating
	fr	Préchauffage
<b>2.1.18.3 время подогрева:</b> Время, необходимое для нагрева изделия до достижения заданной температуры на поверхности.	de	(см. определение)
	en	Heating-up time
	fr	Mise en température (Durée de)
<b>2.1.18.4 выдержка:</b> Часть температурного режима, когда температура остается постоянной.	de	Halten
	en	Soaking
	fr	Maintien (à température)
<b>П р и м е ч а н и е</b> — При этом необходимо указывать, должна ли быть постоянной температура печи, поверхности изделия, всего сечения изделия или определенной точки в сечении изделия.		

<b>2.1.18.5 диаграмма нагрева:</b> Графическое представление зависимости температуры термической обработки от продолжительности нагрева.	de en fr	Wärmkurve Heating curve Chauffage (Courbe de)
<b>2.1.18.6 перегрев:</b> Нагрев до температур, значительно превышающих температуру критических точек и сопровождающийся образованием крупного зерна аустенита.	de en fr	Überhitzen und Überzeiten Overheating and oversoaking Surchauffe
<b>Примечание</b> — Чрезмерный рост зерен может быть устранен за счет соответствующей термической обработки или горячей деформации, а у некоторых сталей (не склонных к обратным превращениям) — только за счет горячей деформации.		
<b>2.1.18.7 пережог:</b> Необратимое изменение структуры и свойств металла, связанное как с оплавлением приграничных участков зерна, обогащенных понижающими температуру плавления примесями, так и с интенсивным окислением границ зерен и образованием на них оксидных соединений.	de en fr	Verbrennung Burning Brûlure
<b>Примечание</b> — Дефект неустранимый.		
<b>2.1.18.8 подогрев:</b> Нагрев изделия до достижения заданной температуры на его поверхности.	de en fr	Anwärmen (см. определение) (см. определение)
<b>2.1.18.9 сквозной прогрев:</b> Продолжение нагрева после достижения заданной температуры на поверхности до тех пор, пока изделие не будет равномерно нагрето по всему сечению.	de en fr	Durchwärmen (Erwärmen) Equalization (см. определение) (см. определение)
<b>2.1.18.10 программа нагрева; режим нагрева:</b> Задание на процесс нагрева.	de en fr	Wärmvorschrift; Wärmprogramm Heating schedule Chauffage (Programme de)
<b>2.1.18.11 продолжительность нагрева:</b> Общее время нагрева складывается из времени нагрева до заданной температуры ( $\tau_n$ ) и времени выдержки при этой температуре ( $\tau_b$ ): $\tau_{\text{общ}} = \tau_n + \tau_b.$	de en fr	Wärmdauer Heating time Chauffage (Durée de)
<b>Примечание</b> — Величина $\tau_n$ зависит от нагревающей способности среды, от размеров и формы изделий, от их укладки в печи; величина $\tau_b$ зависит от скорости фазовых превращений, которая определяется степенью перегрева выше критической точки и дисперсностью исходной структуры.		
<b>2.1.18.12 скорость нагрева:</b> Изменение температуры в процессе нагрева, отнесенное ко времени.	de en fr	Wärmgeschwindigkeit Heating rate Chauffage (Vitesse de)
<b>Примечание</b> — Различают моментальную скорость нагрева при заданной температуре и среднюю скорость нагрева в заданном интервале температур.		
<b>2.1.18.13 характеристика нагрева:</b> Температура в определенной точке изделия от начала до окончания нагрева в зависимости от времени.	de en fr	Wärmverlauf Heating function Chauffage (Loi de)
<b>2.1.19 нитроцементация; азотонауглероживание:</b> Химико-термическая обработка для насыщения поверхностного слоя изделия одновременно углеродом и азотом с целью повышения механических свойств и износоустойчивости.	de en fr	Nitrocarburieren Nitrocarbunzing Nitrocarburation
<b>Примечание</b> — Рекомендуется указывать среду или метод нитроцементации, например: нитроцементация в соляной ванне, газовая нитроцементация.		

<b>2.1.20 нормализация:</b> Термическая обработка — разновидность отжига, при которой изделие нагревают до температуры выше $A_{c3}$ для доэвтектоидной стали или $A_{cm}$ — для заэвтектоидной стали, с последующим охлаждением на спокойном воздухе с целью получения мелкого зерна и равномерного распределения структурных составляющих.	de	Normalglühen
	en	Normalizing
	fr	Normalisation (Traitement de)
<b>2.1.20.1 нормализация с ускоренным охлаждением:</b> Нормализация с принудительным охлаждением изделий со скоростью, превышающей скорость охлаждения на спокойном воздухе (по режимам производителя).	de	(см. определение)
	en	(см. определение)
	fr	(см. определение)
<b>2.1.21 обезуглероживание:</b> Уменьшение содержания углерода в поверхностном слое изделия в процессах химико-термической обработки, термической обработки без защитных сред или горячей деформации.	de	Entkohlen
	en	Decarburizing
	fr	Décarburation (Traitement de)
<b>Примечание</b> — Вне процесса химико-термической обработки обезуглероживание является дефектом.		
<b>2.1.21.1 глубина обезуглероженного слоя:</b> Расстояние по нормали от внешней поверхности изделия до границы обезуглероженного слоя.	de	Entkohlungstiefe
	en	Depth of decarburization
	fr	Profondeur de décarburation
<b>Примечание</b> — В зависимости от полноты обезуглероживания эта граница различается и может быть определена по виду структуры металла, значением твердости или разницей в содержании углерода в основном металле и поверхностном слое.		
<b>2.1.22 обработка для измельчения зерна:</b> Термическая обработка, предусматривающая нагрев до температуры чуть выше точки $A_{c3}$ для доэвтектоидных сталей и выше точки $A_{c1}$ — для заэвтектоидных сталей без длительной выдержки и заключительное целенаправленное охлаждение для получения мелкозернистой и равномерной структуры.	de	Umkörnen
	en	Grain refining
	fr	Affinage structural (Traitement d')
<b>2.1.23 обработка на твердый раствор:</b> Термическая обработка с целью растворения в твердом растворе избыточных фаз и сохранением их элементов в твердом растворе.	de	Lösungsbehandeln
	en	Solution treatment
	fr	Mise en solution (Traitement de)
<b>2.1.24 обработка холодом:</b> Термическая обработка, проводимая после закалки для дальнейшего превращения остаточного аустенита в мартенсит. Она предусматривает охлаждение и выдержку при температуре ниже нуля.	de	Tieftemperaturbehandeln, Tiefkühlen
	en	Sub-zero treating
	fr	Traitement par le froid
<b>2.1.25 отжиг:</b> Термическая обработка, предусматривающая нагрев изделия до определенной температуры, выдержку и последующее медленное охлаждение с целью получения более равновесной структуры.	de	Glühen
	en	Annealing
	fr	Recuit
<b>Примечание</b> — Различают отжиг 1-го рода, при котором не происходит фазовых превращений и отжиг 2-го рода, при котором фазовые превращения определяют его целевое назначение.		
<b>2.1.25.1 восстановительный отжиг:</b> Отжиг после холодной деформации с целью частичного восстановления механических и физических свойств, которые изделия имели до холодной деформации, без номинального изменения структуры металла.	de	Erholungsglühen
	en	Recovery
	fr	Restauration (Traitement de)
<b>2.1.25.2 диффузионный отжиг; гомогенизация:</b> Отжиг при высокой температуре с достаточно длительной выдержкой для уменьшения за счет диффузии локальной неоднородности по химическому составу, возникшей из-за ликвации элементов.	de	Diffusionsglühen
	en	Homogenizing
	fr	Homogénéisation (Recuit de)

