
**Продукция стальная плоская для
применений под давлением.
Технические условия поставки.**

Часть 2.

**Нелегированные и легированные
стали с заданными свойствами для
повышенной температуры**

iTeh STANDARDS REVIEW
(standards.iteh.ai)

*Steel flat products for pressure purposes — Technical delivery
conditions — 8-2:2011*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8-2-2011> *Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature
properties 8-2-2011*

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



iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 9328-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a52bdfd-2b06-49a9-9f3f-64f1ad6099ff/iso-9328-2-2011>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не задано иначе, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Классификация и обозначение	1
4.1 Классификация	1
4.2 Обозначение	2
5 Информация, которую должен предоставлять заказчик	2
5.1 Обязательная информация	2
5.2 Необязательная информация	2
5.3 Пример оформления заказа	3
6 Требования	3
6.1 Процесс производства стали	3
6.2 Состояние поставки	3
6.3 Химический состав	3
6.4 Механические свойства	5
6.5 Состояние поверхности	5
6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла	5
6.7 Свариваемость	5
6.8 Размеры и допуски на размеры	5
6.9 Вычисление массы	5
6.10 Сопротивление растрескиванию, вызванному водородом	5
6.11 Охрупчивание сталей, легированных хромом и молибденом	6
7 Приемочный контроль	6
7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация	6
7.2 Испытания, которые надо проводить	6
7.3 Повторные испытания	6
8 Отбор образцов для испытаний	6
9 Методы испытаний	6
10 Маркировка	6
Приложение А (нормативное) Химический состав и механические свойства продукции на основе Европейских стандартов	7
Приложение В (нормативное) Химический состав и механические свойства продукции на основе стандартов ASTM/ASME или JIS	14
Приложение С (информативное) Обозначения стали в соответствии с настоящей частью ISO 9328 и обозначение сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных и региональных стандартах	18
Приложение D (информативное) Руководящие указания по термической обработке	19
Приложение E (информативное) Критический параметр термического цикла P_{crit} и возможные комбинации температуры и времени выдержки для снятия механического напряжения	21
Приложение F (информативное) Справочные данные, относящиеся к прочности для (пластической) деформации ползучести 1 % и разрушения ползучести	22
Приложение G (нормативное) Оценка сопротивления к растрескиванию, вызванному водородом	27
Приложение H (нормативное) Испытание на ступенчатое охлаждение	28
Библиография	29

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, то ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения не менее 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации не может нести ответственность за идентификацию какого-либо одного или всех патентных прав.

ISO 9328-2 подготовил Технический комитет ISO/TC 17, *Сталь*, Подкомитет SC 10, *Сталь для применений под давлением*.

Настоящее третье издание отменяет и замещает второе (ISO 9328-2:2004), которое было технически пересмотрено.

ISO 9328 состоит из следующих частей под общим заголовком *Производство стальной плоской для применений под давлением. Технические условия поставки*:

- *Часть 1. Общие требования*
- *Часть 2. Нелегированные и легированные стали с заданными свойствами для повышенной температуры*
- *Часть 3. Свариваемые мелкозернистые стали, нормализованные*
- *Часть 4. Легированные никелем стали с заданными свойствами для низкой температуры*
- *Часть 5. Свариваемые мелкозернистые стали, термомеханически катаные*
- *Часть 6. Свариваемые мелкозернистые стали, закаленные и отпущенные*
- *Часть 7. Нержавеющие стали*

Параграфы, отмеченные точкой (•), содержат информацию, имеющую отношение к соглашениям, которые должны быть заключены при обсуждении и оформлении заказа. Параграфы, отмеченные двумя точками (••) содержат информацию, которая относится к соглашениям, которые могут быть заключены во время обсуждения и оформления и заказа.

Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки.

Часть 2.

Нелегированные и легированные стали с заданными свойствами для повышенной температуры

1 Область применения

Настоящая часть ISO 9328 задает технические условия поставки толстолистовой и полосовой стали для оборудования, работающего под давлением. Это оборудование делается из нелегированных и легированных сортов (марок) стали, характеристики которых точно определены в Таблицах А.1 и В.1. Требования и определения ISO 9328-1 также применяются к настоящей части ISO 9328.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

ISO 4948-1:1982, *Стали. Классификация. Часть 1. Классификация сталей на нелегированные и легированные по химическому составу*

ISO 4948-2:1981, *Стали. Классификация. Часть 2. Классификация нелегированных и легированных сталей по основным классам качества и главному свойству или характеристикам применения*

ISO 9328-1:2011, *Продукция стальная плоская для применений под давлением. Технические условия поставки. Часть 1. Общие требования*

ISO 10474:1991, *Сталь и стальная продукция. Приемочная документация*

EN 10229:1998, *Оценка сопротивления стальной продукции к образованию трещин, вызванных водородом (hydrogen induced cracking – HIC)*

EN 10314, *Метод дифференцирования минимальных значений условного предела текучести стали при повышенных температурах*

3 Термины и определения

В настоящем документе применяются термины и определения, данные в ISO 9328-1.

