



ЗАО «СЕВЕРСТАЛЬБЕЛ»

Юр. адрес: ул. Маяковского 176-406
220028, г. Минск, РБ

Почт. адрес: пр. Независимости 169
(литер А), к. 614 С, 220114, г. Минск, РБ

Тел.: +375 (17) 218 11 81, 218 11 82

Факс: +375 (17) 218 10 41

www.severstalbel.by www.severstal.by

info@severstalbel.by

**Горячекатаный прокат из
конструкционной стали**
**Часть 2: Технические условия поставки для
нелегированных конструкционных сталей**

EN 10025-2 – 04

**Для информации.
Без рассылки
изменений.**

Европа

Вариант на английском языке

**Горячекатаный прокат из конструкционной стали –
Часть 2: Технические условия поставки для нелегированных
конструкционных сталей.**

Настоящий Европейский стандарт был утвержден CEN (Европейским комитетом по стандартизации) 1 апреля 2004 г.

Члены CEN связаны обязательством по выполнению Внутренних Правил CEN/CENELEC, которые провозглашают условия придания настоящему стандарту статуса национального стандарта без каких-либо вариантов. Откорректированные перечни и библиографические ссылки относительно таких национальных стандартов можно получить, обратившись с запросом в Центральный секретариат или к любому члену CEN. Настоящий европейский стандарт существует в трех официальных версиях – (английская, французская, немецкая). Версия на любом другом языке, переведенная под ответственность члена CEN на его язык с уведомлением об этом Центрального секретариата имеет тот же статус, что и официальная версия.

Членами CEN являются Национальные органы по стандартизации Австрии, Бельгии, Кипра, Чешской Республики, Дании, Эстонии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Исландии, Ирландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Словакии, Словении, Испании, Швеции, Швейцарии и Соединенного Королевства.

Европейский комитет по стандартизации
Координационный центр: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussel

© 2004 CEN Все права на использование в любой форме и любыми средствами принадлежат по всему миру Странам- членам CEN

Содержание	
1. Сфера применения	5
2. Нормативные ссылки	5
2.1 Общие стандарты	5
2.2 Стандарты на размеры и допуски (см. 7.7.1)	6
2.3 Стандарты на испытания	6
3. Термины и определения	7
4. Классификация и обозначения	7
4.1 Классификация	7
4.1.1 Основные классы качества	7
4.1.2 Марки и качество	
4.2 Обозначение	7
5. Информация, которую должен предоставить покупатель	8
5.1 Обязательная информация	8
5.2 Варианты исполнения	9
6. Производственный процесс	9
6.1 Металлургический процесс	9
6.2 Раскисление	9
6.3 Условия поставки	9
7. Требования	9
7.1 Общие сведения	9
7.2 Химический состав	10
7.3 Механические свойства	
7.3.1 Общие сведения	10
7.3.2 Динамические свойства	
7.3.3 Улучшенные деформационные свойства в направлении, перпендикулярном поверхности	11
7.4 Технологические свойства	11
7.4.1 Свариваемость	11
7.4.2 Штампруемость	11
7.4.3 Пригодность к горячему цинкованию	12
7.4.4 Пригодность к механической обработке	13
7.5 Свойства поверхности	13
7.5.1 Полоса	13
7.5.2 Толстые листы и широкие полосы	13
7.5.3 Профили	13
7.5.4 Прутки и катанка	13
7.6 Отсутствие внутренних дефектов	13
7.7 Размер, допуски на размеры и форму, масса	13
8. Проверка	14
8.1 Общие сведения	14
8.2 Типы проверок и инспекционные документы	14
8.3 Периодичность испытаний	14
8.3.1 Отбор проб	14
8.3.2 Испытательные партии	14
8.3.3 Проверка химического состава	14
8.4 Испытания, проведение которых необходимо при специальных инспекциях	14
9. Подготовка образцов и испытательных проб	15
9.1 Выбор и подготовка проб для химического анализа	15
9.2 Местоположение и ориентация образцов и испытательных проб для механических испытаний	15
9.2.1 Общие сведения	15

9.2.2 Подготовка испытательных проб	15
9.2.3 Подготовка образцов	15
9.3 Маркировка испытательных проб и образцов	15
10 Методы испытаний	15
10.1 Химический анализ	15
10.2 Механические испытания	15
10.3 Ультразвуковая дефектоскопия	15
10.4 Повторные испытания	15
11 Маркировка, упаковка	16
12 Рекламации	
13 Варианты исполнения (см. 5.2)	16
Приложение А (для сведения) Перечень соответствующих старых обозначений	30
Приложение В (для сведения) Перечень национальных стандартов со ссылками на соответствующие Евронормы	31
Библиография	32

Предисловие

Настоящий документ (EN 10025-2:2004) был разработан Техническим комитетом ECISST/TC 10 «Конструкционные стали - марки и качество», секретариат которого действует при поддержке NEN.

Настоящему Европейскому стандарту должен быть придан статус национального стандарта либо публикацией идентичного текста, либо подтверждением его официальной подписью не позднее мая 2005 г. Противоречащие национальные стандарты должны быть аннулированы не позднее мая 2005 г.

Настоящий документ заменяет:

EN 10025:1990 +A1:1993, Горячекатаный прокат из нелегированных конструкционных сталей – Технические условия поставки

Названия других частей настоящего документа:

Часть 1: Общие технические условия поставки

Часть 3: Технические условия поставки для нормализованных/нормализованных катаных мелкозернистых конструкционных сталей, пригодных для сварки

Часть 4 : Технические условия поставки термомеханических катаных мелкозернистых конструкционных сталей, пригодных для сварки

Часть 5 Технические условия поставки для стали с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии.

Часть 6 Технические условия поставки для плоских изделий из конструкционной стали с высоким пределом текучести после закалки и отпуска.

Настоящий документ был подготовлен по поручению, выданному для CEN Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли, он соответствует важнейшим требованиям Директивы ЕС по продукции строительного назначения (89/106/ЕЕС). Взаимоотношения с Директивой ЕС по продукции строительного назначения (89/106/ЕЕС) расписаны в Приложении ZA (для сведения) к EN 10025-1:2004.

В соответствии с Внутренними правилами CEN/CENELEC Национальные органы по стандартизации следующих стран связаны обязательствами по выполнению данного Европейского стандарта: Австрии, Бельгии, Кипра, Чешской республики, Дании, Эстонии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Исландии, Ирландии, Италии, Латвии, Литвы, Люксембурга, Мальты, Нидерландов, Норвегии, Польши, Португалии, Словакии, Словении, Испании, Швеции, Швейцарии и Соединенного Королевства.

1. Сфера применения

1.1 В Части 2 настоящего документа, в дополнение к Части 1, приводятся технические условия поставки для плоских и длинных изделий и полуфабрикатов, которые предназначены для дальнейшей переработки в плоские и длинные изделия из горячекатаной нелегированной качественной стали марок и качества, указанных в Таблицах 2 - 6 (химический состав), и Таблицах 7 - 9 (механические свойства) по условиям поставки, указанным в 6.3. Также в настоящем документе рассматриваются три технические стали (см. Таблицы 3 и 5) (химический состав) и Таблица 8 (механические свойства). Настоящий документ не распространяется на конструкционные полые профили и трубы (см. EN 10210-1 и EN10219-1).

Технические условия поставки применяются к длинным изделиям из стали марки S450J0 с толщиной ≥ 3 мм и ≤ 150 мм. Технические условия поставки применяются к плоским и длинным изделиям из всех других марок и другого качества стали с толщиной ≤ 250 мм. Дополнительно, для плоских изделий качества J2 и K2 технические условия применяются к толщинам ≤ 400 мм.

Продукция из стали марок S185, E295, E335 и E360 не может маркироваться знаком CE.

Стали, рассматриваемые в настоящей Части 2, не предназначены для термообработки, за исключением продукции, поставляемой в состоянии +N. Допускается снятие напряжений отжигом (см. также Замечание в 7.3.1.1 EN 10025-1:2004). Продукция, поставляемая в состоянии +N, может быть подвергнута штамповке в горячем состоянии и/или нормализации после поставки (см. статью 3).

Замечание 1 Полуфабрикаты, которые должны быть преобразованы в готовый прокат, соответствующий настоящему документу, должны стать предметом специального договора во время запроса и заказа. Химический состав также может быть согласован при заказе, однако значения должны быть в пределах, указанных в Таблицах 2 и 3.

Замечание 2 Для определенных марок и форм изделий пригодность для использования по конкретному назначению может быть указана на этапе запроса и заказа (см. 7.4.2, 7.4.3 и табл. 10).

2 Нормативные ссылки

Следующие документы, на которые имеются ссылки, являются обязательными при применении настоящего документа. Если на ссылке есть дата, то применяется цитируемое издание. Если на ссылке даты нет, то применяется последнее издание справочного документа (с учетом всех поправок).

2.1 Общие стандарты

EN 1011-2, Сварка – Рекомендации по сварке металлических материалов – Часть 2: Дуговая сварка ферритных сталей.

EN 10020, Определения и классификация марок стали

EN 10025-1:2004 – Горячекатаный прокат из конструкционных сталей -Часть 1 :

Общие технические условия поставки.

EN 10027 -1 Системы обозначений для стали –Часть 1: Названия сталей, основные символы.

EN 10027-2 Системы обозначений для стали – Часть 2: Система кодирования стали.

EN 10163-1, Условия поставки по состоянию поверхности горячекатаных стальных листов, широких полос и профилей – Часть 1: Общие требования.

EN 10163-2, Условия поставки по состоянию поверхности горячекатаных стальных листов, широких полос и профилей – Часть 2: Листы и широкие полосы

EN 10163-3, Условия поставки по состоянию поверхности горячекатаных стальных листов, широких полос и профилей – Часть 3: Профили

EN 10164 Изделия из стали с улучшенными деформационными свойствами в направлении, перпендикулярном поверхности изделия – Технические условия поставки.

EN 10221, Классы качества поверхности для горячекатаных прутков и катанки – Технические условия поставки.

CR 10260: Системы обозначений для стали – дополнительные символы.

2.2 Стандарты на размеры и допуски (см. 7.7.1)

EN 10017, Катанка для волочения и/или холодной прокатки из нелегированных сталей – Размеры и допуски.

EN 10024, Горячекатаный двутавровый профиль с коническим фланцем – Допуски на форму и размеры

EN 10029, Горячекатаные стальные листы толщиной от 3 и более мм – Допуски на форму и размеры.

EN 10034, Двутавровый профиль из конструкционной стали – Допуски на форму и размеры

EN 10048, Горячекатаные узкие стальные полосы – Допуски на форму и размеры

EN 10051, Горячекатаные непрерывным способом тонкие и толстые листы и полосы без покрытия из нелегированных и легированных сталей – Допуски на форму и размеры

EN 10055, Горячекатаные стальные равнополочные тавровые профили с закругленной корневой и лицевой поверхностью сварного шва – Размеры и допуски на форму и размеры

EN 10056-1 Равнополочный и неравнополочный уголок из конструкционной стали – Часть 1: Размеры

EN 10056-2 Равнополочный и неравнополочный уголок из конструкционной стали – Часть 2: Допуски на форму и размеры.

EN 10058, Горячекатаные плоские стальные прутки для общецелевого использования – Размеры и допуски на форму и размеры

EN 10059, Горячекатаные квадратные стальные прутки для общецелевого использования – Размеры и допуски на форму и размеры

EN 10060, Горячекатаные круглые стальные прутки для общецелевого использования – Размеры и допуски на форму и размеры

EN 10061, Горячекатаные шестигранные стальные прутки для общецелевого использования – Размеры и допуски на форму и размеры

EN 10067, Горячекатаный полосульб – Размеры и допуски на форму, размеры и массу

EN 10162, Холоднокатаные стальные профили – Технические условия поставки – Допуски на размеры и поперечное сечение

EN 10279, Горячекатаные стальные швеллеры – Допуски на форму и размеры

2.3 Стандарты на испытания

EN 10160, Ультразвуковая дефектоскопия плоских изделий из стали с толщиной не менее 6 мм (метод отражения).

EN 10306, Чугун и сталь – Ультразвуковая дефектоскопия двутавровых балок с параллельными полками и балок IPE.

EN 10308, Неразрушающие испытания – ультразвуковая дефектоскопия стальных прутков

EN ISO 643, Сталь – Микрографическое определение размера видимого зерна (ISO 643: 2003)

3 Термины и определения

В настоящем документе используются термины, определения которым даны в EN 10025-1:2004 и следующие термины:

3.1 Нормализующая прокатка

Процесс прокатки, при котором окончательная деформация происходит в определенном диапазоне температур, что ведет к переходу материала в состояние, эквивалентное тому, что получается при нормализации, таким образом, что назначенные значения механических свойств сохраняются даже после нормализации.

Сокращенное обозначение этого состояния при поставке +N.

Замечание: В международных публикациях и для нормализующей прокатки и для термомеханической прокатки, можно найти выражение «контролируемая прокатка». Однако ввиду различного применения изделий необходимо эти термины разделять.

3.2 После прокатки

Состояние при поставке без каких-либо специальных условий при прокатке и/или термообработке.

Сокращенное обозначение этого условия поставки +AR

3.3 Термомеханическая прокатка

Процесс прокатки при котором окончательная деформация происходит в определенном диапазоне температур, что ведет к приданию материалу определенных свойств, которые нельзя получить или повторить с помощью только лишь термообработки.

Замечание 1 Последующий нагрев свыше 580°C может уменьшить прочность. Если необходима температура более 580 °C, то необходимо информировать поставщика.

Замечание 2 Термомеханическая прокатка, ведущая к состоянию при поставке M, может включать обработку с увеличивающейся скоростью охлаждения с отпуском или без него, включая самоотпуск, но без непосредственной закалки и закалки с отпуском.

Замечание 3 В некоторых публикациях также используется аббревиатура TMCP (Термомеханический процесс управления)

4. Классификация и обозначения

4.1 Классификация

4.1.1 Основные классы по качеству

Марки стали, рассматриваемые в настоящем документе, должны классифицироваться как нелегированные качественные стали в соответствии с EN 10020.