<b>2.1.25.3 изотермический отжиг:</b> Отжиг, заключающийся в аустенизации, ускоренном охлаждении до температуры несколько ниже точки $A_{c1}$ , изотермической выдержки, обеспечивающей полное завершение перлитного превращения, и последующем охлаждении на воздухе.	de en fr	Perlitisieren; Isothermisches Umwandeln in der Perlitstufe Isothermal annealing Recuit isotherme
<b>2.1.25.4 неполный отжиг; межкритический отжиг:</b> Отжиг, заключающийся в нагреве до температуры между точками $A_{c1}$ и $A_{c3}$ , выдержке до формирования аустенитно-ферритной (аустенитно-цементитной — для заэвтектоидной стали) структуры и последующем медленном охлаждении.	de en fr	(см. определение) Inter-critical annealing Recuit intercritique
<b>2.1.25.5 отжиг для снятия остаточных напряжений:</b> Отжиг без существенного изменения фазового состояния структуры для осуществления заданной степени релаксации напряжений.	de en fr	Spannungsarmglühen Stress relieving Relaxation (Traitement de)
<b>2.1.25.6 отжиг на крупнозернистую структуру:</b> Отжиг при температуре, в большинстве случаев выше точки $A_{c3}$ с достаточно длительной выдержкой, чтобы получить крупное зерно.	de en fr	Grobkornglügen Grain coarsening Grossissement du grain (Recuit de)
<b>2.1.25.7 отжиг на сфероидизацию карбидов; отжиг сфероидизирующий:</b> Отжиг, предусматривающий нагрев до температуры выше точки $A_{c1}$ , выдержка, обеспечивающая получение неомогенного (по углероду) аустенита, медленное охлаждение для перлитного превращения (выделение цементита округлой формы).	de en fr	Glühen auf kugelige Carbide Spheroidizing Globularisation (Recuit de)
<b>2.1.25.8 отжиг на твердый раствор:</b> Отжиг, предусматривающий нагрев до высокой температуры и последующее охлаждение с достаточно высокой скоростью до комнатной температуры для получения гомогенной структуры аустенита.	de en fr	(см. определение) Solution annealing Hypertrempe
<b>Примечание</b> — Такой отжиг предназначен для изделий из аустенитных сталей.		
<b>2.1.25.9 полный отжиг:</b> Отжиг, предусматривающий нагрев до температур $A_{c3} + (30 — 50\text{ °C})$ , выдержку для протекания полной аустенизации и последующем медленном охлаждении со скоростью, обеспечивающей протекание диффузионного распада аустенита при небольшой степени переохлаждения.	de en fr	(см. определение) Full annealing Recuit complet
<b>2.1.25.10 рекристаллизационный отжиг:</b> Отжиг, проводимый с целью устранения наклепа, созданного холодной пластической деформацией, и достижения определенной величины зерна без фазового превращения.	de en fr	Rekristallisationsglühen Recrystallizing Recristallisation (Traitement de)
<b>2.1.25.11 светлый отжиг:</b> Отжиг, проводимый в защитной среде, позволяющей сохранить без изменений состояние поверхности изделия в результате предотвращения окисления.	de en fr	Blankglühen Bright annealing Recuit blanc
<b>2.1.25.12 смягчающий отжиг:</b> Отжиг для уменьшения твердости изделий.	de en fr	Weichglühen Softening Adoucissement (Traitement d')
<b>2.1.25.13 стабилизирующий отжиг:</b> Отжиг, проводимый для предотвращения изменения структуры и свойств металла во времени.	de en fr	Stabilglühen Stabilizing annealing (см. определение)
<b>Примечание</b> — Является разновидностью отжига для снятия остаточных напряжений.		
<b>2.1.25.14 субкритический отжиг; низкотемпературный отжиг:</b> Отжиг при температуре ниже точки $A_{c1}$ .	de en fr	(см. определение) Sub-critical annealing Recuit subcritique

**2.1.25.15 дегидрирование; удаление водорода за счет отжига:** Термическая обработка — отжиг для удаления содержащегося в металле водорода.

de Dehydrieren; Wasserstoffentzug  
durch Glühen  
en Baking  
fr Deshydrogénation

**Примечание** — Такой отжиг проводят, прежде всего, после нанесения электролитического покрытия, после травления или сварочных работ.

**2.1.26 отпуск:** Термическая обработка, проводимая после закалки или после другой термической обработки, чтобы обеспечить необходимые показатели определенных свойств изделия. При отпуске нагрев осуществляется до температур, лежащих ниже точки  $A_{c1}$ .

de Anlassen  
en Tempering  
fr Revenu

**Примечание** — Как правило, отпуск приводит к снижению твердости, а в определенных случаях — к увеличению твердости.

**2.1.26.1 вторичное твердение:** Эффект повышения прочности и твердости при отпуске в результате выделения специальных карбидов.

de Sekundärhärtung  
en Secondary hardening  
fr Durcissement secondaire

**2.1.26.2 дестабилизация остаточного аустенита:** Явление, наблюдаемое при отпуске, при котором остаточный аустенит в определенном интервале температур превращается в мартенсит.

de Destabilisierung des  
Restaustenits  
en Destabilization of retained  
austenite  
fr Destabilisation de l'austénite  
résiduelle

**2.1.26.3 диаграмма отпуска:** Графическое представление влияния температуры отпуска и его продолжительности на механические свойства.

de Anlaßschaubild  
en Tempering curve  
fr Courbe de résistance au revenu

**2.1.26.4 отпуск для снятия остаточных напряжений; низкотемпературный отпуск:** Отпуск частично или полностью мартенситной структуры при температуре ниже  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$ , проводимый с целью снятия остаточных напряжений за счет начинающегося выделения карбидов. Твердость, при этом, снижается незначительно.

de (см. определение)  
en Stress relief tempering  
fr Détente (Revenu de)

**2.1.26.5 отпускная хрупкость:** Явление, наблюдаемое в сталях с мартенситной структурой при отпуске в определенных температурных интервалах. Проявляется в снижении ударной вязкости, повышении температуры вязко-хрупкого перехода.

de Anlaßsprödigkeit  
en Temper embrittlement  
fr Fragilité de revenu

**Примечания**

1 Различают два вида отпускной хрупкости:

- необратимая (I рода), которая проявляется в сталях при отпуске в интервале температур  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  —  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

- обратимая (II рода), которая проявляется в сталях при отпуске в интервале температур  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$  —  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ , или при замедленном охлаждении в этом температурном интервале при отпуске при более высоких температурах. Может быть устранена повторным нагревом до температуры выше  $600\text{ }^{\circ}\text{C}$  и последующим ускоренным охлаждением.

2 Необратимая отпускная хрупкость, в той или иной мере, свойственна всем нелегированным и легированным сталям. Обратимая отпускная хрупкость наблюдается только в легированных сталях.

**2.1.26.6 самопроизвольный отпуск; самоотпуск:** Спонтанный отпуск мартенсита во время осуществления закалки при охлаждении в мартенситном интервале или за счет теплоты, оставшейся после нагрева под закалку.

de Selbstanlassen  
en Auto-tempering  
fr Auto-revenu

**2.1.27 охлаждение:** Снижение температуры изделия в один или несколько этапов.

de Abkühlen  
en Cooling  
fr Refroidissement

**Примечание** — При этом должна быть указана среда, в которой происходит охлаждение, например: в атмосфере печи, на воздухе, в масле, в воде.

<b>2.1.27.1 охлаждающая способность:</b> Способность охлаждающей среды обеспечивать в определенных условиях заданную скорость охлаждения.	de	Abkühlvermögen
	en	Quenching capacity
	fr	Pouvoir refroidissement d'un milieu
<b>2.1.27.2 диаграмма превращения при непрерывном охлаждении; термокинетическая диаграмма:</b> Графическое представление в полулогарифмических координатах «температура — время» области распада аустенита при охлаждении с различными скоростями.	de	Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubild für kontinuierliches Abkühlen; ZTU-Schaubild für kontinuierliches Abkühlen
	en	Continuous-cooling-transformation Diagram (CCT Diagram)
	fr	Diagramme de transformation en refroidissement continu (en conditions anisothermes) (Diagramme TRC)
<b>2.1.27.3 кривая охлаждения:</b> Графическое представление процесса охлаждения.	de	Abkühlkurve
	en	Cooling curve
	fr	Refroidissement (Courbe de)
<b>2.1.27.4 критическая скорость охлаждения:</b> Минимальная скорость охлаждения, при которой не происходит нежелательных фазовых превращений.	de	Abkühlgeschwindigkeit, kritische
	en	Critical cooling rate
	fr	Refroidissement critique (Vitesse de)
<b>2.1.27.5 продолжительность охлаждения:</b> Интервал времени в процессе охлаждения от одной до другой температуры.	de	Abkühldauer
	en	Cooling time
	fr	Refroidissement (Durée de)
<b>2.1.27.6 режим охлаждения:</b> Задание на процесс охлаждения.	de	Abkühlvorschrift; Abkühlprogramm
	en	Cooling schedule
	fr	Refroidissement (Programme de)
<b>2.1.27.7 скорость охлаждения:</b> Изменение температуры в процессе охлаждения, отнесенное ко времени. Различают скорость охлаждения на данный момент времени и среднюю скорость охлаждения в заданном интервале температур.	de	Abkühlgeschwindigkeit
	en	Cooling rate
	fr	Refroidissement (Vitesse de)
<b>2.1.27.8 ускоренное охлаждение:</b> Контролируемое охлаждение со скоростью большей, чем охлаждение на воздухе, которое позволяет исключить или сократить термическую обработку с отдельного нагрева и обеспечить улучшение свойств стали.	de	(см. определение)
	en	(см. определение)
	fr	(см. определение)
<b>2.1.27.9 одностадийное ускоренное охлаждение:</b> Ускоренное охлаждение, предусматривающее водяное охлаждение в потоке прокатного стана и дальнейшее охлаждение на воздухе.	de	(см. определение)
	en	(см. определение)
	fr	(см. определение)
<b>2.1.27.10 двухстадийное ускоренное охлаждение:</b> Ускоренное охлаждение, предусматривающее водяное охлаждение в потоке прокатного стана и дальнейшее контролируемое воздушное охлаждение.	de	(см. определение)
	en	(см. определение)
	fr	(см. определение)

**2.1.27.11 условия охлаждения:** Условия, в которых производится охлаждение изделия, например, температура и состав охлаждающей среды, способ и скорость охлаждения.

de Abkühlbedingungen  
en Cooling conditions  
fr Refroidissement (Mode de)

**2.1.27.12 характеристика охлаждения:** Температура в определенной точке изделия от начала до окончания охлаждения в зависимости от времени.

de Abkühlverlauf  
en Cooling function  
fr Refroidissement (Loi de)

**2.1.28 патентирование:** Термическая обработка, применяемая для изготовления проволоки или проката, включающая аустенитизацию, переохлаждение до температур нижней части температурного интервала диффузионного превращения и изотермическую выдержку, обеспечивающую получение структуры тонкопластинчатого перлита.

de Patentieren  
en Patenting  
fr Patente

#### Примечания

1 Структура тонкопластинчатого перлита благоприятна для волочения, так как может претерпевать без разрушения большие пластические деформации.