4 Классификация и обозначение

4.1 Классификация

В соответствии с ISO 4948-1 и ISO 4948-2, сорта (марки) сталей P235GH, P265GH, P295GH и P355GH (см. Приложение А), а также PT410GH, PT450GH и PT480GH (см. Приложение В) являются нелегированными по качеству. Все другие сорта (марки) сталей являются легированными специальными.

4.2 Обозначение

См. ISO 9328-1.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Нелегированные сорта (марки) стали в Приложении А классифицируются в соответствии с их пределом текучести, легированные сорта (марки) стали в Приложении В классифицируются в соответствии с их пределом прочности на разрыв при растяжении.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Информация по обозначению сопоставимых сортов (марок) сталей в национальных или региональных стандартах дается в Приложении С.

5 Информация, которую должен предоставлять заказчик

5.1 Обязательная информация

См. ISO 9328-1 и 6.2.3.

5.2 Необязательная информация

Ряд вариантов необязательной информации задается в настоящей части ISO 9328. Дополнительно могут применяться уместные альтернативы из ISO 9328-1. Если заказчик не проявляет желания в реализации любого пункта из перечисленных альтернатив при обсуждении и оформлении заказа, то продукция должна быть поставлена в соответствии с основными техническими условиями поставки (см. ISO 9328-1). Варианты необязательной информации перечисляются ниже от а) до t):

- a) испытания в моделированном нормализованном состоянии (см. 6.2.2);
- b) продукция, доставленная в состоянии без технологической обработки (см. 6.2.4 и 6.2.5);
- c) максимальное значение эквивалента углерода для P235GH, P265GH, P295GH и P355GH (см. 6.3.3);
- d) точное определение значения ударной энергии 40 Джоулей (см. сноску **h** в Таблице А.2.);
- e) испытания на моделированных термически обработанных образцах (см. 6.7.2);
- f) испытание на растрескивание, вызванное водородом, в соответствии с Приложением G (см. 6.10);
- g) испытание на ступенчатое охлаждение в соответствии с Приложением H (см. 6.11);
- h) части, вырезанные из середины образца стали, для проведения испытания на ударную вязкость и/или испытания на растяжение (см. Раздел 8);
- i) нижнее содержание меди и максимальное содержание олова (см. сноску **b** в Таблице А.1);
- j) минимальное содержание хрома 0,80 % (см. сноску **f** в Таблице А.1);
- k) максимальное содержание углерода 0,17 % для продукции толщиной больше 150 мм (см. сноску **g** в Таблице А.1);
- l) максимальное содержание Al ($\leq 0,020$ %), Ti ($\leq 0,01$ %) и Zr ($\leq 0,01$ %) (см. сноску **l** в Таблице А.1);
- m) механические свойства продукции толщиной > 250 (см. сноску **a** в Таблице А.2);
- n) детализация состояния поставки + QT в случае, когда предусматривается обычное состояние поставки + NT (см. сноски **c** в Таблице А.2 и Таблице А.3);
- o) значения дополнительной ударной энергии (см. сноску **l** в Таблице А.2);
- p) значения технического предела прочности при относительном удлинении 0,2 %. ($R_{p0,2}$) при повышенной температуре для продукции с увеличенной толщиной (см. сноску **b** в Таблице А.3.);
- q) повышенное содержание углерода для сортов (марок) сталей PТ410GH, PТ450GH и PТ480GH (см. сноску **c** в Таблице В.1);
- r) добавки алюминия (Al) не разрешаются (см. сноску **d** в Таблице В.1);

- s) детализация состояния поставки + NT для сорта (марки) стали 14CrMo9-10 и состояния поставки +QT для сортов (марок) стали 14CrMoV9-10 и 13CrMoV12-10 (см. ссылку j в Таблице В.2);
- t) требования к испытаниям на ударную вязкость и значения (см. ссылку I в Таблице В.2);

5.3 Пример оформления заказа

Заказ на 10 штук толстолистовой стали со следующими номинальными размерами: толщина = 50 мм, ширина = 2 000 мм, длина = 10 000 мм, наименование сорта (марки) стали 16Mo3, как задано в ISO 9328-2, доставка в нормализованном состоянии с приемочной документацией 3.1.В, определенной в ISO 10474:1991, обозначается следующим образом:

10 листов – 50 × 2 000 × 10 000 – ISO 9328-2 16Mo3 – Приемочный документ 3.1.В

6 Требования

6.1 Процесс производства стали

См. ISO 9328-1.