4.1.2 Марки и качество

В настоящем документе рассматриваются восемь марок стали S185, S235, S275, S355, S450, E295, E335 и E360. Они отличаются по механическим свойствам.

Стали марок S235 и S275 могут поставлять с качеством JR, J0 и J2. Сталь марки S355 может поставляться с качеством JR, J0, J2 и K2. Сталь марки S450 поставляется с качеством J0.

Уровни качества отличаются по требованиям к расчетной энергии удара.

4.2 Обозначение

4.2.1 Обозначение должно быть в соответствии с EN 10025-1.

Замечание: Перечень соответствующих устаревших обозначений и устаревшие обозначения из EN 10025:1990 и EN 10025:1990+A1:1993 см. в Приложении А, Таблица А.1.

4.2.2 Обозначение должно состоять из

-номера настоящего документа (EN 10025-2)

-названия или номера стали, название стали состоит из

- Символа S (для конструкционных сталей) или E (для технических сталей);
- Минимальный расчетный предел текучести для толщины ≤ 16 мм, выраженный в МПа¹⁾;
- Если надо, обозначение качества (см. 4.1.2) по отношению к расчетному значению энергии удара;
- Если надо, дополнительный символ C, если сталь пригодна для специального применения (см. Таблицы 10, 11, 12 и 13).

-Обозначение «+N» или «+AR», если изделие заказано и поставляется в состоянии +N или +AR (см. 3.1, 3.2 и 6.3). Обозначение «+N» или «+AR» также должно быть добавлено к номеру стали.

¹⁾ 1 МПа=1 Н/мм²

Пример: Конструкционная сталь (S) с расчетным минимальным пределом текучести при температуре окружающей среды 355МПа¹⁾ и минимальной энергией удара в 27 Дж при 0°C, пригодная к отбортовке в холодном состоянии (C), состояние при поставке нормализованная катаная (или после прокатки)

Steel EN 10025-2 – S355J0C+N (или +AR)

или

Steel EN 10025-2 – 1.0554+N (или +AR)

5. Информация, которая должна быть предоставлена покупателем

5.1 Обязательная информация

Информация, которая должна быть представлена покупателем при заказе, указана в EN 10025-1.

В дополнение к EN 10025-1 во время заказа покупатель должен предоставить следующую информацию:

g) Подлежит ли продукция специализированной или неспециализированной проверке и испытаниям, и какой инспекционный документ требуется (см. 8.2);

h) Как будут проверяться механические свойства для уровня качества JR и сталей марок E295, E335 и E360: по отливке или по партии (см. 8.3.1.1).

5.2 Варианты исполнения

Несколько вариантов исполнения указаны в статье 13. Если покупатель не выразил желания получить изделие по конкретному варианту исполнения, то поставщик должен поставить продукцию в соответствии с базовой спецификацией.

6. Процесс производства

6.1 Металлургический процесс

Металлургический процесс должен соответствовать EN 10025-1. Если назначено при заказе, то покупателю должен быть послан отчет о металлургическом процессе, исключая сталь S185.

См. вариант исполнения 1.

6.2 Раскисление

6.2.1 Метод раскисления должен соответствовать Таблицам 2 и 3.

6.2.2 Способ раскисления обозначается следующим образом:

- a) Произвольный – метод по усмотрению изготовителя
- b) FN – кипящая сталь не допускается
- c) FF – спокойная сталь, содержащая вещества, связывающие азот в количестве, достаточном для имеющегося азота (например мин. общее содержание алюминия 0,020%). Обычно необходимое соотношение алюминия и азота составляет 2:1, при отсутствии других элементов, связывающих азот. Содержание таких элементов должно быть указано в инспекционном документе.

6.3 Условия поставки

Условия поставки длинных изделий и плоских изделий после непрерывной прокатки может быть +AR, +N или +M по усмотрению изготовителя. Продукция прокатного стана квадрато может быть только +AR или +N по усмотрению изготовителя.

Может быть заказано состояние при поставке «+N или +AR»,

См. вариант исполнения 19A.

Если требуется инспекционный документ (см. 8.2), то в нем должны быть обозначены условия поставки при помощи конкретных символов (+AR, +N или +M). Если продукция заказана в состоянии +N или +AR, то символ «+N от +AR» должен быть добавлен к обозначению (см. 4.2.2).

7. Требования

7.1 Общие сведения

Следующие требования применяются при отборе проб, подготовке испытательных образцов и проведении испытаний, указанных в Статьях 8, 9, 10.

7.2 Химический состав

7.2.1 Химический состав, определенный по ковшовой пробе, должен соответствовать значениям, приведенным в Таблицах 2 и 3.

7.2.2 Верхние пределы, применяемые к анализу изделия, даны в Таблицах 4 и 5. Анализ изделия должен проводиться, если это назначено при заказе.

См. Вариант исполнения 2.

7.2.3 Для марок S235, S275, S355 и S450 должны применяться максимальные значения эквивалента углерода на основе ковшовой пробы, указанные в Таблице 6. Формула для определения эквивалента углерода указана в 7.2.3 EN 10025-1:2004.

7.2.4 Для всех уровней качества S235, S275 и S355 при заказе могут быть согласованы следующие дополнительные химические требования:

- Содержание меди по ковшовой пробе от 0,25% до 0,40% и от 0,20% до 0,45% по анализу изделия. В этом случае максимальное значение эквивалента углерода из Таблицы 6 должно быть увеличено на 0,02%.

См. Вариант исполнения 20.

7.2.5 Если изделия из стали марок S275 и S355 поставляются с контролем по содержанию кремния, например, для горячего цинкования, когда может потребоваться увеличение содержания других элементов (таких, как С и Мп) для получения необходимых свойств по растяжению, то максимальные значения эквивалента углерода из Таблицы 6 должны быть увеличены следующим образом:

-если содержание Si $\leq 0,030\%$, то CEV увеличивается на 0,02%

-если содержание Si $\leq 0,025\%$, то CEV увеличивается на 0,01%

7.3 Механические свойства

7.3.1 Общие сведения

7.3.1.1 В условиях проверок и испытаний, соответствующих Статьям 8, 9 и 10, и при условиях поставки указанных в 6.3, механические свойства должны соответствовать значениям Таблиц 7, 8 и 9.

7.3.1.2 Для изделий, которые заказаны и поставлены в нормализованном или нормализованном прокатанном состоянии (см. 6.3), механические свойства должны соответствовать Таблицам 7, 8 и 9 для нормализованного и нормализованного прокатанного состояния, а также после нормализации термической обработки после поставки.

7.3.1.3 Для изделий, поставляемых после прокатки для нормализации покупателем, испытательные пробы должны быть нормализованы, если указано при заказе. Значения, полученные на нормализованных испытательных пробах, должны соответствовать настоящему документу. Результаты надлежит указать в инспекционном документе.

Замечание: Результаты таких испытаний не демонстрируют всех свойств поставляемой продукции, но указывают на свойства, которых можно достичь после правильной нормализации.

7.3.1.4 Для плоских изделий применяются номинальные толщины. Для длинных изделий неправильного сечения применяется номинальная толщина той части, из которой берется образец (см. Приложение А EN 10025-1:2004).

7.3.2 Динамические свойства

7.3.2.1 Проверка значений энергии удара должна проводиться в соответствии с EN 10025-1.

7.3.2.2 Динамические свойства изделий с классом качества JR проверяются только тогда, когда это назначено при заказе.

См. Вариант исполнения 3.

7.3.2.3 Для изделий с классом качества J2 или K2 с номинальной толщиной < 6 мм размер ферритного зерна должен быть ≥ 6 , это проверяется методом, указанным в EN ISO 643, если назначено при заказе.

См. вариант исполнения 21.

Если для уменьшения размера зерна используется алюминий, то требования к размеру зерна будут считаться выполненными, если содержание алюминия по ковшовой пробе будет не менее 0,020% для всего алюминия или, как вариант, 0,015% алюминия, растворимого в кислоте. В этом случае проверка размера зерна не требуется, но содержание алюминия должно быть указано в инспекционном документе.

7.3.3 Улучшенные деформационные свойства в направлении, перпендикулярном поверхности

Если согласовано при заказе, изделия класса качества J2 и K2 должны соответствовать одному из требований EN 10164.

См. вариант исполнения 4.

7.4 Технологические свойства

7.4.1 Свариваемость

7.4.1.1 Общие требования по сварке сталей качества JR J0 J2 и K2 должны быть указаны в EN 1011-2.

Замечание: С увеличением толщины изделия и уровня прочности может появиться холодное растрескивание. Холодное растрескивание может быть вызвано комбинацией следующих факторов:

- наличия диффундирующего водорода в металле сварного шва;
- хрупкой структуры зоны термического влияния;
- значительные концентрации растягивающих напряжений в сварных стыках.

7.4.1.2 В настоящем документе нет информации касательно свариваемости сталей марок S185, E295, E355 и E360, поскольку химический состав не назначен.

7.4.2 Штампуемость

Замечание: Рекомендации по горячей и холодной штамповке находятся в ECSC IC 2. Хотя ECSC IC 2 специально предназначен для мелкозернистых сталей, эти рекомендации также могут применяться и сталям марок, рассматриваемых в EN 10025-2:2004.

7.4.2.1 Горячая штамповка

Только изделия, заказанные и поставленные в нормализованном или нормализованном прокатанном состоянии, должны соответствовать требованиям Таблиц 7, 8 и 9, если после поставки производится горячая штамповка (см. 7.3.1.2).

7.4.2.2 Пригодность к холодной штамповке

7.4.2.2.1 Общие сведения

Марки и уровни качества, пригодные к холодной штамповке, и технические стали, пригодные для холодной вытяжки, должны обозначаться соответствующим образом (включая символы C или GC) или иметь соответствующий номер стали, указанный в Таблицах 10-13 (см. 4.2.2).

Замечание: Холодная штамповка ведет к уменьшению пластичности. Поэтому необходимо обратить внимание на риск хрупкого разрушения в связи с горячей оцинковкой.

7.4.2.2.2 Пригодность к отбортовке

Если назначено при заказе, то толстый лист, тонкий лист, широкая полоса и полосы (ширина <150 мм) с номинальной толщиной ≤ 30 мм должны быть пригодны к отбортовке без растрескивания при минимальном рекомендуемом радиусе изгиба, указанном в Таблице 12. Марки и уровни качества, к которым это применяется, даны в Таблице 10.

См. вариант исполнения 11.

7.4.2.2.3 Профилирование

Если назначено во время заказа, тонкий лист и полоса с номинальной толщиной ≤ 8 мм должны быть пригодны для изготовления профилей холодной прокаткой (например, по EN 10162). Пригодность определяется по радиусу изгиба, указанному в Таблице 13. Соответствующие марки и уровни качества даны в Таблице 10.

См. вариант исполнения 12.

7.4.2.2.4 Вытяжка прутков

Если назначено при заказе, то прутки должны быть пригодны к холодной вытяжке. Марки и уровни качества, к которым это применяется, даны в Таблицах 10 и 11.

См. вариант исполнения 22.

7.4.3 Пригодность к цинкованию методом горячего погружения

Требования к горячему цинкованию должны быть согласованы между изготовителем и покупателем.

Для определения требований к покрытию надлежит пользоваться EN ISO 1461 и EN ISO 14713. Определение пригодности классов на основании химического состава, указанного в Таблице 1, может быть использовано для руководства.

Таблица 1 – Классы по пригодности к горячему цинкованию на основании анализа ковшовой пробы (для руководства)

Классы	Элементы, % по массе		
	Si	Si + 2,5 P	P
Класс 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	-
Класс 2 ^a	$\leq 0,35$	-	-
Класс 3	$0,14 \leq \text{Si} \leq 0,25$	-	$\leq 0,035$

^a Класс 2 применяется только для специальных цинковых сплавов

Для класса 1 максимальный эквивалент углерода из Таблицы 6 должен быть увеличен на 0,02. Для класса 3 максимальный эквивалент углерода из Таблицы 6 должен быть увеличен на 0,01. Это увеличение применяется для S275 и S355(см. 7.2.5).

См. Вариант исполнения 5.

Замечание: Форма изделия, состав цинковой ванны, другие параметры горячего цинкования и другие факторы должны быть учтены при согласовании требований к цинковому покрытию.

7.4.4 Пригодность к механической обработке

Все марки и классы качества пригодны для выполнения станочных операций общего характера.

Замечание: Из-за хорошей пластичности сталей класса качества JR, J0, J2 и K2 могут возникнуть проблемы с образованием стружки и качеством отделки поверхности. В общем случае увеличение содержания S улучшает обрабатываемость. Надлежащая обработка Са, применяемая для длинных изделий, дает лучшие свойства по обрабатываемости (см. сноску ^a к Таблице 2 и сноску ^c к Таблице 3).

7.5 Свойства поверхности

7.5.1 Полоса

Состояние поверхности не должно отрицательно влиять на применение в соответствии с маркой стали, если полоса изготавливалась надлежащим образом.

7.5.2 Толстые листы и широкие полосы

EN 10163, части 1 и 2 должны быть применены для определения допустимых неоднородностей поверхности и ремонта дефектов шлифовкой и/или сваркой. Класс А, подкласс 1 должны применяться, если при заказе не было согласовано иначе.

См. вариант исполнения 15

7.5.3 Профили

EN 10163, части 1 и 3 должны быть применены для определения допустимых неоднородностей поверхности и ремонта дефектов шлифовкой и/или сваркой. Класс С, подкласс 1 EN 10163-3 должны применяться, если при заказе не было согласовано другое.

См. вариант исполнения 16.

7.5.4 Прутки и катанка

EN 10221 применяется для определения допустимых неоднородностей поверхности и ремонта дефектов шлифовкой и/или сваркой. Класс А должен применяться, если при заказе не было согласовано другое.

См. вариант исполнения 17.

7.6 Отсутствие внутренних дефектов

Допустимый уровень внутренних неоднородностей должен соответствовать EN 10025-1.