При проведении патентирования различают:

- патентирование на проходной установке, когда нагрев и охлаждение витков или мотков происходит после их размотки;
- патентирование погружением, когда нагрев и охлаждение витков или мотков происходит без размотки.

2 В зависимости от способа охлаждения различают патентирование: на воздухе, в ванне с расплавленным свинцом, в соляной ванне и в вихревом потоке.

**2.1.29 прокаливаемость (процесс):** Глубина проникновения закаленного слоя от поверхности изделия вглубь.

de Einhärtung  
en Depth of transformation  
fr Pénétration detrempe

Примечание — Прокаливаемость, обычно, обозначают глубиной закаленного слоя.

**2.1.29.1 определение прокаливаемости методом торцовой закалки (метод Джомини):** Стандартный метод, при котором цилиндрический образец определенных размеров подвергают аустенитизации, а затем охлаждают с торца струей воды под определенным напором.

de Stirnabschreckversuch  
en Jominy test  
fr Jominy (Essai)

Примечание — Замеряя твердость на различном удалении от охлаждаемого торца, строят кривую прокаливаемости в координатах «твердость — расстояние от охлаждаемого торца», которая и характеризует прокаливаемость стали.

**2.1.30 силицирование:** Химико-термическая обработка для насыщения поверхностного слоя изделия кремнием.

de Silicieren  
en Siliconizing  
fr Siliciuration

**2.1.31 слой диффузионный:** Поверхностный слой, образовавшийся во время химико-термической обработки за счет диффузии в твердый раствор одного или нескольких химических элементов.

de Diffusionsschicht  
en Diffusion zone  
fr Couche de diffusion

Примечание — В некоторых случаях химические элементы частично выделяются из твердого раствора. Содержание этих элементов постепенно снижается до содержания в основном металле.

**2.1.32 среда:** Вещество, в котором находится изделие во время термической обработки.

de Mittel, Medium  
en Medium  
fr Milieu

Примечание — Среда может быть твердой, жидкой или газообразной. Значение имеют ее теплотехнические (при нагревании и охлаждении) и химические (при окислении, обезуглероживании и т.п.) свойства. Газообразную среду часто называют атмосферой.



<b>2.1.33 стабилизация:</b> Термическая обработка, проводимая для того, чтобы избежать возможных изменений профиля, размеров изделия и/или структуры металла с течением времени.	de en fr	Stabilisieren Stabilizing Stabilisation (Traitement de)
<b>Примечание</b> — Такая термическая обработка, обычно, предупреждает изменения, которые могли бы произойти впоследствии.		
<b>2.1.33.1 стабилизация остаточного аустенита:</b> Явление, при котором исключается или снижается способность остаточного аустенита к превращению в мартенсит.	de en fr	Stabilisierung des Restaustenits Stabilization of retained austenite Stabilisation de l'austénite résiduelle
<b>Примечание</b> — Стабилизация может произойти после закалки во время отпуска при сравнительно низких температурах или за счет длительной выдержки при комнатной температуре.		
<b>2.1.34 старение:</b> Явление, при котором происходит изменение свойств изделия в процессе вылеживания при комнатной температуре или при нагреве, обусловленное термодинамической неравновесностью исходного структурного состояния и постепенно приближения структуры к равновесному состоянию.	de en fr	Alterung Ageing Vieillissement
<b>2.1.34.1 старение мартенсита:</b> Распад малоуглеродистого мартенсита в некоторых сталях (например, мартенситостареющих) при повышенных температурах с выделением дисперсных упрочняющих фаз.	de en fr	Martensitaushärten Maraging Maraging (Traitement de)
<b>2.1.35 сульфитроцементация:</b> Химико-термическая обработка, при которой проводится одновременное насыщение поверхности азотом, углеродом и серой для повышения износостойкости и противозадирных свойств, особенно при сухом и полусухом трении.	de en fr	Sulfonitrocarburieren Sulphidizing Sulfonitrocarburation
<b>2.1.36 температурный режим:</b> Изменение температуры в зависимости от времени при проведении термической обработки.	de en fr	Zeit-Temperatur-Folge Thermal cycle Cycle thermique
<b>2.1.37 температура фазового превращения:</b> Температура, при которой в стали происходят фазовые превращения или температура, при которой фазовые превращения начинаются или заканчиваются.	de en fr	Umwandlungstemperatur; Umwandlungspunkt Transformation temperature Température de transformation
<b>2.1.38 улучшение:</b> Термическая обработка, включающая закалку и высокий отпуск.	de en fr	Vergüten (см. определение) (см. определение)
<b>Примечание</b> — Такая обработка обеспечивает формирование структуры сорбита отпуска и позволяет получить повышенный уровень прочности в сочетании с высокой пластичностью и вязкостью.		
<b>2.1.39 хромирование:</b> Химико-термическая обработка для насыщения поверхностного слоя изделия хромом.	de en fr	Chromieren Chromizing Chromisation
<b>Примечание</b> — У сталей с низким содержанием углерода на поверхности образуется слой почти из чистого хрома. У сталей с повышенным содержанием углерода на поверхности образуется слой из карбидов хрома.		
<b>2.1.40 цементация; науглероживание:</b> Химико-термическая обработка изделия в аустенитном состоянии для насыщения поверхностного слоя углеродом.	de en fr	Einsatzhärten Case hardening (см. определение)
<b>Примечания</b>		
1 Сразу же после насыщения или после повторного нагрева изделие подвергают закалке с низким отпуском.		
2 Рекомендуется указывать среду, в которой происходит цементация, например: в газовой среде, в твердом порошковом карбюризаторе, в плазме.		

<b>2.1.40.1 глубина закаленного слоя после цементации:</b> Расстояние по нормали от внешней поверхности изделия до границы слоя, твердость которого по Виккерсу равна 550 HV.	de	Einsatzhärtungstiefe
	en	Effective case depth after carburizing
	fr	Profondeur conventionnelle de cementation
<b>2.1.40.2 глубина цементуемого слоя:</b> Расстояние по нормали от внешней поверхности изделия до середины переходной зоны диффузионного слоя.	de	Aufkohlungstiefe
	en	Case depth
	fr	Profondeur de cémentation
<b>2.1.40.3 ложная цементация; имитация цементации:</b> Термическая обработка изделия в условиях, в которых используется температурный режим цементации без карбюризатора.	de	Blindaufkohlen; Simulationsaufkohlen
	en	Blank carburizing
	fr	Cémentation à blanc
<b>Примечание</b> — Такая обработка позволяет оценить влияние температурного режима на свойства исходного металла (сердцевины изделия) при проведении цементации.		
<b>2.1.40.4 многоступенчатая цементация:</b> Цементация, проводимая в два или несколько этапов в среде с различным уровнем содержания углерода.	de	Aufkohlen, mehrstufiges
	en	Boost-Diffuse carburizing
	fr	Cémentation étagée
<b>2.1.40.5 повторная цементация:</b> Химико-термическая обработка для восстановления содержания углерода в обезуглероженном слое в результате предыдущей обработки изделия.	de	Wiederaufkohlen
	en	Carbon restoration
	fr	Recarburation (Traitement de)
<b>2.1.41 цинкование диффузионное; шерардизация:</b> Химико-термическая обработка для насыщения поверхностного слоя изделия цинком.	de	Diffusionsverzinken; Sherardisieren
	en	Sherardizing
	fr	Shéradisation
<b>2.1.42 экзотермическая атмосфера:</b> Контролируемая атмосфера, получаемая при сжигании природного газа с небольшим недостатком воздуха ( $\alpha \approx 0,90$ ) с очисткой от окислительных и обезуглероживающих компонентов без дополнительного подвода тепла.	de	Atmosphäre, exotherme
	en	Exothermic atmosphere
	fr	Almosphère exothermique
<b>Примечание</b> — Применяется в качестве защитной атмосферы от окисления при термической обработке металлов.		
<b>2.1.43 эндотермическая атмосфера:</b> Контролируемая атмосфера, получаемая при неполном сжигании (крекировании) природного газа с недостатком воздуха ( $\alpha \approx 0,25 — 0,30$ ) и внешнем обогреве.	de	Atmosphäre, endotherme
	en	Endothermic atmosphere
	fr	Almosphère endothermique
<b>Примечание</b> — Применяется в качестве защитной при термической обработке изделий и в качестве науглероживающей — при химико-термической обработке изделий.		