6.2 Состояние поставки

6.2.1 Если не согласовано иначе во время оформления заказа, то продукция, охваченная настоящей частью ISO 9328, должна быть поставлена в состоянии согласно данных в Таблицах А.2 и В.2.

6.2.2 •• На усмотрение производителя, нормализация может быть заменена нормализационной прокаткой сортов (марок) стали P235GH, P265GH, P295GH и P355GH (см. Приложение А). В этом случае при оформлении заказа может быть согласовано проведение дополнительных испытаний в моделированном нормализованном состоянии с определенной периодичностью с целью проверки, что полученные свойства также соответствуют стандартным требованиям.

6.2.3 • Для сортов (марок) стали PT410GH, PT450GH, PT480GH, 19MnMo4-5, 19MnMo5-5 и 19MnMoNi5-5 (см. Таблицу В.2), заказ на поставку в нормализованном (+N) или необработанном (+AR) состоянии (см. также 6.2.5) или в приемлемом случае в состоянии закалки и последующего отпуска (+QT) должен быть согласован во время обсуждения и оформления заказа.

6.2.4 •• Если согласовано при обсуждении и оформлении заказа, продукция из стали качества (марки) P235GH, P265GH, P295GH, P355GH и 16Mo3 (см. Таблицу А.2) может быть поставлена в необработанном состоянии (см. также 6.2.5). Продукция из одного сорта среди других сортов легированной стали может быть поставлена в отпущенном или нормализованном состоянии или без обработки, если так согласовано.

ПРИМЕЧАНИЕ Приложение D содержит для заказчика информацию о термической обработке стальной продукции.

6.2.5 Если продукция, поставлена необработанной согласно 6.2.3 и 6.2.4, то испытания должны быть проведены на частях образцов в обычном состоянии поставки, как указано в Таблицах А.2 и В.2.

ПРИМЕЧАНИЕ Испытания на образцах стали в моделированном термически обработанном состоянии выполняются для проверки стабильности доставленной продукции в состоянии поставки +N или +NT, или +QT в зависимости от ситуации. Однако они не освобождают обрабатывающее предприятие от предоставления доказательства заданных свойств в конечном продукте, прошедшем адекватную термическую обработку.

6.3 Химический состав

6.3.1 Требования в Таблицах А.1 и В.1 должны применяться для химического состава согласно анализу проб при разливе металла в слитки (для каждой плавки).

6.3.2 Результаты анализа продукции не должны отклоняться от значений анализа проб при разливке стали в слитки (для каждой плавки), которые заданы в Таблицах А.1 и В.1, на большую величину, чем значения, данные в Таблице 1.

6.3.3 •• Максимальная величина углеродного эквивалента может быть согласована при обсуждении и оформлении заказа сортов стали P235GH, P265GH, P295GH и P355GH (см. Приложение А) и РТ410GH, РТ450GH и РТ480GH (см. Приложение В). В этом случае применяется следующая формула для вычисления значения эквивалента углерода (the carbon-equivalent value – CEV):

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Таблица 1 — Разрешенные допуски анализа продукции на предельные значения, данные в Таблицах А.1 и В.1 для анализа проб стали при разливке в слитки (для каждой плавки)

Элемент	Заданное значение в анализе проб при разливке стали (для каждой плавки) согласно Таблицам А.1 и В.1	Допустимое отклонение результата анализа продукции ^а
	% по массе	% по массе
C ^b	≤ 0,31	±0,02
Si	≤ 0,35	±0,05
	от > 0,35 до ≤ 1,00	±0,06
Mn	≤ 1,00	±0,05
	от > 1,00 до ≤ 1,70	±0,10
P ^b	≤ 0,015	+0,003
	от > 0,015 до ≤ 0,030	+0,005
S ^b	≤ 0,010	+0,003
Al	≥ 0,010	±0,005
B	≤ 0,003	±0,000 5
Ca	0,015	+0,003
N	≤ 0,020	+0,002
	от > 0,020 до ≤ 0,070	±0,005
Cr	≤ 2,00	±0,05
	от > 2,00 до ≤ 10,00	±0,10
Cu	≤ 0,30	±0,05
	от > 0,30 до ≤ 0,80	±0,10
Mo	≤ 0,35	±0,03
	от > 0,35 до ≤ 1,10	+0,04
Nb	≤ 0,10	±0,01
Ni	≤ 0,30	+0,05
	от > 0,30 до ≤ 1,30	±0,10
Cr+Cu+Mo+Ni	≤ 1,00	+0,05
Ti	≤ 0,035	±0,01
V	≤ 0,05	±0,01
	от > 0,05 до ≤ 0,30	±0,03