См. вариант исполнения 6 (для плоских изделий)

См. вариант исполнения 7 (для двутавровых балок с параллельными полками и балок IPE)

См. вариант исполнения 8 (для прутков)

7.7 Размеры, допуски на размеры и форму, масса

7.7.1 Размеры, допуски на размеры и форму должны соответствовать требованиям, предъявленным при заказе со ссылкой на соответствующие документы по 2.2 и 7.7.1 EN 10025-1:2004.

Для горячекатаных толстых листов допуски должны соответствовать базовым требованиям EN 10029, включая допуски на толщину по классу А, если при заказе не было согласовано другое.

См. вариант исполнения 18.

Для листов, нарезанных из горячекатаной непрерывной полосы, допуски на толщину должны быть в соответствии с EN 10051.

7.7.2 Номинальная масса должна соответствовать EN 10025-1.

8 Инспекция

8.1 Общие сведения

Изделия должны поставляться со специальной или неспециальной проверкой и испытанием для подтверждения соответствия заказу и настоящему документу (см. 5.1).

8.2 Типы инспекций и инспекционных документов

Типы проверок и инспекционных документов должны соответствовать EN 10025-1

См. Вариант исполнения 9.

В дополнение к требованиям EN 10025-1 изделия из стали S185 подлежат только неспециальным инспекциям и испытаниям, если указано при заказе, то необходимо поставить только сертификат соответствия заказу.

См. вариант исполнения 23.

8.3 Периодичность испытаний

8.3.1 Отбор проб

8.3.1.1 Проверка механических свойств должна производиться:

-по разливке или партии, как определено при заказе для стали с классом качества JR и марок стали E295, E335 и E360;

См. вариант исполнения 24;

-по разливке при классах качества J0, J2 и K2.

8.3.1.2 Если при заказе назначено, что образцы будут браться из партии, то изготовителю разрешается заменить его образцом из разливки, если изделие поставляется по разливке.

8.3.2 Испытательные партии

Испытательная партия должна состоять из изделий одинаковой формы, марки и качества, условий поставки и одного диапазона толщин, как указано в Таблице 7 для предела текучести, и должна составлять:

По серии: 20 тонн или часть этого

По разливке: 40 тонн или часть этого

60 тонн или часть этого для тяжелых профилей с массой >100кг/м

80 тонн и часть этого для всех профилей, если масса разливки превышает 200 тонн

8.3.2.2 Если определено при заказе плоских изделий с классом качества J2 и K2, только динамические свойства или динамические свойства и свойства на растяжение должны проверяться не на исходном листе или рулоне.

См. вариант исполнения 13

См. вариант исполнения 14

8.3.3 Проверка химического состава

Проверка химического состава должна проводиться в соответствии с EN 10025-1.

См. Вариант исполнения 2.

8.4 Испытания, которые должны быть проведены при конкретной проверке.

8.4.1 Должны быть проведены следующие испытания:

-для всех изделий анализ ковшовой пробы

-для всех изделий испытания на растяжение

-для всех изделий уровня качества J0, J2 и K2 динамические испытания

8.4.2 При заказе могут быть согласованы следующие дополнительные испытания:

а. Для всех изделий качества JR динамические испытания (см. 7.3.2.2) ;

См. вариант исполнения 3.

б. анализ изделия, если продукция поставляется по разливке (см. 8.3.3.2 EN 10025-1:2004).

См. вариант исполнения 2.

9. Подготовка проб и образцов для испытаний

9.1 Выбор и подготовка проб для химического анализа

Подготовка образцов для анализа изделия должна быть в соответствии с EN 10025-1.

9.2 Местоположение и ориентация образцов и испытательных проб для механических испытаний

9.2.1 Общие сведения

Местоположение и ориентация образцов и испытательных проб для механических испытаний должны соответствовать EN 10025 -1.

9.2.2 Подготовка испытательных проб

В дополнение к EN 10025-1 испытательные пробы должны быть взяты:

-из самого толстого изделия из испытательной партии

-из любого изделия из испытательной партии, если продукции поставляется в состоянии +N (см. 3.1).

В дополнение к EN 10025-1 подготовка испытательных проб для полуфабрикатов, если в заказе указаны требования по испытаниям механических свойств, помимо химического состава, должна быть согласована при заказе.

См. вариант исполнения 25

9.2.3 Подготовка испытательных образцов

Подготовка испытательных образцов должна проводиться в соответствии с EN 10025-1.

9.3 Идентификация испытательных проб и образцов

Идентификация испытательных проб и образцов должна проводиться в соответствии с EN 10025-1.

10 Методы испытаний

10.1 Химический анализ

Химический анализ должен проводиться в соответствии с EN 10025-1.

10.2 Механические испытания

Механические испытания должны проводиться в соответствии с EN 10025-1.

10.3 Ультразвуковая дефектоскопия

Ультразвуковая дефектоскопия должна проводиться в соответствии с EN 10025-1.

10.4 Повторные испытания

Повторные испытания должны проводиться в соответствии с EN 10025-1.

11 Маркировка, этикетирование и упаковка

Маркировка, этикетирование и упаковка должны проводиться в соответствии с EN 10025-1.

см. Вариант исполнения 10.

12. Рекламации

Все рекламации следует рассматривать в соответствии с EN 10025-1.

13. Варианты исполнения (см. 5.2)

Следующие варианты исполнения по EN 10025-1:2004 применяются:

- 1 Металлургический процесс соответствующего качества должен быть указан (см. 6.1).
- 2 Анализ изделия должен быть проведен, количество проб и элементов, которые нужно определить, должно соответствовать договору (см. 7.2.2, 8.3.3 и 8.4.2).
- 3 Динамические испытания для качества JR должны быть проверены (см. 7.3.2.2 и 8.4.2).
- 4 Изделия соответствующего качества должны соответствовать одному из улучшенных свойств в направлении, перпендикулярном поверхности изделия, как указано в EN 10164 (см. 7.3.3).
- 5 Изделие должно быть пригодно для горячей оцинковки (см. 7.4.3).
- 6 Для плоских изделий толщиной ≥ 6 мм отсутствие внутренних дефектов должно быть проверено в соответствии с EN 10160 (см. 7.6 и 10.3).
- 7 Для тавровых балок с параллельными полками и балок IPE отсутствие внутренних дефектов должно быть проверено в соответствии с EN 10306 (см. 7.6 и 10.3).
- 8 Для прутков отсутствие внутренних дефектов должно быть проверено в соответствии с EN 10308 (см. 7.6 и 10.3).
- 9 Проверка состояния поверхности и размеров должна быть засвидетельствована покупателем на заводе изготовителя (см. 8.2.).
- 10 Тип требуемой маркировки (см. Статью 11)

В дополнение к вариантам исполнения по EN 10025-1:2004, в соответствии с EN 10025-2 к изделиям применяются следующие варианты исполнения:

- 11 Листы, полосы и ленты (шириной < 150 мм) с номинальной толщиной ≤ 30 мм должны быть пригодны для отбортовки без растрескивания (см. 7.4.2.2.2).
- 12 Листы и полосы с номинальной толщиной ≤ 8 мм должны быть пригодны для изготовления сортового проката путем холодной прокатки с радиусами изгиба, указанными в Таблице 13 (см. 7.4.2.2.3).
- 13 Для плоских изделий с уровнем качества J2 и K2 из каждого исходного листа или рулона нужно проверить только динамические свойства (см. 8.3.2.2).
- 14 Для плоских изделий с уровнем качества J2 и K2 из каждого исходного листа или рулона нужно проверить динамические свойства и свойства на растяжение (см. 8.3.2.2).
- 15 Для толстых листов и широких полос по допустимым неоднородностям поверхности и ремонту дефектов поверхности путем шлифовки и/или сварки, отличных от класса A, применяется подкласс 1 EN 10163-2 (См. 7.5.2).
- 16 Для сортового проката по допустимым неоднородностям поверхности и ремонту дефектов поверхности путем шлифовки и/или сварки, отличных от класса C, применяется подкласс 1 EN 10163-3 (См. 7.5.3).

- 17 Для прутков и катанки по допустимым неоднородностям поверхности и ремонту дефектов поверхности путем шлифовки и/или сварки применяется класс, отличный от класса А EN 10221 (см. 7.5.4).
- 18 Применяются допуски, отличные от класса А EN 10029 для горячекатаных листов, (см. 7.7.1).
- 19А Необходимо состояние при поставке +N или +AR (см. 6.3).
- 19В Требуется состояние при поставке +AR с проверкой механических свойств на нормализованных образцах. (см. 7.3.1.3).
- 20 Содержание меди в пределах 0,25%-0,40% по анализу ковшовой пробы и в пределах от 0,20%-0,45% по анализу изделия необходимо для всех уровней качества S235, S 275 и S355 (см. 7.2.4.)
- 21 Размер зерна должен быть проверен у изделий качества J2 и K2 с обычной толщиной <6мм (см. 7.3.2.3)
- 22 Пруток должен быть пригоден для холодной вытяжки (см. 7.4.2.2.4) .
- 23 Сертификат соответствия заказу должен быть представлен для марки S185 (см.8.2).
- 24 Проверка механических свойств для качества JR и марок стали E295, E335, E 360 должна производиться либо по партии, либо по разливке (см. 5.1.h) и 8.3.1.1).
- 25 Подготовка образцов должна быть согласована для полуфабрикатов, когда в заказе есть требование по проведению испытаний механических свойств, помимо химического состава (см. 9.2.2).
- 26 Ограничения по максимальному содержанию углерода должны быть указаны для сортового проката с номинальной толщиной >100 мм (см. Таблицы 2 и 4).
- 27 Для длинных изделий максимальное содержание серы может быть увеличено для улучшения обрабатываемости на 0,015%, если сталь насыщается для изменения морфологии сульфидов, а химический состав показывает наличие мин. содержания Са 0,0020% (см. Таблицы 2 - 5).
- 28 Минимальная сила удара должна быть обеспечена для сортового проката с номинальной толщиной >100 мм (см. Таблицу 9).

Таблица 2 Химический состав ковшовой пробы для плоских и длинных изделий из стали различных марок и уровней качества по значениям ударной вязкости^а

Обозначение		Метод раскисления ^б	С макс., % для изделия с номинальной толщиной в мм			Si % макс	Mn % макс	P % макс ^д	S % макс ^{д,е}	N % макс ^ф	Cu % макс ^г	Прочие % макс ^h
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40 ^с							
S235JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S235J0	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S235J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,025	0,025	-	0,55	-
S275JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S275J0	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18 ^и	-	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 ^и	-	1,50	0,025	0,025	-	0,55	-
S355JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S355J0	1.0553	FN	0,20 ^ж	0,20 ^к	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S355J2	1.0577	FF	0,20 ^ж	0,20 ^к	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S355K2	1.0596	FF	0,20 ^ж	0,20 ^к	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S450J0 ^л	1.0590	FF	0,20	0,20 ^к	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	^м

^а См. 7.2

^б FN = кипящие стали не допускаются; FF= спокойные стали (см. 6.2.2).

^с Для сортового проката с номинальной толщиной >100 мм и содержанием С по согласованию. См. вариант исполнения 26.

^д Для длинных изделий содержание S и P может быть на 0,005% выше.

^е Для длинных изделий максимальное содержание серы может быть увеличено для улучшения обрабатываемости на 0,015%, если сталь насыщается для изменения морфологии сульфидов, а химический состав показывает наличие мин содержания Са 0,0020%. См. вариант исполнения 27.

^ф Максимальное содержание для азота не применяется, если в химическом составе присутствует минимальное содержание Al 0,020% или, как вариант, 0,015% Al, растворимого в кислоте, или имеется в достаточном количестве другой элемент, связывающий азот. В этом случае в инспекционных документах необходимо перечислить элементы, связывающие азот.

^г Содержание меди более 0,40% может вызвать красноломкость при горячей штамповке.

^h Если добавлены специальные элементы, то они должны быть перечислены в инспекционном документе.

^и Для номинальных толщин > 150 мм: С=0,20% макс.

^ж Для марок, пригодных для холодной штамповки (см. 7.4.2.2.3) : С =0,22% макс.

^к Для номинальной толщины >30мм: С=0,22% макс

^л Применяется только для длинных изделий.

^м В этой стали может содержаться Nb макс. 0,05%, V макс. % 0,13% , макс. Ti 0,05%.

Таблица 3 Химический состав ковшовой пробы для плоских и длинных изделий из стали различных марок и уровней качества по значениям ударной вязкости^а

Обозначение		Метод раскисления ^б	P % макс	S % макс ^с	N % макс ^д
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0,045	0,045	0,012
E335	1.0060	FN	0,045	0,045	0,012
E360	1.0070	FN	0,045	0,045	0,012

^а См. 7.2

^б Opt=метод на усмотрение изготовителя; FN = кипящая сталь не допускается (см.6.2.2).

^с Для длинных изделий максимальное содержание серы может быть увеличено для улучшения обрабатываемости на 0,015%, если сталь насыщается для изменения морфологии сульфидов, а химический состав показывает наличие мин. содержания Са 0,0020%. См. вариант исполнения 27.

^д Максимальное содержание для азота не применяется, если в химическом составе присутствует минимальное содержание Al 0,020% или имеется в достаточном количестве другой элемент, связывающий азот. В этом случае в инспекционных документах необходимо перечислить элементы, связывающие азот.

Таблица 4 Химический состав при анализе изделия на основе Таблицы 2^a

Обозначение		етод аскис ения ^b	С макс, % для изделия с номинальной толщиной в мм			Si % макс	Mn % макс	P % макс d	S % макс d e	N % макс f	Cu % макс g	Про- чие % макс h
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40 ^c							
S235JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	-	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S235J0	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S235J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,035	0,035	-	0,60	-
S275JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	-	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S275J0	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S355JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S355J0	1.0553	FN	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S355J2	1.0577	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S355K2	1.0596	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S450J0 ^l	1.0590	FF	0,23	0,23 ^k	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	^m

^a См. 7.2

^b FN = кипящие стали не допускаются; FF= спокойные стали (см. 6.2.2).