## 2.2 Дополнительные термины

<b>2.2.1 <math>\alpha</math>-железо:</b> Модификация железа с кубической объемноцентрированной кристаллической решеткой (ОЦК), существующая ниже температуры 911 °С.	de	$\alpha$ -Eisen
	en	Alpha iron
	fr	Fer $\alpha$
<b>2.2.2 <math>\gamma</math>-железо:</b> Модификация железа с кубической гранецентрированной кристаллической решеткой (ГЦК), существующая в интервале температур от 911 °С до 1392 °С.	de	$\gamma$ -Eisen
	en	Gamma iron
	fr	Fer $\gamma$
<b>2.2.3 <math>\delta</math>-железо:</b> Модификация железа с кубической объемноцентрированной кристаллической решеткой (ОЦК), существующая в интервале температур от 1392 °С до температуры плавления.	de	$\delta$ -Eisen
	en	Delta iron
	fr	Fer $\delta$

<b>2.2.4 ε-карбид:</b> Метастабильный карбид Fe <sub>2</sub> C с гексагональной решеткой.	de en fr	ε-Carbid Epsilon carbide Carbure ε
<b>2.2.5 активность углерода:</b> Отношение парциального давления углерода в исследуемом состоянии (например, в аустените при известной концентрации) к парциальному давлению углерода в стандартном состоянии, т.е. находящемся в равновесии с графитом.	de en fr	Kohlenstoffaktivität; C-Aktivität Carbon activity Activité du carbone
Примечание — Активность стандартного состояния принимается за единицу.		
<b>2.2.6 аустенит:</b> Твердый раствор углерода и других элементов в γ-железе с кубической гранецентрированной кристаллической решеткой (ГЦК).	de en fr	Austenit Austenite Austénite
<b>2.2.7 остаточный аустенит:</b> Аустенит, не претерпевший фазового γ → α превращения при охлаждении и существующий при комнатной температуре.	de en fr	Restausenit Retained austenite Austénite résiduelle
<b>2.2.8 бейнит:</b> Сложная структура, формирующаяся при промежуточном (бейнитном) превращении переохлажденного аустенита в интервале температур, ограниченном сверху областью диффузионного превращения, а снизу — областью мартенситного превращения.	de en fr	Bainit Bainite Bainite
Примечание — В общем случае эта структура состоит из следующих структурных составляющих: бейнитного феррита, карбидов и остаточного аустенита. Различают: - верхний бейнит, образующийся в верхнем диапазоне интервала температур; - нижний бейнит, образующийся в нижнем диапазоне интервала температур.		
<b>2.2.9 величина зерна:</b> Размеры зерна, достоверно определенные по микрошлифу. Необходимо указывать вид зерна — величина зерна аустенита, величина зерна феррита.	de en fr	Korngröße Grain size Grosueur du grain
<b>2.2.10 влияние объема:</b> Воздействие объема изделия на его охлаждение.	de en fr	Volumeneinfluß Mass effect Effet de masse
<b>2.2.11 градиент содержания азота:</b> Изменение концентрации азота в зависимости от расстояния от поверхности изделия.	de en fr	Stickstoffverlauf Nitrogen profile Courbe de répartition de l'azote
<b>2.2.12 градиент содержания углерода:</b> Изменение концентрации углерода в зависимости от расстояния от поверхности изделия.	de en fr	Kohlenstoffverlauf Carbon profile Courbe de répartition du carbone
<b>2.2.13 граница зерна:</b> Поверхность раздела между двумя зернами с разной кристаллографической ориентацией.	de en fr	Korngrenze Grain boundary Joit de grain
<b>2.2.14 дисперсионное твердение (явление):</b> Упрочнение, вызываемое выделением новой фазы или нескольких фаз из пересыщенного твердого раствора.	de en fr	Aushärtung Precipitation hardening Durcissement par précipitation

2.2.15 <b>зерно:</b> Отдельный кристалл поликристаллической структуры.	de	Korn; Kristallit
	en	Grain
	fr	Grain
2.2.16 <b>интервал фазовых превращений:</b> Диапазон температур, в пределах которого происходят фазовые превращения.	de	Umwandlungsbereich
	en	Transformation range
	fr	Intervalle critique
2.2.17 <b>коробление:</b> Любое изменение размеров и формы изделия после термической обработки в сравнении с исходным состоянием.	de	Verzug (durch Wärmebehandlung)
	en	Distortion
	fr	Déformation (de traitement thermique)
2.2.18 <b>коэффициент массопереноса углерода:</b> Количество углерода, производное от разницы между равновесным углеродным уровнем и содержанием углерода в поверхностном слое, которое переходит из карбюризатора за заданный период времени на единицу площади поверхности изделия.	de	Kohlenstoffübergangszahl
	en	C- Übergangszahl
	en	Carbon mass transfer coefficient
	fr	Coefficient de transfert du carbone
2.2.19 <b>кристаллический излом:</b> Излом по границам зерен, образовавшийся при отсутствии заметной пластической деформации	de	(см. определение)
	en	Crystallinity
	fr	Grain de cassure
2.2.20 <b>критический диаметр:</b> Диаметр ( $d$ ) круглого прутка достаточной длины ( $\geq 3d$ ), структура которого в средней части после закалки в соответствующих условиях на 50 % состоит из мартенсита.	de	Durchmesser, kritischer
	en	Critical diameter
	fr	Diamètre critique de trempe
2.2.21 <b>критическое сечение:</b> Наибольший размер сечения изделия, в пределах которого за счет определенного вида термической обработки обеспечиваются заданные свойства.	de	(см. определение)
	en	Limiting ruling section
	fr	(см. определение)
2.2.22 <b>легирование:</b> Введение в основной металл одного или нескольких химических элементов для получения требуемых структуры и свойств.	de	Legierung
	en	Alloy
	fr	Alliage
2.2.23 <b>ледебурит:</b> Эвтектическая структура, состоящая из смеси аустенита (после охлаждения ниже точки $A_{c1}$ — перлита) и цемента.	de	Ledeburit
	en	Ledeburite
	fr	Ledeburite
2.2.24 <b>мартенсит:</b> Метастабильный твердый раствор с тетрагональной объемно-центрированной решеткой.	de	Martensit
	en	Martensite
	fr	Martensite
Примечание — Мартенсит в нелегированной стали — это пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в $\alpha$ -железе. Мартенсит в сплавах — это пересыщенный или ненасыщенный твердый раствор легирующих элементов в низкотемпературной модификации основного компонента. Образование мартенсита происходит бездиффузионным путем.		
2.2.25 <b>вторичный мартенсит:</b> Мартенсит, образующийся из остаточного аустенита во время охлаждения после окончания отпуска.	de	Secundarmartensit
	en	Secondary martensit
	fr	Martensite secondaire
2.2.26 <b>микротвердость:</b> Твердость, измеряемая с нагрузкой менее 1,96 Н.	de	Mikrohärte
	en	Microhardness
	fr	Microdureté
2.2.27 <b>внутреннее окисление:</b> Образование, на более или менее значительном расстоянии от поверхности изделия, дисперсных оксидов в результате диффузии кислорода.	de	Oxidation, innere
	en	Internal oxidation
	fr	Oxydation interne

<b>2.2.28 определение величины зерна по Макквед-Эну:</b> Способ определения величины зерна аустенита методом цементации.	de en fr	McQuaid-Ehn-Korngröße McQuaid-Ehn grain size Grain McQuaid Ehn (Grosreur de)
<b>2.2.29 перенасыщение углеродом:</b> Содержание углерода в поверхностном слое после науглероживания, превышающее заданную концентрацию.	de en fr	Überkohlung Overcarburizing Surcarburization
<b>2.2.30 перлит:</b> Эвтектоидная или квазиэвтектоидная структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита, имеющих пластинчатую форму. В процессе распада мартенсита при отпуске или после сфероидизирующего отжига получают зернистый перлит (глобулярные частицы цементита, расположенные в ферритной матрице).	de en fr	Perlit Pearlite Perlite
<b>2.2.31 эвтектоидное превращение:</b> Обратимое превращение аустенита в перлит, происходящее при постоянной температуре.	de en fr	Umwandlung, eutektoidische Eutectoid transformation Eutectoide (Ttransformation)
<b>2.2.32 прокаливаемость (явление):</b> Увеличение прочности и твердости стальных изделий от наружной поверхности вглубь в результате превращения аустенита в мартенсит или бейнит.	de en fr	Härtbarkeit Hardenability Trempeabilité
<b>Примечание</b> — При определенных условиях прокаливаемость часто выражают числом твердости в зависимости от расстояния от закаленной поверхности изделия, например кривыми, характеризующими прокаливаемость при торцевой закалке.		
<b>2.2.33 равновесный углеродный потенциал:</b> Содержание углерода в поверхностном слое образца из чистого железа, находящегося при данных условиях в равновесии с науглероживающей средой.	de en fr	Kohlenstoffpegel Carbon potential Potential carbone
<b>2.2.34 рекалесценция:</b> Подъем температуры за счет выделения тепла при превращении аустенита во время охлаждения.	de en fr	Rekaleszenz Recalcsence Recalcsence
<b>2.2.35 рост зерен; укрупнение зерен:</b> Увеличение размеров зерен в результате нагрева до температур выше точки $A_{c3}$ .	de en fr	Kornwachstum; Kornvergrößerung Grain growth Grossissement du grain
<b>2.2.36 сенсibilизация:</b> Склонность нержавеющей стали к межкристаллитной коррозии вследствие выделения карбидов по границам зерен.	de en fr	Sensibilisierung Sensitization Sensibilisation
<b>Примечание</b> — Сенсibilизирующую обработку предусматривают для определения коррозионной стойкости сталей.		
<b>2.2.37 сталь:</b> Сплав железа с углеродом, содержащий не более 2,14 % углерода.	de en fr	Stahl Steel Acier
<b>2.2.38 δ-ферритная сталь:</b> Сталь, ферритная структура которой в твердом состоянии является стабильной при любой температуре.	de en fr	Stahl, δ-ferritischer Ferritic steel Acier ferritique
<b>2.2.39 аустенитная сталь:</b> Сталь, структура которой после обработки на твердый раствор и последующей закалки является аустенитной при комнатной температуре.	de en fr	Stahl, austenitischer Austenitic steel Acier austénitique