^а Если несколько анализов продукции выполняются на одном разливке металла в слитки и содержания установленных отдельных элементов лежат за пределом допустимого диапазона химического состава, заданного для анализа проб, взятых при разливке стали в слитки, тогда разрешается только превысить допустимое максимальное значение или не достигнуть допустимого минимального значения, но не оба отклонения для одной плавки стали.

^б Для сортов (марок) стали, заданных в Приложении В, максимальные значения, перечисленные в Таблице В.1, применяются также для анализа продукции.

6.4 Механические свойства

6.4.1 Должны применяться значения, данные в Таблицах А.2, А.3 и В.2 (см. также ISO 9328-1).

6.4.2 Приложение F дает для сортов (марок) стали в Приложении А средние значения в качестве предварительных данных прочности для заказчика в отношении (пластической) деформация ползучести на 1 % и разрушения ползучести.

6.5 Состояние поверхности

См. ISO 9328-1.

6.6 Отсутствие внутренних дефектов металла

См. ISO 9328-1.

6.7 Свариваемость

6.7.1 Сорта (марки) стали, заданные в настоящей части ISO 9328, должны быть подходящими для сварки по современным технологиям (см. также Примечание в 6.7.2).

6.7.2 Информация о сварке может быть найдена в соответствующих документах, например, EN 1011-1 и EN 1011-2 или IIS/IIW 382-71.

ПРИМЕЧАНИЕ Чрезмерной режим термической обработки после сварки (post-weld heat treatment – PWHT) может снижать механические свойства. Когда при снятии механического напряжения назначенный параметр термического цикла

$$P = T_s(20 + \lg t) \times 10^{-3}$$

где

T_s температура снятия напряжения в кельвинах;

t время выдержки в часах;

превышает критические значения ($P_{crit.}$) в Приложении Е или, если считается необходимым для сортов (марок) стали в Приложении В, то заказчику следует соответственно информировать производителя во время обсуждения и оформления заказа.

•• В подходящем случае испытания на моделированных термически обработанных образцах продукции могут быть согласованы при обсуждении и оформлении заказа, чтобы проверить, будут ли, после такой обработки, все еще считаться действительными свойства, заданные в настоящей части ISO 9328.

6.8 Размеры и допуски на размеры

См. ISO 9328-1.

6.9 Вычисление массы

См. ISO 9328-1.

6.10 Сопротивление растрескиванию, вызванному водородом

Углеродистые и низколегированные стали могут быть восприимчивыми к внешнему воздействию коррозионной окружающей среды, содержащей H_2S . Обычно такое воздействие называется "эксплуатацией в соленой среде".

- Испытание для оценки сопротивления растрескиванию, вызванному водородом, согласно Приложению G или другой метод испытания может быть согласован при оформлении заказа.

6.11 Охрупчивание сталей, легированных хромом и молибденом

CrMo-стали могут иметь тенденцию к охрупчиванию во время эксплуатации при температурах между приблизительно 400 С и 500 °С. Эта возможная тенденция к охрупчиванию может быть моделирована в лаборатории путем так называемого испытания на ступенчатое охлаждение. В этом испытании образец стали подвергается воздействию термического цикла, как показано на Рисунке Н.1. Сдвиг кривой переходного процесса до и после ступенчатого охлаждения является мерой охрупчивания.

- Ступенчатое охлаждение в соответствии с Приложением Н может быть согласовано при обсуждении и оформлении заказа.

ПРИМЕЧАНИЕ Испытание на ступенчатое охлаждение применяется главным образом к металлу сварочного шва и зоны термического влияния.

7 Приемочный контроль

7.1 Типы приемочного контроля и приемочная документация

См. ISO 9328-1.

7.2 Испытания, которые надо проводить

См. ISO 9328-1 и 6.10, 6.11.

7.3 Повторные испытания

См. ISO 9328-1.

8 Отбор образцов для испытаний

См. ISO 9328-1.