^c Для сортового проката с номинальной толщиной >100 мм содержание С по согласованию. См. вариант исполнения 26.

^d Для длинных изделий содержание S и P может быть на 0,005% выше.

^e Для длинных изделий максимальное содержание серы может быть увеличено для улучшения обрабатываемости на 0,015%, если сталь насыщается для изменения морфологии сульфидов, а химический состав показывает наличие мин. содержания Са 0,0020%. См. вариант исполнения 27.

^f Максимальное содержание для азота не применяется, если в химическом составе присутствует минимальное содержание Al 0,015% или как вариант 0,013% Al, растворимого в кислоте или имеется в достаточном количестве другой элемент, связывающий азот. В этом случае в документах об инспекции отчете необходимо перечислить элементы, связывающие азот.

^g Содержание меди более 0,45% может вызвать красноломкость при горячей штамповке.

^h Если добавлены специальные элементы, то они должны быть перечислены в инспекционном документе.

ⁱ Для номинальных толщин > 150 мм: С=0,22% макс.

^j Для марок, пригодных для холодной штамповки (см. 7.2.4.2.2.3): С =0,24% макс.

^k Для номинальной толщины >30мм: С=0,24% макс

^l Применяется только для длинных изделий.

^m В этой стали может содержаться Nb макс. 0,06%, V макс. % 0,15% , макс. Ti 0,06%.

Таблица 5 Химический состав изделия на основании Таблицы 3^a

Обозначение		Метод раскисления ^b	P % макс	S % макс ^c	N % макс ^d
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0,055	0,055	0,014
E335	1.0060	FN	0,055	0,055	0,014
E360	1.0070	FN	0,055	0,055	0,014

a. См. 7.2
 b. Opt=метод на усмотрение изготовителя; FN = кипящая сталь не допускается (см.6.2.2).
 c. Для длинных изделий максимальное содержание серы может быть увеличено для улучшения обрабатываемости на 0,010%, если сталь насыщается для изменения морфологии сульфидов, а химический состав показывает наличие мин содержания Ca 0,0020%. См. вариант исполнения 27.
 d. Максимальное содержание для азота не применяется, если в химическом составе присутствует минимальное содержание Al 0,015% или имеется в достаточном количестве другой элемент, связывающий азот. В этом случае в инспекционных документах необходимо перечислить элементы, связывающие азот.

Таблица 6 Максимальный эквивалент углерода на основании ковшовой пробы^a

Обозначение		Метод раскисления ^b	Макс. экв. углерода в % для изделия с номинальной толщиной в мм.				
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		≤30	>30 ≤40	>40 ≤150	>150 ≤250	>250 ≤400
S235JR	1.0038	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	-
S235J0	1.0114	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	-
S235J2	1.0117	FF	0,35	0,35	0,38	0,40	0,40
S275JR	1.0044	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	-
S275J0	1.0143	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	-
S275J2	1.0145	FF	0,40	0,40	0,42	0,44	0,44
S355JR	1.0045	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	-
S355J0	1.0553	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	-
S355J2	1.0577	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	0,49
S355K2	1.0596	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	0,49
S450J0 ^d	1.0590	FF	0,47	0,49	0,49	-	-
a. Для увеличения содержания элементов по варианту исполнения, который влияет на эквивалент углерода, см. 7.2.4. и 7.2.5. b. FN = кипящие стали не допускаются; FF= спокойные стали (см. 6.2.2). c. Для длинных изделий применяется максимальный коэффициент углерода 0,54. d. Применимо только для длинных изделий							

Таблица 7 Механические свойства при температуре окружающей среды для плоских и длинных изделий из стали марок и уровней качества, соответствующих ударной вязкости

Обозначение		Минимальный предел текучести R_{eH}^a МПа ^b										Прочность на растяжение R_m^a МПа ^b					
		Номинальная толщина, мм										Номинальная толщина, мм					
		≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤200	>200 ≤250	>250 ≤400 ^c	<3	≥3 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250	>250 ≤400 ^c		
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2																
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-		
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-		
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360-510	360-510	350-500	340-490	330-480		
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-		
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-		
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430-580	410-560	400-540	380-540	380-540		
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-		
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-		
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600		
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600		
S450J0 ^d	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550-720	530-700	-	-		

- а. Для толстых листов и полос с шириной ≥ 600 мм применяется направление, перпендикулярное (t) направлению прокатки. Для всех других изделий значения применяются для направления, параллельного (l) направлению прокатки.
- б. 1 МПа = 1 Н/мм²
- с. Значения применяются к плоским изделиям.
- д. Применяется только для длинных изделий.

Продолжение следует

Таблица 7 Механические свойства при температуре окружающей среды для плоских и длинных изделий из стали марок и уровней качества, соответствующих ударной вязкости (Окончание).

Обозначение		Поло- жение образца а	Минимальное относительное удлинение после разрушения ^а в %										
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		L ₀ =80 мм		L ₀ = 5,65 √S ₀ Номинальная толщина, мм								
			Номинальная толщина в мм	Номинальная толщина, мм	Номинальная толщина, мм	Номинальная толщина, мм	Номинальная толщина, мм	Номинальная толщина, мм					
			≤1	>1	>1,5	>2	>2,5	≥3	>40	>63	>100	>150	>250 ^с
				≤1,5	≤2	≤2,5	<3	≤40	≤63	≤100	≤150	≤250	≤400
													только для J2 и K2
S235JR	1.0038	1	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	-
S235J0	1.0114												-
S235J2	1.0114	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21 (лит)
S275JR	1.0044	1	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	-
S275J0	1.0143												-
S275J2	1.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18 (лит)
S355JR	1.0045	1	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	-
S355J0	1.0553												-
S355J2	1.0577												17 (лит)
S355K2	1.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17 (лит)
S450J0 ^д	1.0590	1	-	-	-	-	-	17	17	17	17	-	-

а. Для толстых листов и полос с шириной ≥600 мм применяется направление, перпендикулярное (t) направлению прокатки.
Для всех других изделий значения применяются для направления, параллельного (l) направлению прокатки.

б. 1 МПа=1 Н/мм²

с. Значения применяются к плоским изделиям.

д. Применяется только для длинных изделий.

**Таблица 8 Механические свойства при температуре окружающей среды
для плоских и длинных изделий из стали марок и уровней качества, соответствующих ударной вязкости**

Обозначение	Минимальный предел текучести R_{eH}^a МПа Номинальная толщина, мм										Прочность на растяжение R_m^a МПа ^b Номинальная толщина, мм			
	≤ 16	>16 ≤ 40	>40 ≤ 63	>63 ≤ 80	>80 ≤ 100	>100 ≤ 150	>150 ≤ 200	>200 ≤ 250	<3	≥ 3 ≤ 100	>100 ≤ 150	>150 ≤ 250		
По EN 10027-1 и CR 10260														
S185	185	175	175	175	175	165	155	145	310 - 540	290 - 510	280 - 500	270 - 490		
E295 ^c	295	285	275	265	255	245	235	225	490 - 660	470 - 610	450 - 610	440 - 610		
E335 ^c	335	325	315	305	295	275	265	255	590 - 770	570 - 710	550 - 710	540 - 710		
E360 ^c	360	355	345	335	325	305	295	285	690 - 900	670 - 830	650 - 830	640 - 830		
а. Для толстых листов и полос с шириной ≥ 600 мм применяется направление, перпендикулярное (t) направлению прокатки. Для всех других изделий значения применяются для направления, параллельного (l) направлению прокатки. б. 1 МПа=1 Н/мм² с. Эти стали применяются обычно для швеллеров, уголков и профилей.														
Продолжение следует														

Таблица 8 (Продолжение) Механические свойства при температуре окружающей среды для плоских и длинных изделий из стали марок и уровней качества, соответствующих ударной вязкости

Обозначение	Поло- жение образца ^a	Минимальное относительное удлинение после разрушения ^a в %									
		L ₀ = 80 мм					L ₀ = 5,65 √R _b				
		Номинальная толщина в мм					Номинальная толщина, мм				
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2	≤1	>1 ≤1,5	>1,5 ≤2	>2 ≤2,5	>2,5 ≤3	≥3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250
S185	1.0035	10	11	12	13	14	18	17	16	15	15
		8	9	10	11	12	16	15	14	13	13
E295 ^c	1.0050 ^c	12	13	14	15	16	20	19	18	16	15
		10	11	12	13	14	18	17	16	15	14
E335 ^c	1.0060 ^c	8	9	10	11	12	16	15	14	12	11
		6	7	8	9	10	14	13	12	11	10
E360 ^c	1.0070 ^c	4	5	6	7	8	11	10	9	8	7
		3	4	5	6	7	10	9	8	7	6

^a Для толстых листов и полос с шириной ≥ 600 мм применяется направление, перпендикулярное (t) направлению прокатки. Для всех других изделий значения применяются для направления, параллельного (l) направлению прокатки.
^b 1 МПа = 1 Н/мм²
^c Эти стали применяются обычно для швеллеров, уголков и сотового проката.

Таблица 9 – Механические свойства – ударная вязкость KV продольная для плоских и длинных изделий^a

Обозначение		Температура °C	Минимальная поглощенная энергия (Дж) Номинальная толщина, мм		
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		≤ 150 _{a b}	> 150 ≤ 250 _b	> 250 ≤ 400 _c
S235JR	1.0038	20	27	27	-
S235JO	1.0114	0	27	27	-
S235J2	1.0117	-20	27	27	27
S275JR	1.0044	20	27	27	-
S275JO	1.0143	0	27	27	-
S275J2	1.0145	-20	27	27	27
S355JR	1.0045	20	27	27	-
S355JO	1.0553	0	27	27	-
S355J2	1.0577	-20	27	27	27
S355K2	1.0596	-20	40 ^d	33	33
S450J0 ^e	1.0590	0	27	-	-
a. Для номинальных толщин ≤ 12 мм см. 7.3.2.1 EN 10025-1:2004. b. Для сортового проката с номинальной толщиной > 100 мм значения должны быть согласованы. См. вариант исполнения 28 c. Значения применяются к плоским изделиям d. Это значение соответствует 27Дж при - 30 °C (см. Eurocode 3). e. Применяется только для длинных изделий					

Таблица 10– Технологические свойства для плоских и длинных изделий из стали марок и уровней качества со значениями по ударной вязкости

Обозначение		Пригодность к		
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-1 и CR 10260	холодной от- бортовке	холодной штамповке	холодной вытяжке
S235JRC	1.0122	X	X	X
S235J0C	1.0115	X	X	X
S235J2C	1.0119	X	X	X
S275JRC	1.0128	X	X	X
S275J0C	1.0140	X	X	X
S275J2C	1.0142	X	X	X
S355JRC	1.0551	-	-	X
S355J0C	1.0554	X	X	X
S355J2C	1.0579	X	X	X
S355K2C	1.0594	X	X	X

Таблица 11- Технологические свойства для плоских и длинных изделий из стали марок без указания ударной вязкости

Обозначение		Пригодность к холодной вытяжке
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-1 и CR 10260	
E295GC	1,0533	X
E335GC	1,0543	X
E360GC	1,0633	X

Таблица 12 – Минимальные рекомендованные значения радиуса изгиба для холодной отбортовки плоских изделий

Обозначение		На- прав- ление изгиба	Минимальный рекомендуемый внутренний радиус изгиба для номинальной толщины в мм																											
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2		>1 ≤1,5	>1,5 ≤2,5	>2,5 ≤3	>3 ≤4	>4 ≤5	>5 ≤6	>6 ≤7	>7 ≤8	>8 ≤10	>10 ≤12	>12 ≤14	>14 ≤16	>16 ≤18	>18 ≤20	>20 ≤25	>25 ≤30												
S235JRC S235J0C S235J2C	1.0122 1.0115 1.0119	t l	1,6 1,6	2,5 2,5	3 3	5 6	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 28	28 32	32 40	36 40	40 45	50 55	60 70												
S275JRC S275J0C S275J2C	1.0128 1.0140 1.0142	t l	2 2	3 3	4 4	5 6	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	32 36	36 40	40 45	45 50	55 60	70 75												
S355J0C S355J2C S355K2C	1.0554 1.0579 1.0594	t l	2,5 2,5	4 4	5 5	6 8	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	32 36	36 40	40 45	45 50	50 63	65 75	80 90												
		a t: перпендикулярно к направлению прокатки l: параллельно направлению прокатки																												
		b Значения применимы для углов изгиба ≤ 90°																												

^a t: перпендикулярно к направлению прокатки
l: параллельно направлению прокатки

^b Значения применимы для углов изгиба ≤ 90°

Таблица 13 Холодная профилировка плоского проката

Обозначение		Минимальный рекомендованный внутренний радиус изгиба ^a для номинальной толщины (t) в мм		
По EN 10027-1 и CR 10260	По EN 10027-2	$t \leq 4$	$4 < t \leq 6$	$6 < t \leq 8$
S235JRC S235JOC S235J2C	1.0122 1.0115 1.0119	1t	1t	1,5 t
S275JRC S275JOC S275J2C	1.0128 1.0140 1.0142	1t	1t	1,5 t
S355JOC S355J2C S355K2C	1.0554 1.0579 1.0594	1t	1,5 t	1,5 t
^a Значения применимы при угле изгиба $\leq 90^\circ$.				