**Примечание** — Литые из аустенитных сталей может содержать до 20 % феррита.

<b>2.2.40 графитизированная сталь:</b> Сталь, имеющая структуру, в которой углерод в более или менее значительном количестве преднамеренно выделен в виде графита.	de en fr	Stahl, graphitischer Graphitic steel Acier graphitique
<b>2.2.41 доэвтектоидная сталь:</b> Сталь с содержанием углерода ниже эвтектоидного.	de en fr	Stahl, untereutektoidischer Hypoeutectoid steel Hypoeutectoïde (Acier)
<b>2.2.42 заэвтектоидная сталь:</b> Сталь с содержанием углерода выше эвтектоидного.	de en fr	Stahl, übereutektoidischer Hypereutectoid steel Hypereutectoïde (Acier)
<b>2.2.43 ледебуритная сталь:</b> Сталь с ледебуритной структурой.	de en fr	Stahl, ledeburitischer Ledeburitic steel Acier ledeburitique
<b>2.2.44 мартенситно-стареющая сталь:</b> Сталь, особые свойства которой обеспечиваются за счет старения мартенсита.	de en fr	Stahl, martensitaushärtender Maraging steel Acier maraging
<b>2.2.45 самозакаливающаяся сталь:</b> Сталь, которая обладает такой высокой устойчивостью переохлажденного аустенита в области диффузионного и бейнитного превращения, что мартенситное превращение происходит уже при охлаждении на воздухе даже в пределах большого сечения изделия.	de en fr	Stahl, lufthärtender Air-hardening steel Auto-tempant (Acier)
<b>2.2.46 структура Видманштетта:</b> Структура, в которой присутствуют закономерно ориентированные пластины избыточного феррита или избыточного цементита, выделение которых из аустенита происходит кристаллографически упорядоченно.	de en fr	Gefüge in Widmannstättenscher Anordnung Widmannstaetten structure Widmannstaetten (Structure de)
<b>Примечание</b> — Соответственно различают видманштеттов феррит (для доэвтектоидных сталей) и видманштеттов цементит (для заэвтектоидных сталей).		
<b>2.2.47 игольчатая структура:</b> Структура, составляющие которой представлены на микрошлифе в виде игл.	de en fr	Gefüge, nadeliges; Nadelförmiges Gefüge Acicular structure Aciculaire (Structure)
<b>2.2.48 строчечная структура:</b> Структурные составляющие, расположенные параллельно направлению деформации, видимые на микрошлифе, которые в процессе деформации воспроизводят протяженность участков с разным химическим составом.	de en fr	Zeilengefüge; Zeilenstruktur Banded structure Bandes (Structure de)
<b>2.2.49 структурная составляющая:</b> Отдельная фаза или смесь нескольких фаз, которые при металлографическом исследовании могут быть идентифицированы как один элемент структуры.	de en fr	Gefügebestandteil Constituent Constituant
<b>2.2.50 сфероидизация:</b> Процесс, способствующий превращению пластинчатых частиц в глобулярные.	de en fr	Einförmung Spheroidization Globularisation
<b>2.2.51 твердость при малой нагрузке:</b> Твердость, измеряемая с нагрузкой от 1,96 Н до 49,1 Н.	de en fr	Kleinlasthärte Low load hardness Dureté sous charge réduite
<b>2.2.52 твердый раствор; кристаллический твердый раствор:</b> Твердая гомогенная кристаллическая фаза, имеющая кристаллическую решетку растворителя, состоящая из двух или нескольких элементов.	de en fr	Feste Lösung; Mischkristall Solid solution Solution solide

**Примечание** — Различают твердый кристаллический раствор замещения, в котором атомы решетки основного элемента замещаются атомами других элементов, и твердый кристаллический раствор внедрения, в котором инородные атомы находятся между узлами решетки основного элемента.

**2.2.53 температура (точка) фазового превращения:**

Для сталей, в основном, различают следующие температуры:

$A_{с1}$ : Температура, при которой начинается образование аустенита при нагреве.

$A_{с3}$ : Температура, при которой заканчивается превращение феррита в аустенит при нагреве.

$A_{сm}$ : Температура, при которой у заэвтектоидных сталей заканчивается растворение цементита в аустените.

$A_{г1}$ : Температура, при которой заканчивается превращение аустенита в перлит при охлаждении стали.

$A_{г3}$ : Температура, при которой начинается образование феррита при охлаждении.

$A_{гm}$ : Температура, при которой у заэвтектоидных сталей начинается образование цементита из аустенита при охлаждении.

$M_n$ : Температура, при которой начинается превращение аустенита в мартенсит при охлаждении.

$M_k$ : Температура, при которой превращение аустенита в мартенсит при охлаждении завершается практически полностью.

$M_x$ : Температура, при которой во время охлаждения «х» процентов аустенита превращается в мартенсит.

de Umwandlungsremperatur;  
Umwandlungspunkt  
en Transformation temperature  
fr Température de transformation

**2.2.54 температура (точка) фазового равновесия:**

Для сталей, в основном, различают следующие температуры:

$A_{e1}$ : Температура равновесия, определяющая нижнюю границу существования аустенита.

$A_{e3}$ : Температура верхней границы равновесной области феррит-аустенит.

$A_{em}$ : Температура равновесия, определяющая верхнюю границу существования цементита в заэвтектоидных сталях.

de Umwandlungsremperatur;  
Umwandlungspunkt  
en Transformation temperature  
fr Température de transformation

**2.2.55 фаза:** Однородная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, при переходе через которую химический состав или структура вещества изменяется скачком.

de Phase  
en Phase  
fr Phase

Примечание — Фазами являются, например, феррит, аустенит, цементит.

**2.2.56 исходная (основная) фаза:** Фаза, из которой образуется одна или несколько новых фаз.

de Mutterphase  
en Parent phase  
fr Phase-mère

**2.2.57 феррит:** Твердый раствор (кристаллический твердый раствор) одного или нескольких химических элементов в  $\alpha$ -железе или в  $\delta$ -железе.

de Ferrit  
en Ferrite  
fr Ferrite

**2.2.58 цементит:** Карбид железа, химический состав которого соответствует формуле  $Fe_3C$ .

de Zementit  
en Cementite  
fr Cémentite

**2.2.59 чугун:** Сплав железа с углеродом, содержащий более 2,14 % углерода.

de Gußeisen  
en Cast iron  
fr Fonte

## Алфавитный указатель терминов на русском языке

$\alpha$ -железо	2.2.1
$\gamma$ -железо	2.2.2
$\delta$ -железо	2.2.3
$\varepsilon$ -карбид	2.2.4
азотирование	2.1.4
азотирование ложное	2.1.4.2
азотирование ступенчатое	2.1.4.3
азотонауглероживание	2.1.19
активность углерода	2.2.5
алитирование	2.1.5
аустенит	2.2.6
аустенит остаточный	2.2.7
аустенитизация	2.1.6
аустенитизация неполная	2.1.1.1
атмосфера экзотермическая	2.1.42
атмосфера эндотермическая	2.1.43
бейнит	2.2.8
борирование	2.1.7
ванадирование	2.1.8
величина зерна	2.2.9
влияние объема	2.2.10
воронение (оксидирование, чернение, синение)	2.1.9
время подогрева	2.1.18.3
выдержка	2.1.18.4
выдержка диффузионная	2.1.14
глубина азотирования	2.1.4.1
глубина закаленного слоя после цементации	2.1.40.1
глубина обезуглероженного слоя	2.1.21.1
глубина цементуемого слоя	2.1.40.2
гомогенизация	2.1.25.2
градиент содержания азота	2.2.11
градиент содержания углерода	2.2.12
граница зерна	2.2.13
графитизация (процесс)	2.1.10
дегидрирование	2.1.25.15
дестабилизация остаточного аустенита	2.1.26.2
деформация в перлитной области	2.1.11
деформация нормализационная	2.1.12
диаграмма изотермического превращения аустенита	2.1.13
диаграмма нагрева	2.1.18.5
диаграмма отпуска	2.1.26.3
диаграмма превращения при непрерывном охлаждении	2.1.27.2
диаграмма термокинетическая	2.1.27.2
диаметр критический	2.2.20
закаливаемость	2.1.15.13
закалка	2.1.15
закалка двойная	2.1.15.1
закалка изотермическая	2.1.15.2
закалка импульсная	2.1.15.3
закалка местная	2.1.15.4
закалка изотермическая на бейнит	2.1.15.2.1
закалка неполная	2.1.15.5