- Испытание на ударную вязкость и/или растяжение, отклоняющееся от требований ISO 9328-1:2011, Таблица 3, сноска е, путем приготовления испытательных частей, взятых из середины толщины образца стали, может быть согласовано при обсуждении и оформлении заказа. В этом случае, испытательные температуры и значения минимальной ударной энергии также подлежат согласованию.

9 Методы испытаний

9.1 См. ISO 9328-1, Приложения D и E.

9.2 Для сортов (марок) сталей, заданных в Приложении В, испытание на ударную вязкость должно быть проведено только после согласования во время обсуждения и оформления заказа. Требования и условия проведения испытаний также подлежат согласованию (см. сноску I в Таблице В.2).

10 Маркировка

См. ISO 9328-1.

Приложение А
(нормативное)

**Химический состав и механические свойства продукции на основе
Европейских стандартов**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9328-2:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4a52bdfd-2b06-49a9-9f3f-64f1ad6099ff/iso-9328-2-2011>

Таблица А.1 — Химический состав [анализ проб при разливе стали в слитки (для каждой плавки)]

Сорт (марка) стали	% по массе ^а														
	C	Si	Mn	P макс.	S макс.	Al _{total}	N	Cr	Cu ^b	Mo	Nb	Ni	Ti макс	V	Другие
P235GH	≤ 0,16	≤ 0,35	0,60 ^c -1,20	0,025	0,010	≥ 0,020 ^d	≤ 0,012 ^d	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,020	≤ 0,30	0,03	≤ 0,02	—
P265GH	≤ 0,20	≤ 0,40	0,80 – 1,40	0,025	0,010	≥ 0,020 ^d	≤ 0,012 ^d	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,020	≤ 0,30	0,03	≤ 0,02	Cr+Cu+Mo +Ni: ≤ 0,70
P295GH	0,08 - 0,20	≤ 0,40	0,90 – 1,50	0,025	0,010	≥ 0,020 ^d	≤ 0,012 ^d	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,020	≤ 0,30	0,03	≤ 0,02	
P355GH	0,10 - 0,22	≤ 0,60	1,10 – 1,70	0,025	0,010	≥ 0,020 ^d	≤ 0,012 ^d	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,08	≤ 0,040	≤ 0,30	0,03	≤ 0,02	
16Mo3	0,12 - 0,20	≤ 0,35	0,40 – 0,90	0,025	0,010	e	≤ 0,012	≤ 0,30	≤ 0,30	0,25 - 0,35	—	≤ 0,30	—	—	—
18MnMo4-5	≤ 0,20	≤ 0,40	0,90 – 1,50	0,015	0,005	e	≤ 0,012	≤ 0,30	≤ 0,30	0,45 - 0,60	—	≤ 0,30	—	—	—
20MnMoNi4-5	0,15 - 0,23	≤ 0,40	1,00 – 1,50	0,020	0,010	e	≤ 0,012	≤ 0,20	≤ 0,20	0,45 - 0,60	—	0,40 - 0,80	—	≤ 0,02	—
15NiCuMoNb5-6-4	≤ 0,17	0,25 - 0,50	0,80 – 1,20	0,025	0,010	≥ 0,015	≤ 0,020	≤ 0,30	0,50 – 0,80	0,25 - 0,50	0,015 - 0,045	1,00 - 1,30	—	—	—
13CrMo4-5	0,08 - 0,18	≤ 0,35	0,40 – 1,00	0,025	0,010	e	≤ 0,012	0,70 ^f - 1,15	≤ 0,30	0,40 - 0,60	—	—	—	—	—
13CrMoSi5-5	≤ 0,17	0,50 - 0,80	0,40 – 0,65	0,015	0,005	e	≤ 0,012	1,00 - 1,50	≤ 0,30	0,45 - 0,65	—	≤ 0,30	—	—	—
10CrMo9-10	0,08 - 0,14 ^g	≤ 0,50	0,40 – 0,80	0,020	0,010	e	≤ 0,012	2,00 - 2,50	≤ 0,30	0,90 - 1,10	—	—	—	—	—
12CrMo9-10	0,10 - 0,15	≤ 0,30	0,30 – 0,80	0,015	0,010	0,010 - 0,040	≤ 0,012	2,00 - 2,50	≤ 0,25	0,90 - 1,10	—	≤ 0,30	—	—	—
X12CrMo5	0,10 - 0,15	≤ 0,50	0,30 – 0,60	0,020	0,005	e	≤ 0,012	4,00 - 6,00	≤ 0,30	0,45 - 0,65	—	≤ 0,30	—	—	—