Приложение А
(информативное)
Перечень соответствующих устаревших обозначений
Таблица А.1 – Перечень соответствующих устаревших обозначений

Обозначение по EN 10025-2:2004		Эквивалентные старые обозначения											Норвегия по номеру марки стали
	По EN 10025:1990 *A1:1993	По EN 10025:1990	Германия по DIN	Франция по NF A	Великобритания по BS	Испания по UNE	Италия по UNI	Бельгия по NBN A	Швеция по SS 14 +номер марки стали	Португалия по NP	Австрия по M		
S185	1.0035	S185	St 33	A33		A 310-0	Fe320	A 320	13 00-00	Fe310-0	St 320		
		S235JR	St 37-2	E 24-2		AE 235 B-FU	Fe360B	AE 235-B	13 11-00	Fe360-B	USt 360B	NS 12 120	
S235JR	1.0038	S235JRG1	USt 37-2		40 B	AE 235 B-FN					RSt 360B	NS 12 122	
S235J0	1.0114	S235JRG2	RSt 37-2		40 C	AE 235C	Fe360C	AE 235-C	13 12-00	Fe360-C	St 360C	NS 12 123	
		S235J0	St 37-3U	E 24-3		AE 235D	Fe360D	AE 235-D		Fe360-D	St 360CE	NS 12 124	
a		S235J2G3	St 37-3 N	E 24-4	40 D						St 360D	NS 12 124	
S235J2	1.0117	S235J2G4	-										
S275JR	1.0044	S275JR	St 44-2	E 28-2	43 B	AE 275B	Fe430B	AE 255-B	1412-00	Fe430-B	St 430B	NS 12 142	
S275J0	1.0143	S275J0	St 44-3U	E 28-3	43 C	AE 275C	Fe430C	AE 255-C		Fe430-C	St 430C	NS 12 143	
a		S275J2G3	St 44-3N	E 28-4	43 D	AE 275D	Fe430D	AE 255-D	1414-00	Fe430-D	St 430CE	NS 12 143	
S275J2	1.0145	S275J2G4	-						1414-01		St 30D		
S355JR	1.0045	S355JR	-	E 36-2	50 B	AE 355B	Fe510 B	AE 355-B		Fe 510-B			
S355J0	1.0553	S355J0	St 52-3 U	E 36-3	50 C	AE 355C	Fe510 C	AE 355-C		Fe510-C	St 510 C	NS 12 153	
a		S355J2G3	St 52-3 N		50 D	AE 355D	Fe510 D	AE 355-D		Fe 510-D	St 510 D	NS 12 153	
S355J2	1.0577	S355J2G4	-	E 36-4	50 DD			AE 355-DD		Fe 510-DD			
a		S355K2G3	-										
S355K2	1.0596	S355K2G4	-										
S450J0	1.0590				55C								
E295	1.0050	E295	St 50-2	A 50-2		A 490	Fe 490	A 490-2	15 50-00	Fe 490-2	St 490		
									15 50-01				
E335	1.0060	E335	St 60-2	A 60-2		A 590	Fe 590	A 590-2	16 50 00	Fe 590-2	St 590		
									16 50-01				
E360	1.0070	E360	St 70-2	A 70-2		A 690	Fe 690	A 690-2	16 55 00	Fe 690-2	St 690		
									16 55-01				
a Если изделие поставляется в состоянии N, к обозначению необходимо добавить +N (см. 4.2.2).													

Приложение В **(информативное)** **Перечень национальных стандартов, которые соответствуют ЕВРОНОРМАМ (EURONORMS).**

До тех пор, пока EURONORMS не будут заменены Европейскими стандартами, они могут выполняться или они могут содержать ссылки на национальные стандарты в соответствии с Таблицей В.1.

Замечание: Не предполагается точного соответствия стандартов, перечисленных в Таблице В.1, хотя они распространяются на одни и те же объекты.

Таблица В.1 – Еuronормы и соответствующие национальные стандарты

EURO-NORM	Соответствующий национальный стандарт									
	Германия	Франция	Велико-британия	Испания	Италия	Бельгия	Португалия	Швеция	Австрия	Норвегия
19 ^a	DIN 1025 T5	NF A 45 205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262	-
53 ^a	DIN 1025 T2 DIN 1025 T3 DIN 1025 T4	NF A 45 201	BS 4	UNE 36-527 UNE 36-528 UNE 36-529	UNI 5397	NBN 633	NP-2117	SS 21 27 50 SS 21 27 51 SS 21 27 52	-	NS 1907 NS 1908
54 ^a	DIN 1026-1	NF A 45 007	BS 4	UNE 36-525	UNI-EU 54	NBN A24-204	NP-338	-	M 3260	-
ECSC IC 2	SEW 088	NF A 36 000	BS 5135	-	-	-	-	SS 06 40 25	-	-
а Эта Еuronорма официально отменена, но соответствующих EN нет.										

Библиография

- [1] *EN ISO 1461*, Покрытие, нанесенное методом горячего цинкования на составные изделия из чугуна и стали – Спецификации и методики испытаний (ISO 1461:1999).
- [2] *EN ISO 14713*, Защита конструкций из чугуна и стали от коррозии – Цинковые и алюминиевые покрытия - Руководство (ISO 14713:1999).
- [3] *ECSC IC 2* (1983)²⁾ Сварочные мелкозернистые конструкционные стали – Рекомендации по обработке, в частности, по сварке.

²⁾ До тех пор, пока ECSC IC 2 не будет преобразован в Технический отчет CEN, он может выполняться или в нем могут быть сделаны ссылки на соответствующие национальные стандарты, перечень которых дан в Приложении В к настоящему документу.

English version

Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels

Produits laminés à chaud en aciers de construction - Partie 2: Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés

Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle

This European Standard was approved by CEN on 1 April 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2004 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

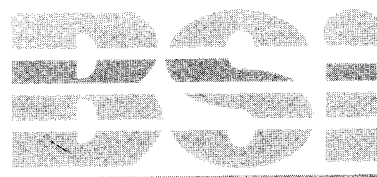
Ref. No. EN 10025-2:2004: E

Contents

Page

Foreword.....	4
1 Scope	5
2 Normative references	5
2.1 General standards	5
2.2 Standards on dimensions and tolerances (see 7.7.1).....	6
2.3 Standards on testing	7
3 Terms and definitions	7
4 Classification and designation.....	7
4.1 Classification.....	7
4.1.1 Main quality classes	7
4.1.2 Grades and qualities	8
4.2 Designation	8
5 Information to be supplied by the purchaser	8
5.1 Mandatory information.....	8
5.2 Options	9
6 Manufacturing process	9
6.1 Steel making process	9
6.2 Deoxidation	9
6.3 Delivery conditions.....	9
7 Requirements	10
7.1 General.....	10
7.2 Chemical composition	10
7.3 Mechanical properties.....	10
7.3.1 General.....	10
7.3.2 Impact properties.....	11
7.3.3 Improved deformation properties perpendicular to the surface	11
7.4 Technological properties	11
7.4.1 Weldability	11
7.4.2 Formability.....	11
7.4.3 Suitability for hot-dip zinc-coating.....	12
7.4.4 Machinability	13
7.5 Surface properties	13
7.5.1 Strip.....	13
7.5.2 Plates and wide flats	13
7.5.3 Sections	13
7.5.4 Bars and rods.....	13
7.6 Internal soundness	13
7.7 Dimensions, tolerances on dimensions and shape, mass.....	14
8 Inspection	14
8.1 General.....	14
8.2 Type of inspection and inspection document	14
8.3 Frequency of testing	14
8.3.1 Sampling.....	14
8.3.2 Test units	14
8.3.3 Verification of chemical composition.....	15
8.4 Tests to be carried out for specific inspection.....	15
9 Preparation of samples and test pieces	15

9.1	Selection and preparation of samples for chemical analysis	15
9.2	Location and orientation of samples and test pieces for mechanical tests	15
9.2.1	General	15
9.2.2	Preparation of samples	16
9.2.3	Preparation of test pieces	16
9.3	Identification of samples and test pieces	16
10	Test methods	16
10.1	Chemical analysis	16
10.2	Mechanical tests	16
10.3	Ultrasonic testing	16
10.4	Retests	16
11	Marking, labelling, packaging	16
12	Complaints	16
13	Options (see 5.2)	17
	Annex A (Informative) List of corresponding former designations	32
	Annex B (Informative) List of national standards which correspond with Euronorms referenced	33
	Bibliography	34



©BSI. NO COPYING IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM BSI

Foreword

This document (EN 10025-2:2004) has been prepared by Technical Committee ECISS/TC 10 "Structural steels - Grades and qualities", the secretariat of which is held by NEN.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by May 2005, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by May 2005.

This document supersedes EN 10025:1990 + A1:1993, *Hot rolled products of non-alloy structural steels - Technical delivery conditions*.

The titles of the other Parts of this European Standard are:

Part 1: General technical delivery conditions;

Part 3: Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels;

Part 4: Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels;

Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance;

Part 6: Technical delivery conditions for flat products of high yield strength structural steels in the quenched and tempered condition.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of the EU Construction Products Directive (89/106/EEC). For relationship with the EU Construction Products Directive, see informative Annex ZA of EN 10025-1:2004.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

1 Scope

Part 2 of this document, in addition to Part 1, specifies the technical delivery conditions for flat and long products and semi-finished products which are meant for further processing to flat and long products of hot rolled non-alloy quality steels in the grades and qualities given in Tables 2 to 6 (chemical composition) and Tables 7 to 9 (mechanical properties) in the delivery conditions as given in 6.3. Three engineering steels are also specified in this document (see Tables 3 and 5) (chemical composition) and Table 8 (mechanical properties). This document does not apply to structural hollow sections and tubes (see EN 10210-1 and EN 10219-1).

The technical delivery conditions apply to thicknesses ≥ 3 mm and ≤ 150 mm for long products of steel grade S450J0. The technical delivery conditions apply to thicknesses ≤ 250 mm for flat and long products of all other grades and qualities. In addition for flat products of qualities J2 and K2 the technical conditions apply to thicknesses ≤ 400 mm.

Products made of steel grades S185, E295, E335 and E360 cannot be CE marked.

The steels specified in this Part 2 are not intended to be heat treated except products delivered in delivery condition +N. Stress relief annealing is permitted (see also the NOTE in 7.3.1.1 of EN 10025-1:2004). Products delivered in +N condition can be hot formed and/or normalized after delivery (see Clause 3).

NOTE 1 Semi-finished products which are to be converted to rolled finished products conforming to this document should be the subject of special agreement at the time of the enquiry and order. The chemical composition can also be agreed at the time of the order, however the values should be within the limits of Tables 2 and 3.

NOTE 2 For certain grades and product forms suitability for particular applications may be specified at the time of the enquiry and order (see 7.4.2, 7.4.3 and Table 10).

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

2.1 General standards

EN 1011-2, *Welding – Recommendations for welding of metallic materials - Part 2: Arc welding of ferritic steels.*

EN 10020, *Definition and classification of grades of steel.*

EN 10025-1:2004, *Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions.*

EN 10027-1, *Designation systems for steels - Part 1: Steel names, principal symbols.*

EN 10027-2, *Designation systems for steels - Part 2: Numerical system.*

EN 10163-1, *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 1: General requirements.*

EN 10163-2, *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 2: Plates and wide flats.*

EN 10163-3, *Delivery requirements for surface condition of hot-rolled steel plates, wide flats and sections – Part 3: Sections.*

EN 10164, *Steel products with improved deformation properties perpendicular to the surface of the product - Technical delivery conditions.*

EN 10221, *Surface quality classes for hot-rolled bars and rods - Technical delivery conditions.*

CR 10260, *Designation systems for steels - Additional symbols.*

2.2 Standards on dimensions and tolerances (see 7.7.1)

EN 10017, *Non-alloy steel rod for drawing and/or cold rolling - Dimensions and tolerances.*

EN 10024, *Hot rolled taper flange I sections - Tolerances on shape and dimensions.*

EN 10029, *Hot rolled steel plates 3 mm thick or above - Tolerances on dimensions, shape and mass.*

EN 10034, *Structural steel I and H sections - Tolerances on shape and dimensions.*

EN 10048, *Hot rolled narrow steel strip - Tolerances on dimensions and shape.*

EN 10051, *Continuously hot-rolled uncoated plate, sheet and strip of non-alloy and alloy steels - Tolerances on dimensions and shape.*

EN 10055, *Hot-rolled steel equal flange tees with radiused root and toes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions.*

EN 10056-1, *Structural steel equal and unequal leg angles - Part 1: Dimensions.*

EN 10056-2, *Structural steel equal and unequal leg angles - Part 2: Tolerances on shape and dimensions.*

EN 10058, *Hot rolled flat steel bars for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions.*

EN 10059, *Hot rolled square steel bars for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions.*

EN 10060, *Hot rolled round steel bars for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions.*

EN 10061, *Hot rolled hexagon steel bars for general purposes - Dimensions and tolerances on shape and dimensions.*

EN 10067, *Hot rolled bulb flats - Dimensions and tolerances on shape, dimensions and mass.*

EN 10162, *Cold rolled steel sections - Technical delivery conditions - Dimensional and cross-sectional tolerances.*

EN 10279, *Hot rolled steel channels - Tolerances on shape and dimensions.*

2.3 Standards on testing

EN 10160, *Ultrasonic testing of steel flat product of thickness equal to or greater than 6 mm (reflection method)*.

EN 10306, *Iron and steel - Ultrasonic testing of H beams with parallel flanges and IPE beams*.

EN 10308, *Non-destructive testing - Ultrasonic testing of steel bars*.

EN ISO 643, *Steels - Micrographic determination of the apparent grain size (ISO 643:2003)*.

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 10025-1:2004 and the following apply.

3.1

normalizing rolling

rolling process in which the final deformation is carried out in a certain temperature range leading to a material condition equivalent to that obtained after normalizing so that the specified values of the mechanical properties are retained even after normalizing

The abbreviated form of this delivery condition is +N

NOTE

In international publications for both the normalizing rolling, as well as the thermo-mechanical rolling, the expression "controlled rolling" may be found. However in view of the different applicability of the products a distinction of the terms is necessary.

3.2

as-rolled

delivery condition without any special rolling and/or heat treatment condition.

The abbreviated form of this delivery condition is +AR

3.3

thermomechanical rolling

rolling process in which the final deformation is carried out in a certain temperature range leading to a material condition with certain properties which cannot be achieved or repeated by heat treatment alone

NOTE 1

Subsequent heating above 580 °C may lower the strength values. If temperatures above 580 °C are needed reference should be made to the supplier.

NOTE 2

Thermomechanical rolling leading to the delivery condition M can include processes with an increasing cooling rate with or without tempering including self-tempering but excluding direct quenching and quenching and tempering.

NOTE 3

In some publications the word TMCP (Thermomechanical Control Process) is also used.