закалка поверхностная	2.1.15.6
закалка прерванная	2.1.15.7
закалка прерывистая	2.1.15.8
закалка прямая	2.1.15.9
закалка самопроизвольная	2.1.15.10
закалка сквозная	2.1.15.11
закалка ступенчатая	2.1.15.12
зерно	2.2.15
излом кристаллический	2.2.19
имитация азотирования	2.1.4.2
имитация цементации	2.1.40.3
интервал фазовых превращений	2.2.16
коробление	2.2.17
коэффициент массопереноса углерода	2.2.18
кривая охлаждения	2.1.27.3
легирование	2.2.22
ледебурит	2.2.23
мартенсит	2.2.24
мартенсит вторичный	2.2.25
микротвердость	2.2.26
нагрев	2.1.18
нагрев импульсный	2.1.18.1
нагрев предварительный	2.1.18.2
науглероживание	2.1.40
нитроцементация	2.1.19
нормализация	2.1.20
нормализация с ускоренным охлаждением	2.1.20.1
обезуглероживание	2.1.21
обработка для измельчения зерна	2.1.22
обработка на твердый раствор	2.1.23
обработка термическая	2.1.1
обработка термомеханическая	2.1.3
обработка термомеханическая высокотемпературная	2.1.3.1
обработка термомеханическая низкотемпературная	2.1.3.2
обработка химико-термическая	2.1.2
обработка холодом	2.1.24
окисление внутреннее	2.2.27
определение величины зерна по Макквэд-Эну	2.2.28
определение прокаливаемости методом торцевой закалки (метод Джомини)	2.1.29.1
отжиг	2.1.25
отжиг восстановительный	2.1.25.1
отжиг диффузионный	2.1.25.2
отжиг для снятия остаточных напряжений	2.1.25.5
отжиг изотермический	2.1.25.3
отжиг межкритический	2.1.25.4
отжиг на крупнозернистую структуру	2.1.25.6
отжиг на сфероидизацию карбидов	2.1.25.7
отжиг на твердый раствор	2.1.25.8
отжиг неполный	2.1.25.4
отжиг низкотемпературный	2.1.25.14
отжиг полный	2.1.25.9
отжиг рекристаллизационный	2.1.25.10
отжиг светлый	2.1.25.11
отжиг смягчающий	2.1.25.12

отжиг стабилизирующий	2.1.25.13
отжиг субкритический	2.1.25.14
отжиг сфероидизирующий	2.1.25.7
отпуск	2.1.26
отпуск для снятия остаточных напряжений	2.1.26.4
отпуск низкотемпературный	2.1.26.4
отпуск самопроизвольный	2.1.26.6
охлаждение	2.1.27
охлаждение ускоренное	2.1.27.8
охлаждение ускоренное двухстадийное	2.1.27.10
охлаждение ускоренное одностадийное	2.1.27.9
патентирование	2.1.28
перегрев	2.1.18.6
пережог	2.1.18.7
перенасыщение углеродом	2.2.29
перлит	2.2.30
подогрев	2.1.18.8
потенциал углеродный равновесный	2.2.33
превращение эвтектоидное	2.2.31
программа нагрева	2.1.18.10
прогрев сквозной	2.1.18.9
продолжительность нагрева	2.1.18.11
продолжительность охлаждения	2.1.27.5
продолжительность термической обработки	2.1.1.2
прокаливаемость (процесс)	2.1.29
прокаливаемость (явление)	2.2.32
раствор твердый	2.2.52
раствор твердый кристаллический	2.2.52
режим нагрева	2.1.18.10
режим охлаждения	2.1.27.6
режим температурный	2.1.36
рекалесценция	2.2.34
рост зерен	2.2.35
самоотпуск	2.1.26.6
сенсibilизация	2.2.36
сечение критическое	2.2.21
силицирование	2.1.30
скорость нагрева	2.1.18.12
скорость охлаждения	2.1.27.7
скорость охлаждения критическая	2.1.27.4
слой диффузионный	2.1.31
слой закаленный	2.1.16
среда	2.1.32
способность охлаждающая	2.1.27.1
стабилизация	2.1.33
стабилизация остаточного аустенита	2.1.33.1
сталь	2.2.37
сталь $\delta$ -ферритная	2.2.38
сталь аустенитная	2.2.39
сталь графитизированная	2.2.40
сталь доэвтектоидная	2.2.41
сталь заэвтектоидная	2.2.42
сталь ледебуритная	2.2.43
сталь мартенситно-стареющая	2.2.44

сталь самозакаливающаяся	2.2.45
старение	2.1.34
старение мартенсита	2.1.34.1
структура Видманштетта	2.2.46
структура игольчатая	2.2.47
структура строчечная	2.2.48
структурная составляющая	2.2.49
ступенчатое азотирование	2.1.4.3
сульфонитроцементация	2.1.35
сфероидизация	2.2.50
твердение вторичное	2.1.26.1
твердение дисперсионное (процесс)	2.1.17
твердение дисперсионное (явление)	2.2.14
твёрдость при малой нагрузке	2.2.51
температура аустенитизации	2.1.6.1
температура закалки	2.1.15.14
температура нагрева под закалку	2.1.15.14
температура фазового превращения	2.1.37; 2.2.53
температура фазового равновесия	2.2.54
термическая обработка в области ( $\alpha + \gamma$ )	2.1.1.1
толщина закаленного слоя	2.1.16
толщина закаленного слоя в результате поверхностной закалки	2.1.16.1
точка фазового превращения	2.2.53
точка фазового равновесия	2.2.55
удаление водорода за счет отжига	2.1.25.15
укрупнение зерен	2.2.35
улучшение	2.1.38
условия охлаждения	2.1.27.11
фаза	2.2.55
фаза исходная	2.2.56
фаза основная	2.2.56
феррит	2.2.57
характеристика нагрева	2.1.18.13
характеристика охлаждения	2.1.27.12
химико-термическая обработка	2.1.2
хромирование	2.1.39
хрупкость отпускная	2.1.26.5
цементация	2.1.40
цементация ложная	2.1.40.3
цементация многоступенчатая	2.1.40.4
цементация повторная	2.1.40.5
цементит	2.2.58
цинкование диффузионное	2.1.41
чугун	2.2.59
шерардизация	2.1.41
этап термической обработки	2.1.1.3

## Алфавитный указатель эквивалентов терминов на немецком языке

$\alpha$ -Eisen	2.2.1
$\gamma$ -Eisen	2.2.2
$\delta$ -Eisen	2.2.3
$\varepsilon$ -Carbid	2.2.4
abkühlbedingungen	2.1.27.11
abkühldauer	2.1.27.5
abkühlen	2.1.27
abkühlgeschwindigkeit	2.1.27.7
abkühlgeschwindigkeit, kritische	2.1.27.4
abkühlkurve	2.1.27.3
abkühlprogramm	2.1.27.6
abkühlverlauf	2.1.27.12
abkühlvermögen	2.1.27.1
abkühlvorschrift	2.1.27.6
abschrecken unterbrochen	2.1.15.7
abschrecken, gebrochenes	2.1.15.8
abschrecken, gestuftes	2.1.15.12
abschrecktemperatur	2.1.15.14
alterung	2.1.34
aluminisieren	2.1.5
anlassen	2.1.26
anlaßschaubild	2.1.26.3
anlaßsprödigkeit	2.1.26.5
anwärmen	2.1.18.8
atmosphäre, endotherme	2.1.43
atmosphäre, exotherme	2.1.42
aufhärbarkeit	2.1.15.13
aufkohlen, mehrstufiges	2.1.40.4
aufkohlungstiefe	2.1.40.2
aushärten	2.1.17
aushärtung	2.2.14
austenit	2.2.6
austenitisieren	2.1.6
austenitisiertemperatur	2.1.6.1
bainit	2.2.8
bainitisieren	2.1.15.2
behandeln im ( $\alpha + \gamma$ )-gebiet	2.1.1.1
blankglühen	2.1.25.11
bläuen	2.1.9
blindaufkohlen	2.1.40.3
blindnitrieren	2.1.4.2
borieren	2.1.7
c-aktivität	2.2.5
chromieren	2.1.39
dehydrieren	2.1.25.15
destabilisierung des restaustenits	2.1.26.2
diffundieren	2.1.14
diffusionsbehandeln	2.1.14
diffusionsglühen	2.1.25.2
diffusionsschicht	2.1.31
diffusionsverzinken	2.1.41
direktabschrecken	2.1.15.9

direkthärten	2.1.15.9
doppelhärten	2.1.15.1
durchhärten	2.1.15.11
durchmesser, kritischer	2.2.20
durchwärmen (erwärmen)	2.1.18.9
einformung	2.2.50
einhärtung	2.1.29
einhärtungsschicht	2.1.16
einhärtungstiefe nach randschichthärten	2.1.16.1
einsatzhärten	2.1.40
einsatzhärtungstiefe	2.1.40.1
entkohlen	2.1.21
entkohlungstiefe	2.1.21.1
erholungsglühen	2.1.25.1
ferrit	2.2.57
feste Lösung	2.2.52
gefüge in Widmannstättenscher anordnung	2.2.46
gefüge, nadeliges	2.2.47
gefügebestandteil	2.2.49
glühen	2.1.25
glühen auf kugelige carbide	2.1.25.7
graphitisieren	2.1.10
grobkornglühen	2.1.25.6
gußeisen	2.2.59
halten	2.1.18.4
härbarkeit	2.2.32
härten	2.1.15
härtung, örtlich begrenzte	2.1.15.4
hochtemperatur-thermomechanische behandlung	2.1.3.1
impulshärten	2.1.15.3
impulswärmen	2.1.18.1
induktionshärten (randschichthärten)	2.1.15.6
isothermisches	2.1.25.3
isothermisches umwandeln in der bainitstufe	2.1.15.2.1
kleinlasthärten	2.2.51
kohlenstoffaktivität	2.2.5
kohlenstoffpegel	2.2.33
kohlenstoffübergangszahl C-Übergangszahl	2.2.18
kohlenstoffverlauf	2.2.12
korn	2.2.15
korngrenze	2.2.13
korngröße	2.2.9
kornvergrößerung	2.2.35
kornwachstum	2.2.35
kristallit	2.2.15
ledeburit	2.2.23
legierung	2.2.22
lösungsbehandeln	2.1.23
martensit	2.2.24
martensitaushärten	2.1.34.1
McQuaid-Ehn-Korngröße	2.2.28
medium	2.1.32
mikrohärten	2.2.26
mischkristall	2.2.52

mittel	2.1.32
mutterphase	2.2.56
nadelförmiges gefüge	2.2.47
niedertemperatur-thermomechanischen behandlung	2.1.3.2
nitrieren	2.1.4
nitrieren, mehrstufiges	2.1.4.3
nitriertiefe	2.1.4.1
nitrocarburieren	2.1.19
normalglühen	2.1.20
oxidation, innere	2.2.27
patentieren	2.1.28
perlit	2.2.30
perlitisieren	2.1.25.3
phase	2.2.55
rekaleszenz	2.2.34
rekristallisationsglühen	2.1.25.10
restaustenit	2.2.7
secundarmartensit	2.2.25
sekundärhärtung	2.1.26.1
selbstabschrecken	2.1.15.10
selbstanlassen	2.1.26.6
sensibilisierung	2.2.36
sherardisieren	2.1.41
silicieren	2.1.30
simulationsnitrieren	2.1.4.2
spannungsarmglühen	2.1.25.5
stabilglühen	2.1.25.13
stabilisieren	2.1.33
stabilisierung des restaustenits	2.1.33.1
stahl	2.2.37
stahl, austenitischer	2.2.39
stahl, graphitischer	2.2.40
stahl, ledeburitischer	2.2.43
stahl, lufthärtender	2.2.45
stahl, martensitaushärtender	2.2.44
stahl, übereutektoidischer	2.2.42
stahl, untereutektoidischer	2.2.41
stahl, $\delta$ -ferritischer	2.2.38
stickstoffverlauf	2.2.11
stirnabschreckversuch	2.1.29.1
sulfonitrocarburieren	2.1.35
teilaustenitisieren	2.1.1.1
thermochemische behandlung	2.1.2
thermomechanische behandlung	2.1.3
tiefemperaturbehandeln, tiefkühlen	2.1.24
überhitzen und überzeiten	2.1.18.6
überkohlung	2.2.29
umformen, normalisierendes	2.1.12
umformperlitisieren	2.1.11
umkörnen	2.1.22
umwandlung, eutektoidische	2.2.31
umwandlungsbereich	2.2.16
umwandlungspunkt	2.2.53
umwandlungspunkt	2.2.55

umwandlungsremperatur	2.2.53
umwandlungsremperatur	2.2.55
umwandlungstemperatur	2.1.37
umwandlungspunkt	2.1.37
unvollständige lösch	2.1.15.5
vanadieren	2.1.8
verbrennung	2.1.18.7
vergüten	2.1.38
verweildauer	2.1.1.2
verzug (durch wärmebehandlung)	2.2.17
volumeneinfluß	2.2.10
vorwärmen	2.1.18.2
warmbadhärten	2.1.15.2
wärmdauer	2.1.18.11
wärmebehandlung	2.1.1
wärmebehandlungsschritt	2.1.1.3
wärmen	2.1.18
wärmgeschwindigkeit	2.1.18.12
wärmkurve	2.1.18.5
wärmverlauf	2.1.18.13
wärmvorschrift	2.1.18.10
wärmprogramm	2.1.18.10
wasserstoffentzug durch glühen	2.1.25.15
weichglühen	2.1.25.12
wiederaufkohlen	2.1.40.5
zeilengefüge	2.2.48
zeilenstruktur	2.2.48
zeit-temperatur-folge	2.1.36
zeit-temperatur-umwandlungs-schaubild für isothermisches umwandeln	2.1.13
zeit-temperatur-umwandlungs-schaubild für kontinuierliches abkühlen; ZTU-schaubild für kontinuierliches Abkühlen	2.1.27.2
zementit	2.2.58
ZTU-schaubild für isothermisches umwandeln	2.1.13

## Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

acicular structure	2.2.47
ageing	2.1.34
air-hardening steel	2.2.45
alloy	2.2.22
alpha iron	2.2.1
aluminizing	2.1.5
annealing	2.1.25
austempering	2.1.15.2.1
austenite	2.2.6
austenitic steel	2.2.39
austenitizing	2.1.6
austenitizing temperature	2.1.6.1
auto-tempering	2.1.26.6
bainite	2.2.8
baking	2.1.25.15
banded structure	2.2.48
blank carburizing	2.1.40.3
blank nitriding	2.1.4.2
blueing	2.1.9
boost-Diffuse carburizing	2.1.40.4
boriding	2.1.7
bright annealing	2.1.25.11
burning	2.1.18.7
carbon activity	2.2.5
carbon mass transfer coefficient	2.2.18
carbon potential	2.2.33
carbon profile	2.2.12
carbon restoration	2.1.40.5
case depth	2.1.40.2
case hardening	2.1.40
cast iron	2.2.59
cementite	2.2.58
chromizing	2.1.39
constituent	2.2.49
continuous-cooling-transformation Diagram (CCT Diagram)	2.1.27.2
cooling	2.1.27
cooling conditions	2.1.27.11
cooling curve	2.1.27.3
cooling function	2.1.27.12
cooling rate	2.1.27.7
cooling schedule	2.1.27.6
cooling time	2.1.27.5
critical cooling rate	2.1.27.4
critical diameter	2.2.20
crystallinity	2.2.19
decarburizing	2.1.21
delta iron	2.2.3
depth of decarburization	2.1.21.1
depth of nitriding	2.1.4.1
depth of transformation	2.1.29
destabilization of retained austenite	2.1.26.2
diffusion treatment	2.1.14



diffusion zone	2.1.31
direct hardening treatment	2.1.15.9
direct quenching	2.1.15.9
distortion	2.2.17
double quench hardening treatment	2.1.15.1
effective case depth after carburizing	2.1.40.1
effective case depth after surface hardening	2.1.16.1
endothermic atmosphere	2.1.43
epsilon carbide	2.2.4
equalization	2.1.18.9
eutectoid transformation	2.2.31
exothermic atmosphere	2.1.42
ferrite	2.2.57
ferritic steel	2.2.38
floor to floor time	2.1.1.2
full annealing	2.1.25.9
gamma iron	2.2.2
grain	2.2.15
grain boundary	2.2.13
grain coarsening	2.1.25.6
grain growth	2.2.35
grain refining	2.1.22
grain size	2.2.9
graphitic steel	2.2.40
graphitizing	2.1.10
hardenability	2.2.32
heat treatment	2.1.1
heating	2.1.18
heating curve	2.1.18.5
heating function	2.1.18.13
heating rate	2.1.18.12
heating schedule	2.1.18.10
heating time	2.1.18.11
heating-up time	2.1.18.3
high-temperature thermomechanical treatment	2.1.3.1
homogenizing	2.1.25.2
hypereutectoid steel	2.2.42
hypoeutectoid steel	2.2.41
impulse hardening	2.1.15.3
impulse heating	2.1.18.1
incomplete quenching	2.1.15.5
induction hardening (Surface hardening treatment)	2.1.15.6
inter-critical annealing	2.1.25.4
inter-critical treatment	2.1.1.1
internal oxidation	2.2.27
interrupted quenching	2.1.15.7
interrupted quenching	2.1.15.8
isoforming	2.1.11
jominy test	2.1.29.1
ledeburite	2.2.23
ledeburitic steel	2.2.43
limiting ruling section	2.2.21
local hardening	2.1.15.4
low load hardness	2.2.51