4 Classification and designation

4.1 Classification

4.1.1 Main quality classes

The steel grades specified in this document shall be classified as non-alloy quality steels according to EN 10020.

4.1.2 Grades and qualities

This document specifies eight steel grades S185, S235, S275, S355, S450, E295, E335 and E360. They differ in their mechanical properties.

The steel grades S235 and S275 may be supplied in qualities JR, JO and J2. The steel grade S355 may be supplied in qualities JR, JO, J2 and K2. The steel grade S450 is supplied in quality JO.

The qualities differ in specified impact energy requirements.

4.2 Designation

4.2.1 The designation shall be in accordance with EN 10025-1.

NOTE For a list of corresponding former designations and the former designations from EN 10025:1990 and EN 10025:1990+A1:1993 see Annex A, Table A.1.

4.2.2 The designation shall consist of:

- number of this document (EN 10025-2);
- steel name or the steel number; the steel name consisting of:
 - symbol S (for structural steel) or E (for engineering steel);
 - indication of the minimum specified yield strength for thickness ≤ 16 mm expressed in MPa¹⁾;
 - if applicable, the quality designation (see 4.1.2) in respect of specified impact energy values;
 - if applicable, the additional symbol C for the suitability for the particular application (see Tables 10, 11, 12 and 13).
- indication "+N or +AR", when the products are ordered and delivered in the condition +N or +AR (see 3.1, 3.2 and 6.3). The indication "+N or +AR" shall also be added to the steel number.

EXAMPLE Structural steel (S) with a specified minimum yield strength at ambient temperature of 355 MPa¹⁾, with a minimum impact energy value of 27 J at 0 °C (JO) and suitable for cold flanging (C), delivery condition normalized rolled (or as rolled):

Steel EN 10025-2 - S355J0C+N (or +AR)

or

Steel EN 10025-2 - 1.0554+N (or +AR)

5 Information to be supplied by the purchaser

5.1 Mandatory information

The information that shall be supplied by the purchaser at the time of the order is specified in EN 10025-1.

In addition to EN 10025-1 the following information shall be supplied by the purchaser at the time of the order:

¹⁾ 1 MPa = 1 N/mm².

- g) whether products have to be submitted to specific or non-specific inspection and testing and which inspection document is required (see 8.2);
- h) whether the verification of the mechanical properties for the quality JR and the steel grades E295, E335 and E360 has to be carried out by cast or by lot (see 8.3.1.1).

5.2 Options

A number of options are specified in Clause 13. In the event that the purchaser does not indicate his wish to implement any of these options, the supplier shall supply in accordance with the basic specification.

6 Manufacturing process

6.1 Steel making process

The steel making process shall be in accordance with EN 10025-1. If specified at the time of the order the steel making process shall be reported to the purchaser, with the exception of steel S185.

See option 1.

6.2 Deoxidation

6.2.1 The method of deoxidation shall be as given in Tables 2 and 3.

6.2.2 The deoxidation methods are designated as follows:

- a) Optional - Method at the manufacturer's discretion;
- b) FN - Rimmed steel not permitted;
- c) FF - Fully killed steel containing nitrogen binding elements in amounts sufficient to bind the available nitrogen (for example min. 0,020 % total aluminium). The usual guideline is a minimum aluminium to nitrogen ratio of 2:1, when no other nitrogen binding elements are present. Such other elements shall be reported in the inspection document.

6.3 Delivery conditions

The delivery condition of long products and continuous mill flat products can be +AR, +N or +M at the manufacturer's discretion. The delivery condition of quarto mill products can only be +AR or +N at the manufacturer's discretion.

The delivery condition +AR or +N can be ordered.

See option 19A.

If an inspection document is required (see 8.2) the delivery condition shall be indicated in it with its specific symbol (+N, +AR or +M). In case the products are ordered in the delivery condition +N or +AR the specific symbol (+N or +AR) shall be added to the designation (see 4.2.2).

7 Requirements

7.1 General

The following requirements apply when sampling, preparation of test pieces and testing specified in Clauses 8, 9 and 10 are carried out.

7.2 Chemical composition

7.2.1 The chemical composition determined by ladle analysis shall comply with the specified values of Tables 2 and 3.

7.2.2 The upper limits applicable for the product analysis are given in Tables 4 and 5.

The product analysis shall be carried out when specified at the time of the order.

See option 2.

7.2.3 The maximum carbon equivalent values for the grades S235, S275, S355 and S450, based on the ladle analysis, given in Table 6 shall apply. For the carbon equivalent value formula see 7.2.3 of EN 10025-1:2004.

7.2.4 For all S235, S275 and S355 qualities the following additional chemical requirement can be agreed at the time of the order:

- Copper-content between 0,25 % and 0,40 % on ladle analysis and between 0,20 % and 0,45 % on product analysis. In this case the maximum carbon equivalent value of Table 6 shall be increased by 0,02 %.

See option 20.

7.2.5 When products of grade S275 and S355 are supplied with a control on Si e.g. for hot-dip zinc-coating so that there could be a need to increase the content of other elements like C and Mn to achieve the required tensile properties, the maximum carbon equivalent values of Table 6 shall be increased as follows:

- for $Si \leq 0,030 \%$, increase CEV by 0,02 %;
- for $Si \leq 0,25 \%$, increase CEV by 0,01 %.

7.3 Mechanical properties

7.3.1 General

7.3.1.1 Under the inspection and testing conditions as specified in Clauses 8, 9 and 10 and in the delivery condition as specified in 6.3 the mechanical properties shall comply with the values given in Tables 7, 8 and 9.

7.3.1.2 For products ordered and supplied in the normalized or normalized rolled condition (see 6.3) the mechanical properties shall comply with Tables 7, 8 and 9 in the normalized or normalized rolled condition as well as after normalizing by heat treatment after delivery.

7.3.1.3 For products supplied as-rolled for normalizing by the purchaser the samples shall be normalized, if requested at the time of the order. The values obtained from the normalized samples shall comply with this document. The results shall be reported in the inspection document.

NOTE The results of these tests do not represent the properties of the supplied products but indicate the properties which can be achieved after correct normalizing.

7.3.1.4 For flat products the nominal thickness applies. For long products of irregular section the nominal thickness of that part from which the samples are taken applies (see Annex A of EN 10025-1:2004).

7.3.2 Impact properties

7.3.2.1 The verification of the impact energy value shall be carried out in accordance with EN 10025-1.

7.3.2.2 The impact properties of quality JR products are verified only when specified at the time of the order.

See option 3.

7.3.2.3 For products of quality J2 and K2 with nominal thickness < 6 mm the ferritic grain size shall be ≤ 6 , verified by the method as described in EN ISO 643, if specified at the time of the order.

See option 21.

When aluminum is used as the grain refining element, the grain size requirement shall be deemed to be fulfilled if on ladle analysis the aluminum content is not less than 0,020 % total aluminum or alternatively, 0,015 % acid soluble aluminum. In this case verification of the grain size is not required, but the aluminum content shall be indicated in the inspection document.

7.3.3 Improved deformation properties perpendicular to the surface

If agreed at the time of the order products of qualities J2 and K2 shall comply with one of the requirements of EN 10164.

See option 4.

7.4 Technological properties

7.4.1 Weldability

7.4.1.1 General requirements for welding of the steels of the qualities JR, J0, J2 and K2 shall be given in EN 1011-2.

NOTE With increasing product thickness and strength level cold cracking can occur. Cold cracking is caused by the following factors in combination:

the amount of diffusible hydrogen in the weld metal;

a brittle structure of the heat affected zone;

significant tensile stress concentrations in the welded joint.

7.4.1.2 This document gives no information concerning the weldability of the steel grades S185, E295, E335 and E360 because the chemical composition is not specified.

7.4.2 Formability

NOTE Recommendations regarding hot and cold forming are laid down in ECSC IC 2. Although ECSC IC2 is specially meant for fine grain steels, these recommendations can also apply for the steel grades of EN 10025-2:2004.

7.4.2.1 Hot forming

Only products ordered and supplied in the normalized or normalized rolled condition shall comply with the requirements of Tables 7, 8 and 9 if hot forming is carried out after delivery (see 7.3.1.2).

©BSI. NO COPYING IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM BSI

7.4.2.2 Cold formability**7.4.2.2.1 General**

Grades and qualities suitable for cold forming and engineering steels suitable for cold drawing shall be designated by the appropriate steel name (including symbol C or GC) or the appropriate steel number as indicated in Tables 10 to 13 (see 4.2.2).

NOTE Cold forming leads to reduction in the ductility. Furthermore it is necessary to draw the attention to the risk of brittle fracture in connection with hot-dip zinc-coating.

7.4.2.2.2 Flangeability

If specified at the time of the order plate, sheet, strip, wide flats and flats (width < 150 mm) with a nominal thickness ≤ 30 mm shall be suitable for flanging without cracking with the minimum recommended bend radii given in Table 12. The grades and qualities to which this applies are given in Table 10.

See option 11.

7.4.2.2.3 Roll forming

If specified at the time of the order plate, sheet and strip with a nominal thickness ≤ 8 mm shall be suitable for the production of sections by cold rolling (for example according to EN 10162). The suitability is applicable for bend radii given in Table 13. The grades and qualities concerned are given in Table 10.

See option 12.

7.4.2.2.4 Drawing of bars

If specified at the time of the order, bars shall be suitable for cold drawing. The grades and qualities to which this applies are given in Tables 10 and 11.

See option 22.

7.4.3 Suitability for hot-dip zinc-coating

Hot-dip zinc-coating requirements shall be agreed between manufacturer and purchaser.

EN ISO 1461 and EN ISO 14713 should be used to set these coating requirements. The definition of suitability classes based upon chemical analysis limitations as laid down in Table 1 can be used for guidance purposes.

Table 1 - Classes for the suitability for hot-dip zinc-coating based on the ladle analysis (for guidance)

Classes	Elements % by mass		
	Si	Si + 2,5 P	P
Class 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	-
Class 2 ^a	$\leq 0,35$	-	-
Class 3	$0,14 \leq \text{Si} \leq 0,25$	-	$\leq 0,035$
^a Class 2 applies only for special zinc alloys.			

For class 1 the maximum carbon equivalent value of Table 6 shall be increased by 0,02. For class 3 the maximum carbon equivalent value of Table 6 shall be increased by 0,01. These increases apply for S275 and S355 (see 7.2.5).

See option 5.

NOTE Product shape, composition of the zinc bath, other hot-dip treatment settings and other factors should be considered when agreeing upon hot-dip zinc-coating requirements.

7.4.4 Machinability

All steel grades and qualities are machinable with common operations.

NOTE Due to the good ductility of qualities JR, JO, J2 and K2 problems can occur in the chip formation and in surface finish quality. Generally a higher S content improves machinability. A proper Ca treatment applicable for long products gives better machining properties (see footnote ^a of Table 2 and footnote ^c of Table 3).

7.5 Surface properties

7.5.1 Strip

The surface condition should not impair an application appropriate to the steel grade if adequate processing of the strip is applied.

7.5.2 Plates and wide flats

EN 10163 parts 1 and 2 shall apply for the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding. Class A, subclass 1 of EN 10163-2 shall apply, unless otherwise agreed at the time of the order.

See option 15.

7.5.3 Sections

EN 10163 parts 1 and 3 shall apply for the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding. Class C, subclass 1 of EN 10163-3 shall apply, unless otherwise agreed at the time of the order.

See option 16.

7.5.4 Bars and rods

EN 10221 applies for the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding. Class A of EN 10221 shall apply, unless otherwise agreed at the time of the order.

See option 17.

7.6 Internal soundness

The permissible level of internal imperfections shall be in accordance with EN 10025-1.

See option 6 (for flat products).

See option 7 (for H beams with parallel flanges and IPE beams).

See option 8 (for bars).

7.7 Dimensions, tolerances on dimensions and shape, mass

7.7.1 Dimensions, tolerances on dimensions and shape shall be in accordance with the requirements given in the order by reference to the relevant documents according to 2.2 and according to 2.2 and 7.7.1 of EN 10025-1:2004.

For hot rolled plate tolerances the basic requirements shall be in accordance with EN 10029, including thickness tolerances to class A, unless otherwise agreed at the time of the order.

See option 18.

For plates cut from continuously hot rolled strip, the thickness tolerances shall be in accordance with EN 10051.

7.7.2 The nominal mass shall comply with EN 10025-1.

8 Inspection

8.1 General

The products shall be delivered either with specific or non-specific inspection and testing to indicate compliance with the order and this document (see 5.1).

8.2 Type of inspection and inspection document

The type of inspection and inspection document required shall comply with EN 10025-1.

See option 9.

In addition to the requirements of EN 10025-1 products of steel S185 shall only be submitted to non-specific inspection and testing and only certificates of compliance with the order shall be supplied when specified at the time of the order.

See option 23.

8.3 Frequency of testing

8.3.1 Sampling

8.3.1.1 The verification of the mechanical properties shall be carried out:

— by cast or by lot as specified at the time of the order for the quality JR and the steel grades E295, E335 and E360;

see option 24;

— by cast for the qualities J0, J2 and K2.

8.3.1.2 If it is specified at the time of the order that sampling should be by lot, it is permissible for the manufacturer to substitute sampling by cast, if the products are delivered by cast.

8.3.2 Test units

8.3.2.1 The test unit shall contain products of the same form, grade and quality, delivery condition and of the same thickness range as specified in Table 7 for the yield strength and shall be:

by lot: 20 tonnes or part thereof;

by cast: 40 tonnes or part thereof;

60 tonnes or part thereof for heavy sections with a mass > 100 kg/m;

80 tonnes or part thereof for all sections if the mass of the cast exceeds 200 tonnes.

8.3.2.2 If specified at the time of the order for flat products of quality J2 and K2 the impact properties only or the impact properties and the tensile properties shall be verified out of each parent plate or coil.

See option 13.

See option 14.

8.3.3 Verification of chemical composition

The verification of the chemical composition shall be in accordance with EN 10025-1.

See option 2.