low-temperature thermomechanical treatment	2.1.3.2
maraging	2.1.34.1
maraging steel	2.2.44
martempering	2.1.15.2
martensite	2.2.24
mass effect	2.2.10
maximum achievable hardness	2.1.15.13
McQuaid-Ehn grain size	2.2.28
medium	2.1.32
microhardness	2.2.26
nitriding	2.1.4
nitrocarburizing	2.1.19
nitrogen profile	2.2.11
normalizing	2.1.20
normalizing forming	2.1.12
operation	2.1.1.3
overcarburizing	2.2.29
overheating and oversozaking	2.1.18.6
parent phase	2.2.56
patenting	2.1.28
pearlite	2.2.30
phase	2.2.55
precipitation hardening	2.2.14
precipitation hardening traitement	2.1.17
preheating	2.1.18.2
quench hardened layer	2.1.16
quench hardening treatment	2.1.15
quenching capacity	2.1.27.1
quenching temperature	2.1.15.14
recalescence	2.2.34
recovery	2.1.25.1
recrystallizing	2.1.25.10
retained austenite	2.2.7
secondary hardening	2.1.26.1
secondary martensit	2.2.25
self-quenching	2.1.15.10
sensitization	2.2.36
sherardizing	2.1.41
siliconizing	2.1.30
soaking	2.1.18.4
softening	2.1.25.12
solid solution	2.2.52
solution annealing	2.1.25.8
solution treatment	2.1.23
spheroidization	2.2.50
spheroidizing	2.1.25.7
stabilization of retained austenite	2.1.33.1
stabilizing	2.1.33
stabilizing annealing	2.1.25.13
steel	2.2.37
step quenching	2.1.15.12
stress relief tempering	2.1.26.4
stress relieving	2.1.25.5
sub-critical annealing	2.1.25.14

sub-zero treating	2.1.24
sulphidizing	2.1.35
temper embrittlement	2.1.26.5
tempering	2.1.26
tempering curve	2.1.26.3
thermal cycle	2.1.36
thermochemical treatment	2.1.2
thermomechanical treatment	2.1.3
through-hardening	2.1.15.11
time-temperature-transformation Diagram (TTT Diagram)	2.1.13
transformation range	2.2.16
transformation temperature	2.1.37
transformation temperature	2.2.53
transformation temperature	2.2.55
two stage nitriding	2.1.4.3
umwandeln in der Perlitstufe	2.1.25.3
vanadizing	2.1.8
Widmannstaetten structure	2.2.46

## Алфавитный указатель эквивалентов терминов на французском языке

à haute température de traitement thermomécanique	2.1.3.1
aciculaire (structure)	2.2.47
acier	2.2.37
acier austénitique	2.2.39
acier ferritique	2.2.38
acier graphitique	2.2.40
acier ledeburitique	2.2.43
acier maraging	2.2.44
activité du carbone	2.2.5
adoucissement (traitement d')	2.1.25.12
affinage structural (traitement d')	2.1.22
alliage	2.2.22
atmosphère endothermique	2.1.43
atmosphère exothermique	2.1.42
aluminisation	2.1.5
austénite	2.2.6
austénite résiduelle	2.2.7
austénitisation	2.1.6
auto-revenu	2.1.26.6
auto-tempant (acier)	2.2.45
auto-trempe	2.1.15.10
bainite	2.2.8
bandes (structure de)	2.2.48
bleuissage	2.1.9
boruration	2.1.7
brûlure	2.1.18.7
capacité de durcissement par trempe	2.1.15.13
carbure	2.2.4
cémentation à blanc	2.1.40.3
cémentation étagée	2.1.40.4
cémentite	2.2.58
chauffage (courbe de)	2.1.18.5
chauffage (durée de)	2.1.18.11
chauffage (loi de)	2.1.18.13
chauffage (programme de)	2.1.18.10
chauffage (vitesse de)	2.1.18.12
chauffage	2.1.18
chromisation	2.1.39
coefficient de transfert du carbone	2.2.18
constituant	2.2.49
couche de diffusion	2.1.31
couche durcie par trempe	2.1.16
courbe de réparation de l'azote	2.2.11
courbe de répartition du carbone	2.2.12
courbe de résistance au revenu	2.1.26.3
cycle thermique	2.1.36
décarburation (traitement de)	2.1.21
déformation (de traitement thermique)	2.2.17
deshydrogénation	2.1.25.15
destabilisation de l'austénite résiduelle	2.1.26.2
détente (revenu de)	2.1.26.4
diagramme de transformation en conditions isothermes (diagramme TTT)	2.1.13
diagramme de transformation en refroidissement continu (en conditions anisothermes) (diagramme TRC)	2.1.27.2

diamètre critique de trempe	2.2.20
diffusion (traitement thermique ou Opération de)	2.1.14
durcissement local par trempe	2.1.15.4
durcissement par double trempe (traitement de)	2.1.15.1
durcissement par impulsions	2.1.15.3
durcissement par induction (durcissement par trempe après-chauffage superficiel (traitement de))	2.1.15.6
durcissement par précipitation (traitement de)	2.1.17
durcissement par precipitation	2.2.14
durcissement par trempe (traitement de)	2.1.15
durcissement par trempe à cœur	2.1.15.11
durcissement par trempe directe (traitement de)	2.1.15.9
durcissement secondaire	2.1.26.1
durée d'enfournement	2.1.1.2
dureté sous charge réduite	2.2.51
effet de masse	2.2.10
eutectoïde (transformation)	2.2.31
fer $\alpha$	2.2.1
fer $\gamma$	2.2.2
fer $\delta$	2.2.3
ferrite	2.2.57
fonte	2.2.59
formage normalisant	2.1.12
fragilité de revenue	2.1.26.5
globularisation (recuit de)	2.1.25.7
globularisation	2.2.50
grain	2.2.15
grain de cassure	2.2.19
grain McQuaid Ehn (grosseur de)	2.2.28
graphitisation (traitement de)	2.1.10
grosseur du grain	2.2.9
grossissement du grain (recuit de)	2.1.25.6
grossissement du grain	2.2.35
homogénéisation (recuil de)	2.1.25.2
hypereutectoïde (acier)	2.2.42
hypertrempe	2.1.25.8
hypoeutectoïde (acier)	2.2.41
impulsions (chauffage par)	2.1.18.1
intervalle critique	2.2.16
isoformage	2.1.11
isothermal annealing	2.1.25.3
joint de grain	2.2.13
jominy (essai)	2.1.29.1
ledeburite	2.2.23
maintien (à température)	2.1.18.4
maraging (traitement de)	2.1.34.1
martensite	2.2.24
martensite secondaire	2.2.25
microdureté	2.2.26
milieu	2.1.32
mise en solution (traitement de)	2.1.23
mise en température (durée de)	2.1.18.3
nitrocarburation	2.1.19
nituration	2.1.4
nituration à blanc	2.1.4.2

nituration séquencée	2.1.4.3
normalisation (traitement de)	2.1.20
opération	2.1.1.3
oxydation interne	2.2.27
patentage	2.1.28
pénétration de trempe	2.1.29
perlite	2.2.30
phase	2.2.55
phase-mère	2.2.56
potential carbone	2.2.33
pouvoir refroidissement d'un milieu	2.1.27.1
prêchuffage	2.1.18.2
profondeur conventionnelle de cementation	2.1.40.1
profondeur conventionnelle de durcissement par trempe après chauffage superficiel	2.1.16.1
profondeur de cementation	2.1.40.2
profondeur de décarburation	2.1.21.1
profondeur de nituration	2.1.4.1
recalcsence	2.2.34
recarburation (traitement de)	2.1.40.5
recristallisation (traitement de)	2.1.25.10
recuit	2.1.25
recuit blanc	2.1.25.11
recuit complet	2.1.25.9
recuit intercritique	2.1.25.4
recuit isotherme	2.1.25.3
recuit subcritique	2.1.25.14
refroidissement (courbe de)	2.1.27.3
refroidissement (durée de)	2.1.27.5
refroidissement (loi de)	2.1.27.12
refroidissement (mode de)	2.1.27.11
refroidissement (programme de)	2.1.27.6
refroidissement (vitesse de)	2.1.27.7
refroidissement	2.1.27
refroidissement critique (vitesse de)	2.1.27.4
relaxation (traitement de)	2.1.25.5
restauration (traitement de)	2.1.25.1
revenu	2.1.26
sensibilisation	2.2.36
shérardisation	2.1.41
siliciuration	2.1.30
solution solide	2.2.52
stabilisation (traitement de)	2.1.33
stabilisation de l'austénite résiduelle	2.1.33.1
sulfonitrocarburation	2.1.35
surcarburation	2.2.29
surchauffe	2.1.18.6
température d'austénitisation	2.1.6.1
température de transformation	2.1.37
température de transformation	2.2.53
température de transformation	2.2.55
température de trempe	2.1.15.14
traitement intercritique	2.1.1.1
traitement par le froid	2.1.24
traitement thermique	2.1.1

traitement thermochimique	2.1.2
traitement thermomécanique	2.1.3
traitement thermomécanique à basse température	2.1.3.2
trempeabilité	2.2.32
trempe directe	2.1.15.9
trempe étagée	2.1.15.12
trempe étagée bainitique	2.1.15.2.1
trempe étagée martensitique	2.1.15.2
trempe incomplète	2.1.15.5
trempe interrompue	2.1.15.7
trempe interrompue	2.1.15.8
vanadisation	2.1.8
vieillissement	2.1.34
widmannstaetten (structure de)	2.2.46

Ключевые слова: термины, определения, изделие, термическая обработка, черные металлы, сплавы, алфавитный указатель

---

Редактор *А.А. Лиске*  
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*  
Корректор *Е.Д. Дульнева*  
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 26.01.2016. Подписано в печать 23.03.2016. Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,00. Тираж 50 экз. Зак. 804.

---

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)