8.4 Tests to be carried out for specific inspection

8.4.1 The following tests shall be carried out:

for all products the ladle analysis;

for all products the tensile test;

for all products of quality J0, J2 and K2 the impact test.

8.4.2 At the time of the order the following additional tests can be agreed:

a) for all products of quality JR the impact test (see 7.3.2.2);

See option 3.

b) the product analysis if the products are delivered per cast (see 8.3.3.2 of EN 10025-1:2004).

See option 2.

9 Preparation of samples and test pieces

9.1 Selection and preparation of samples for chemical analysis

The preparation of samples for product analysis shall be in accordance with EN 10025-1.

9.2 Location and orientation of samples and test pieces for mechanical tests

9.2.1 General

The location and orientation of samples and test pieces for mechanical tests shall be in accordance with EN 10025-1.

9.2.2 Preparation of samples

In addition to EN 10025-1 the samples shall be taken:

- from the thickest product in the test unit;
- from any product of the test unit for products in delivery condition +N (see 3.1).

In addition to EN 10025-1 the preparation of samples for semi-finished products, when the order specifies the requirement for testing the mechanical properties, in addition to chemical composition, shall be agreed at the time of the order.

See option 25

9.2.3 Preparation of test pieces

The preparation of test pieces for mechanical tests shall be in accordance with EN 10025-1.

9.3 Identification of samples and test pieces

The identification of samples and test pieces shall be in accordance with EN 10025-1.

10 Test methods

10.1 Chemical analysis

The chemical analysis shall be in accordance with EN 10025-1.

10.2 Mechanical tests

The mechanical tests shall be in accordance with EN 10025-1.

10.3 Ultrasonic testing

Ultrasonic testing shall be carried out in accordance with EN 10025-1.

10.4 Retests

The retests shall be in accordance with EN 10025-1.

11 Marking, labelling, packaging

The marking, labelling and packaging shall comply with EN 10025-1.

See option 10.

12 Complaints

Any complaints shall be dealt with in accordance with EN 10025-1.

13 Options (see 5.2)

The following options of EN 10025-1:2004 apply:

- 1) The steel making process of the relevant quality shall be indicated (see 6.1).
- 2) Product analysis shall be carried out; the number of samples and the elements to be determined shall be as agreed (see 7.2.2, 8.3.3 and 8.4.2).
- 3) The impact properties of quality JR shall be verified (see 7.3.2.2 and 8.4.2).
- 4) Products of the relevant quality shall comply with one of the improved properties perpendicular to the surface of EN 10164 (see 7.3.3).
- 5) The product shall be suitable for hot-dip zinc-coating (see 7.4.3).
- 6) For flat products in thickness ≥ 6 mm the freedom from internal defects shall be verified in accordance with EN 10160 (see 7.6 and 10.3).
- 7) For H beams with parallel flanges and IPE beams the freedom from internal defects shall be verified in accordance with EN 10306 (see 7.6 and 10.3).
- 8) For bars the freedom from internal defects shall be verified in accordance with EN 10308 (see 7.6 and 10.3).
- 9) Inspection of surface condition and dimensions shall be witnessed by the purchaser at the manufacturer's works (see 8.2).
- 10) The type of marking required (see Clause 11).

In addition to the options of EN 10025-1:2004 the following options apply to products according to EN 10025-2:

- 11) Sheet, plate, strip, wide flats and flats (width < 150 mm) with a nominal thickness ≤ 30 mm shall be suitable for flanging without cracking (see 7.4.2.2.2).
- 12) Plate and strip with nominal thickness ≤ 8 mm shall be suitable for the production of sections by cold rolling with bend radii given in Table 13 (see 7.4.2.2.3).
- 13) For flat products of quality J2 and K2 out of each parent plate or coil the impact properties only shall be verified (see 8.3.2.2).
- 14) For flat products of quality J2 and K2 out of each parent plate or coil the impact properties and the tensile properties shall be verified (see 8.3.2.2).
- 15) For plates and wide flats the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding another class than class A, subclass 1 of EN 10163-2 applies (see 7.5.2).
- 16) For sections the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding another class than class C, subclass 1 of EN 10163-3 applies (see 7.5.3).
- 17) For bars and rods the permissible surface discontinuities and for the repair of surface defects by grinding and/or welding another class than class A of EN 10221 applies (see 7.5.4).
- 18) Other tolerances than class A of EN 10029 for hot rolled plates apply (see 7.7.1).
- 19A) The delivery condition +N or +AR is required (see 6.3).

© BSI. NO COPYING IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM BSI

- 19B) The delivery condition +AR is required with a verification of the mechanical properties on normalized samples (see 7.3.1.3).
- 20) A copper content between 0,25 % and 0,40 % on ladle analysis and between 0,20 % and 0,45 % on product analysis for all S235, S275 and S355 qualities is required (see 7.2.4).
- 21) The grain size shall be verified for products of quality J2 and K2 with nominal thickness < 6 mm (see 7.3.2.3).
- 22) Bars shall be suitable for cold drawing (see 7.4.2.2.4).
- 23) A certificate of compliance with the order shall be supplied for the grade S185 (see 8.2).
- 24) The verification of the mechanical properties for the quality JR and the steel grades E295, E335 and E360 shall be carried out by lot or by cast (see 5.1.h) and 8.3.1.1).
- 25) The preparation of samples shall be agreed for semi-finished products, when the order specifies the requirement for testing the mechanical properties, in addition to chemical composition (see 9.2.2).
- 26) The limitation of the maximum carbon content shall be provided for sections with nominal thickness > 100 mm (see Tables 2 and 4).
- 27) For long products the max. S content can be increased for improved machinability by 0,015 % if the steel is treated to modify the sulphide morphology and the chemical composition shows min. 0,0020 % Ca (see Tables 2 to 5).
- 28) The minimum impact values shall be provided for sections with a nominal thickness > 100 mm (see Table 9).

Table 2 - Chemical composition of the ladle analysis for flat and long products of steel grades and qualities with values for the impact strength ^a

Designation		Method of deoxidation ^b	C in % max. for nominal product thickness in mm			Si % max.	Mn % max.	P % max.	S % max.	N % max.	Cu % max.	Other % max.
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^c			^d	^{d e}	^f	^g	^h
S235JR	1.0038	FN	0,17	0,17	0,20	-	1,40	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S235J0	1.0114	FN	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S235J2	1.0117	FF	0,17	0,17	0,17	-	1,40	0,025	0,025	-	0,55	-
S275JR	1.0044	FN	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S275J0	1.0143	FN	0,18	0,18	0,18 ⁱ	-	1,50	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S275J2	1.0145	FF	0,18	0,18	0,18 ⁱ	-	1,50	0,025	0,025	-	0,55	-
S355JR	1.0045	FN	0,24	0,24	0,24	0,55	1,60	0,035	0,035	0,012	0,55	-
S355J0	1.0553	FN	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,030	0,030	0,012	0,55	-
S355J2	1.0577	FF	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S355K2	1.0596	FF	0,20 ^j	0,20 ^k	0,22	0,55	1,60	0,025	0,025	-	0,55	-
S450J0 ^l	1.0590	FF	0,20	0,20 ^k	0,22	0,55	1,70	0,030	0,030	0,025	0,55	^m

See 7.2.

FN = rimming steels not permitted; FF = fully killed steel (see 6.2.2).

For sections with nominal thickness > 100 mm the C content by agreement.

See option 26.

For long products the P and S content can be 0,005 % higher.

For long products the max. S content can be increased for improved machinability by 0,015 % by agreement if the steel is treated to modify the sulphide morphology and the chemical composition shows min. 0,0020 % Ca.

See option 27.

The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,020 % or alternatively min. 0,015 % acid soluble Al or if sufficient other N binding elements are present. In this case the N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

Cu content above 0,40 % may cause hot shortness during hot forming.

If other elements are added, they shall be mentioned on the inspection document.

For nominal thickness > 150 mm: C = 0,20 % max.

For grades suitable for cold roll forming (see 7.4.2.2.3): C = 0,22 % max.

For nominal thickness > 30 mm: C = 0,22 % max.

Applicable for long products only.

The steel may show a Nb content of max. 0,05 %, a V content of max. 0,13 % and a Ti content of max. 0,05 %.

Table 3 - Chemical composition of the ladle analysis for flat and long products of steel grades with no values for the impact strength ^a

Designation		Method of deoxygenation b	P % max.	S % max. c	N % max. d
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0,045	0,045	0,012
E335	1.0060	FN	0,045	0,045	0,012
E360	1.0070	FN	0,045	0,045	0,012

^a See 7.2.

^b opt. = method at the manufacturer's discretion; FN = rimming steels not permitted (see 6.2.2).

^c For long products the max. S content can be increased for improved machinability by 0,010 % by agreement if the steel is treated to modify the sulphide morphology and the chemical composition shows min. 0,0020 % Ca.

See option 27.

^d The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,020 % or if sufficient other N binding elements are present. In this case the N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

Table 4 - Chemical composition of the product analysis based on Table 2 ^a

Designation		Method of deoxidation b	C in % max. for nominal product thickness in mm			Si % max.	Mn % max.	P % max. d	S % max. d e	N % max. f	Cu % max. g	Other % max. h
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ^e							
S235JR	1.0038	FN	0,19	0,19	0,23	-	1,50	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S235J0	1.0114	FN	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S235J2	1.0117	FF	0,19	0,19	0,19	-	1,50	0,035	0,035	-	0,60	-
S275JR	1.0044	FN	0,24	0,24	0,25	-	1,60	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S275J0	1.0143	FN	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S275J2	1.0145	FF	0,21	0,21	0,21 ⁱ	-	1,60	0,035	0,035	-	0,60	-
S355JR	1.0045	FN	0,27	0,27	0,27	0,60	1,70	0,045	0,045	0,014	0,60	-
S355J0	1.0553	FN	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,040	0,040	0,014	0,60	-
S355J2	1.0577	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S355K2	1.0596	FF	0,23 ^j	0,23 ^k	0,24	0,60	1,70	0,035	0,035	-	0,60	-
S450J0 ⁱ	1.0590	FF	0,23	0,23 ^k	0,24	0,60	1,80	0,040	0,040	0,027	0,60	^m

See 7.2.

FN = rimming steels not permitted; FF = fully killed steel (see 6.2.2).

For sections with nominal thickness > 100 mm the C content by agreement.

See option 26.

For long products the P and S content can be 0,005 % higher.

For long products the max. S content can be increased for improved machinability by 0,015 % by agreement if the steel is treated to modify the sulphide morphology and the chemical composition shows min. 0,0020 % Ca.

See option 27.

The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,015 % or alternatively min. 0,013 % acid soluble Al or if sufficient other N binding elements are present. In this case the N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

Cu content above 0,45 % may cause hot shortness during hot forming.

If other elements are added, they shall be mentioned on the inspection document.

For nominal thickness > 150 mm: C = 0,22 % max.

For grades suitable for cold roll forming (see 7.4.2.2.3): C = 0,24 % max.

For nominal thickness > 30 mm: C = 0,24 % max.

Applicable for long products only.

The steel may show a Nb content of max. 0,06 %, a V content of max. 0,15 % and a Ti content of max. 0,06 %.

Table 5 - Chemical composition of the product analysis based on Table 3 ^a

Designation		Method of deoxi- dation b	P % max.	S % max. c	N % max. d
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0,055	0,055	0,014
E335	1.0060	FN	0,055	0,055	0,014
E360	1.0070	FN	0,055	0,055	0,014
^a See 7.2. ^b opt. = method at the manufacturer's discretion; FN = rimming steels not permitted (see 6.2.2). ^c For long products the max. S content can be increased for improved machinability by 0,010 % by agreement if the steel is treated to modify the sulphide morphology and the chemical composition shows min. 0,0020 % Ca. See option 27. ^d The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,015 % or if sufficient other N binding elements are present. In this case the N binding elements shall be mentioned in the inspection document.					

Table 6 - Maximum CEV based on the ladle analysis ^a

Designation		Method of deoxidation b	Maximum CEV in % for nominal product thickness in mm				
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN10027-2		≤ 30	> 30 ≤ 40	> 40 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400
S235JR	1.0038	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	-
S235J0	1.0114	FN	0,35	0,35	0,38	0,40	-
S235J2	1.0117	FF	0,35	0,35	0,38	0,40	0,40
S275JR	1.0044	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	-
S275J0	1.0143	FN	0,40	0,40	0,42	0,44	-
S275J2	1.0145	FF	0,40	0,40	0,42	0,44	0,44
S355JR	1.0045	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	-
S355J0	1.0553	FN	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	-
S355J2	1.0577	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	0,49
S355K2	1.0596	FF	0,45	0,47	0,47	0,49 ^c	0,49
S450J0 ^d	1.0590	FF	0,47	0,49	0,49	-	-

^a For the optional increase of elements which influence the CEV see 7.2.4 and 7.2.5.

^b FN = rimming steels not permitted; FF = fully killed steel (see 6.2.2).

^c For long products a maximum CEV of 0,54 applies.

^d Applicable for long products only.

Table 7 - Mechanical properties at ambient temperature for flat and long products of steel grades and qualities with values for the impact strength

Designation		Minimum yield strength R_{eH}^a MPa ^b										Tensile strength R_m^a MPa ^b				
		Nominal thickness mm										Nominal thickness mm				
		≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250 ≤ 400 ^c	> 400 ^c	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250	> 250 ≤ 400 ^c
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2															
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	-	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	-
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	-	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	-
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	165	360 to 510	360 to 510	350 to 500	340 to 490	330 to 480
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	-	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	-
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	-	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	-
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	195	430 to 580	410 to 560	400 to 540	380 to 540	380 to 540
S355JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	-	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	-
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	-	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	-
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	265	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	450 to 600
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	265	510 to 680	470 to 630	450 to 600	450 to 600	450 to 600
S450J0 ^d	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	-	550 to 720	530 to 700	-	-

^a For plate, strip and wide flats with widths ≥ 600 mm the direction transverse (t) to the rolling direction applies. For all other products the values apply for the direction parallel (l) to the rolling direction.

^b 1 MPa = 1 N/mm².

^c The values apply to flat products.

^d Applicable for long products only.

(To be continued)

Table 7 - Mechanical properties at ambient temperature for flat and long products of steel grades and qualities with values for the impact strength (concluded)

Designation	Position of test pieces ^a	Minimum percentage elongation after fracture ^a											
		$L_0 = 80 \text{ mm}$						$L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$					
		Nominal thickness mm						Nominal thickness mm					
		≤ 1	> 1	$\leq 1,5$	$> 1,5$	≤ 2	> 2	$\leq 2,5$	$> 2,5$	≤ 3	≥ 3	≤ 40	> 40
According to EN 10027-1 and CR 10260	According to EN 10027-2												
S235JR	1.0038	17	18	19	20	21	25	26	24	22	21	21	21
S235J0	1.0114												
S235J2	1.0117	15	16	17	18	19	23	24	22	22	21	21	21
S275JR	1.0044	15	16	17	18	19	22	23	21	21	19	18	18
S275J0	1.0143												
S275J2	1.0145	13	14	15	16	17	20	21	19	19	18	18	18
S355JR	1.0045	14	15	16	17	18	21	22	20	20	18	17	17
S355J0	1.0553												
S355J2	1.0577												
S355K2	1.0596	12	13	14	15	16	19	20	18	18	17	17	17
S450J0 ^d	1.0590	-	-	-	-	-	17	17	17	17	-	-	-

^a For plate, strip and wide flats with widths $\geq 600 \text{ mm}$ the direction transverse (t) to the rolling direction applies. For all other products the values apply for the direction parallel (l) to the rolling direction.

^c The values apply to flat products.

^d Applicable for long products only.

Table 8 - Mechanical properties at ambient temperature for flat and long products of steel grades with no values for the impact strength

Designation	Minimum yield strength R_{eH}^a MPa ^b										Tensile strength R_m^a MPa ^b			
	Nominal thickness mm										Nominal thickness mm			
	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 80	> 80 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 200	> 200 ≤ 250	> 250	> 300	< 3	≥ 3 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250
According EN 10027-1 and CR 10260														
S185	185	175	175	175	175	165	155	145			310 to 540	290 to 510	280 to 500	270 to 490
E295 ^c	295	285	275	265	255	245	235	225			490 to 660	470 to 610	450 to 610	440 to 610
E335 ^c	335	325	315	305	295	275	265	255			590 to 770	570 to 710	550 to 710	540 to 710
E360 ^c	360	355	345	335	325	305	295	285			690 to 900	670 to 830	650 to 830	640 to 830

^a For plate, strip and wide flats with widths ≥ 600 mm the direction transverse (t) to the rolling direction applies. For all other products the values apply for the direction parallel (l) to the rolling direction.

^b 1 MPa = 1 N/mm².

^c These steels are normally not used for channels, angles and sections.

(To be continued)

Table 8 - Mechanical properties at ambient temperature for flat and long products of steel grades with no values for the impact strength (concluded)

Designation		Position of test pieces ^a	Minimum percentage elongation after fracture ^a									
			L ₀ = 80 mm					L ₀ = 5,65 √S ₀				
			Nominal thickness mm					Nominal thickness mm				
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2		≤ 1	> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2	> 2 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	≥ 3 ≤ 40	> 40 ≤ 63	> 63 ≤ 100	> 100 ≤ 150	> 150 ≤ 250
S185	1.0035	l	10	11	12	13	14	18	17	16	15	15
		t	8	9	10	11	12	16	15	14	13	13
E235 ^c	1.0050 ^c	l	12	13	14	15	16	20	19	18	16	15
		t	10	11	12	13	14	18	17	16	15	14
E335 ^c	1.0060 ^c	l	8	9	10	11	12	16	15	14	12	11
		t	6	7	8	9	10	14	13	12	11	10
E360 ^c	1.0070 ^c	l	4	5	6	7	8	11	10	9	8	7
		t	3	4	5	6	7	10	9	8	7	6

^a For plate, strip and wide flats with widths ≥ 600 mm the direction transverse (t) to the rolling direction applies. For all other products the values apply for the direction parallel (l) to the rolling direction.

^c These steels are normally not used for channels, angles and sections.

Table 9 - Mechanical properties - impact strength KV longitudinal for flat and long products ^a

Designation		Temperature °C	Minimum energy (J) Nominal thickness in mm		
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2		≤ 150 _{a b}	> 150 ≤ 250 _b	> 250 ≤ 400 _c
S235JR S235J0 S235J2	1.0038 1.0114 1.0117	20 0 - 20	27 27 27	27 27 27	- - 27
S275JR S275J0 S275J2	1.0044 1.0143 1.0145	20 0 - 20	27 27 27	27 27 27	- - 27
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	1.0045 1.0553 1.0577 1.0596	20 0 - 20 - 20	27 27 27 40 ^d	27 27 27 33	- - 27 33
S450J0 ^e	1.0590	0	27	-	-
^a For nominal thicknesses ≤ 12 mm see 7.3.2.1 of EN 10025-1:2004. ^b For sections with a nominal thickness > 100 mm the values shall be agreed. See option 28. ^c The values apply to flat products. ^d This value corresponds with 27J at - 30 °C (see Eurocode 3). ^e Applicable for long products only.					

Table 10 - Technological properties for flat and long products of steel grades and qualities with values for the impact strength

Designation		Suitability for		
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2	Cold flanging	Cold roll forming	Cold drawing
S235JRC	1.0122	X	X	X
S235J0C	1.0115	X	X	X
S235J2C	1.0119	X	X	X
S275JRC	1.0128	X	X	X
S275J0C	1.0140	X	X	X
S275J2C	1.0142	X	X	X
S355JRC	1.0551	-	-	X
S355J0C	1.0554	X	X	X
S355J2C	1.0579	X	X	X
S355K2C	1.0594	X	X	X

Table 11 - Technological properties for flat and long products of steel grades with no values for the impact strength

Designation		Suitability for cold drawing
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2	
E295GC	1.0533	X
E335GC	1.0543	X
E360GC	1.0633	X

BSI. NO COPYING IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM BSI

Table 12 - Minimum recommended value of the bend radius for cold flanging of flat products

Designation		Bending direction ^a	Minimum recommended inside bend radius ^b for nominal thicknesses in mm																	
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2		> 1 ≤ 1,5	> 1,5 ≤ 2,5	> 2,5 ≤ 3	> 3 ≤ 4	> 4 ≤ 5	> 5 ≤ 6	> 6 ≤ 7	> 7 ≤ 8	> 8 ≤ 10	> 10 ≤ 12	> 12 ≤ 14	> 14 ≤ 16	> 16 ≤ 18	> 18 ≤ 20	> 20 ≤ 25	> 25 ≤ 30		
S235JRC S235J0C S235J2C	1.0122 1.0115 1.0119	t l	1,6 1,6	2,5 2,5	3 3	5 6	6 8	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 28	28 32	36 40	40 45	50 55	60 70		
S275JRC S275J0C S275J2C	1.0128 1.0140 1.0142	t l	2 2	3 3	4 4	5 6	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	28 36	32 40	40 45	45 50	55 60	70 75		
S355J0C S355J2C S355K2C	1.0554 1.0579 1.0594	t l	2,5 2,5	4 4	5 5	6 8	8 10	10 12	12 16	16 20	20 25	25 32	32 36	36 40	45 50	50 63	65 75	80 90		

^a t: transverse to the rolling direction.
l: parallel to the rolling direction.

^b The values are applicable for bend angles ≤ 90°.

^a t: transverse to the rolling direction.

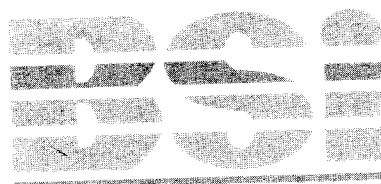
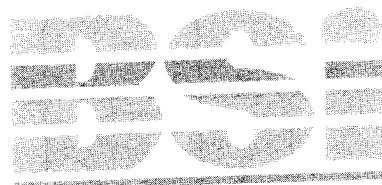
l: parallel to the rolling direction.

^b The values are applicable for bend angles ≤ 90°.

Table 13 - Cold roll forming of flat products

Designation		Minimum recommended inside bend radii ^a for nominal thicknesses (t) in mm		
According EN 10027-1 and CR 10260	According EN 10027-2	$t \leq 4$	$4 < t \leq 6$	$6 < t \leq 8$
S235JRC S235J0C S235J2C	1.0122 1.0115 1.0119	$1 t$	$1 t$	$1,5 t$
S275JRC S275J0C S275J2C	1.0128 1.0140 1.0142	$1 t$	$1 t$	$1,5 t$
S355J0C S355J2C S355K2C	1.0554 1.0579 1.0594	$1 t$	$1,5 t$	$1,5 t$

^a The values are applicable for bend angles $\leq 90^\circ$.



Annex A (informative)

List of corresponding former designations

Table A.1 - List of corresponding former designations

Designation according EN 10025-2:2004	According EN 10025:1990 +A1:1993	According EN 10025:1990	Equivalent former designations in									
			Germany according to DIN 17 100	France according to NF A 35-501	United Kingdom according to BS 4360	Spain according to UNE 36-080	Italy according to UNI 7070	Belgium according to NBN A 21-101	Sweden according to SS 1401	Portugal according to NP 1729	Austria according to M 3116	Norway according to number steel grade
S185	1.0035	S185	St 33	A 33		A 310-0	Fe 320	A 320	13 00-00	Fe 310-0	St 320	
S235JR	1.0037	Fe 360 B	St 37-2	E 24-2		AE 235 B-FU	Fe 360 B	AE 235-B	13 11-00	Fe 360-B	USt 360 B	NS 12 120
S235J0	1.0036	Fe 360 BFN	USt 37-2		40 B	AE 235 B-FN					RSt 360 B	NS 12 122
	1.0038	Fe 360 C	RSt 37-2	E 24-3	40 C	AE 235 C	Fe 360 C	AE 235-C	13 12-00	Fe 360-C	St 360 C	NS 12 123
	1.0114	Fe 360 D1	St 37-3 U	E 24-4	40 D	AE 235 D	Fe 360 D	AE 235-D		Fe 360-D	St 360 CE	NS 12 124
S235J2	1.0116	Fe 360 D2	St 37-3 N								St 360 D	NS 12 124
	1.0117											
S275JR	1.0044	Fe 430 B	St 44-2	E 28-2	43 B	AE 275 B	Fe 430 B	AE 255-B	14 12-00	Fe 430-B	St 430 B	NS 12 142
S275J0	1.0143	Fe 430 C	St 44-3 U	E 28-3	43 C	AE 275 C	Fe 430 C	AE 255-C		Fe 430-C	St 430 C	NS 12 143
	1.0144	Fe 430 D1	St 44-3 N	E 28-4	43 D	AE 275 D	Fe 430 D	AE 255-D	14 14-00	Fe 430-D	St 430 CE	NS 12 143
S275J2	1.0145	Fe 430 D2							14 14-01			
S355JR	1.0045	Fe 510 B		E 36-2	50 B	AE 355 B	Fe 510 B	AE 355-B		Fe 510-B		
S355J0	1.0553	Fe 510 C	St 52-3 U	E 36-3	50 C	AE 355 C	Fe 510 C	AE 355-C		Fe 510-C	St 510 C	NS 12 153
S355J2	1.0570	Fe 510 D1	St 52-3 N		50 D	AE 355 D	Fe 510 D	AE 355-D		Fe 510-D	St 510 D	NS 12 153
	1.0577	Fe 510 D2		E 36-4	50 DD			AE 355-DD		Fe 510-DD		
S355K2	1.0595	Fe 510 DD1										
S355K2G4	1.0596	Fe 510 DD2			55C							
S450J0	1.0590											
E295	1.0050	Fe 490-2	St 50-2	A 50-2		A 490	Fe 490	A 490-2	15 50-00	Fe 490-2	St 490	
E335	1.0060	Fe 590-2	St 60-2	A 60-2		A 590	Fe 590	A 590-2	15 50-01			
E360	1.0070	Fe 690-2	St 70-2	A 70-2		A 690	Fe 690	A 690-2	16 50 00	Fe 590-2	St 590	
									16 50-01	Fe 690-2	St 690	
									16 55 00			
									16 55-01			

* When a product is delivered in the N condition +N shall be added to the designation (see 4.2.2).

Annex B (informative)

List of national standards which correspond with Euronorms referenced

Until the following Euronorms are transformed into European Standards, they may be either implemented or reference made to the corresponding national standards as listed in Table B.1.

NOTE Standards listed in Table B.1 are not supposed to be strictly similar although they deal with the same subjects.

Table B.1 — Euronorms with corresponding national standards

EURONORM	Corresponding national standard in									
	Germany	France	United Kingdom	Spain	Italy	Belgium	Portugal	Sweden	Austria	Norway
19 ^a	DIN 1025 T5	NF A 45 205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262	-
53 ^a	DIN 1025 T2 DIN 1025 T3 DIN 1025 T4	NF A 45 201	BS 4	UNE 36-527 UNE 36-528 UNE 36-529	UNI 5397	NBN 633	NP-2117	SS 21 27 50 SS 21 27 51 SS 21 27 52	-	NS 1907 NS 1908
54 ^a	DIN 1026-1	NF A 45 007	BS 4	UNE 36-525	UNI-EU 54	NBN A 24-204	NP-338	-	M 3260	-
ECSC IC 2	SEW 088	NF A 36 000	BS 5135	-	-	-	-	SS 06 40 25	-	-

^a This Euronorm is formally withdrawn, but there are no corresponding EN's.

Bibliography

- [1] EN ISO 1461, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999).*
- [2] EN ISO 14713, *Protection against corrosion of iron and steel structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines (ISO 14713:1999).*
- [3] ECSC IC 2 (1983)²⁾, *Weldable fine-grained structural steels - Recommendations for processing, in particular for welding.*

²⁾ Until ECSC IC 2 is transformed into a CEN Technical Report, it can either be implemented or reference made to the corresponding national standards, the list of which is given in Annex B to this document.