
**Промышленность нефтяная и газовая.
Бурильные трубы из алюминиевых
сплавов**

Petroleum and natural gas industries – Aluminium alloy drill pipe

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15546:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007>

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



Ссылочный номер
ISO 15546:2007(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe – торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15546:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2002

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO 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
Введение	v
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины, определения и обозначения	2
3.1 Термины и определения	2
3.2 Обозначения	3
4 Информация, предоставляемая покупателем	4
5 Процесс изготовления и условия поставки	5
5.1 Общие положения	5
5.2 Термическая обработка	5
5.3 Прослеживаемость	5
5.4 Условия поставки	5
6 Требования к материалам	6
6.1 Группы материалов	6
6.2 Металлографическое исследование	7
6.3 Химический состав	7
6.4 Бурильные станки из стали	7
7 Конфигурация и размеры труб	8
7.1 Конфигурация	8
7.2 Длина	8
7.3 Размеры труб и бурильных замков	10
7.4 Расчетная масса	16
7.5 Сбег резьбы высадки	20
7.6 Прямолинейность	20
7.7 Овальность и эксцентриситет труб	20
7.8 Требования к внутреннему шаблону	21
7.9 Внутреннее покрытие	21
7.10 Сборка узла бурильная труба – бурильный замок	21
8 Методы испытаний	22
9 Методы измерений	23
10 Осмотр	24
11 Маркировка	24
12 Упаковка, транспортировка и хранение	25
13 Документы	25
13.1 Сертификация	25
13.2 Сохранение записей	25
14 Условия поставки	26
Приложение А (нормативное) Проверка покупателем	27
Приложение В (нормативное) Дополнительное требование. Полные проверочные испытания конструкции на усталость	28
Приложение С (нормативное) Испытание на коррозию	30
Библиография	31

Предисловие

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

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

Основная задача технических комитетов состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, одобренные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

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

ISO 15546 подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и морские платформы для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности.*

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 15546:2002), которое подверглось небольшому пересмотру.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007>

Введение

Пользователи настоящего международного стандарта должны знать, что для отдельных применений могут устанавливаться дополнительные или отличающиеся требования. Настоящий международный стандарт не ставит своей целью запретить изготовителю предлагать, а покупателю приобретать альтернативное оборудование или технические решения для отдельного применения, в частности, применений новейшей или развивающейся технологии. Если предлагается альтернатива, изготовитель должен установить все отклонения от настоящего международного стандарта и предоставить соответствующую подробную информацию.

Настоящий международный стандарт содержит требования разного характера. Они идентифицируются определенными словами:

- слово “должен” используется для указания, что положение является обязательным;
- слово “следует” используется для указания, что положение является необязательным, но рекомендуемым к исполнению;
- слово “может” используется для указания, что положение является дополнительным.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 15546:2007](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007>

Промышленность нефтяная и газовая. Бурильные трубы из алюминиевых сплавов

1 Область применения

В настоящем международном стандарте устанавливаются технические условия поставки, технологический процесс, требования к материалам, конфигурация и размеры, а также процедуры проверки и контроля бурильных труб из алюминиевых сплавов с навинчиваемыми стальными бурильными замками или без них для использования в бурении и производственных операциях в нефтяной и газовой промышленности.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 2566-1, *Сталь. Таблицы перевода величин относительного удлинения. Часть 1. Сталь углеродистая и низколегированная*

ISO 6892, *Материалы металлические. Испытания на растяжение при температуре окружающей среды*

ISO 9303, *Трубы стальные бесшовные и сварные (кроме труб, полученных дуговой сваркой под флюсом) напорные. Ультразвуковой контроль всей периферийной поверхности для обнаружения продольных дефектов*

ISO 10424-2, *Промышленность нефтяная и газовая. Оборудование для роторного бурения. Часть 2. Нарезание резьбы и контроль вращающихся резьбовых соединений с буртиком*

ISO 11484, *Трубы стальные напорные. Квалификация и сертификация персонала по неразрушающему контролю*

ISO 11960:2004, *Промышленность нефтяная и газовая. Стальные трубы для применения в скважинах в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб*

ASTM¹⁾ A370, *Стандартные методы испытаний и определения для механических испытаний изделий из стали*

ASTM G1, *Стандартная практика подготовки, очистки и оценки испытательных образцов в отношении коррозии*

ASTM G44, *Стандартная практика экспозиции металлов и сплавов путем поочередного погружения в 3,5 %-ый раствор хлорида натрия*

1) ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959, USA.

3 Термины, определения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем документе используются следующие термины и обозначения.

3.1.1

недостаток
defect

дефект, размеры которого достаточны для того, чтобы служить основанием для отбраковки изделия исходя из критериев, установленных в настоящем международном стандарте

3.1.2

бурильная труба
drill pipe

бесшовная труба, используемая для вращения бурильного долота и циркуляции бурового раствора, причем трубы соединяются при помощи бурильных замков

3.1.3

плавка
heat

метал, производимый в течение одного цикла периодического процесса плавления

3.1.4

дефект
imperfection

разрыв в стенках изделия или на его поверхности, который может быть обнаружен методом неразрушающего контроля, как установлено в ISO 11960:2004, Таблица С.62 или Таблица Е.62

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a60dd7f0-43f8-4208-943f-a108ef2e944f/iso-15546-2007>

3.1.5

партия
lot

отдельные трубы одинаковых размеров и сортамента, подвергнутые термообработке, как части непрерывного процесса (или партии), изготовленные из одной плавки или разных плавков, сгруппированные в соответствии с документированной процедурой

ПРИМЕЧАНИЕ Документированная процедура гарантирует, что требования настоящего международного стандарта выполняются.

3.1.6

изготовитель
manufacturer

фирма, компания или корпорация, отвечающие за маркировку продукции

ПРИМЕЧАНИЕ Маркировка изготовителем гарантирует, что продукция соответствует настоящему международному стандарту, а изготовитель отвечает за соответствие всем применимым положениям этого стандарта.

3.1.7

трубопрокатный стан
pipe mill

оборудование для изготовления труб, имеющееся в распоряжении фирмы, компании или корпорации

3.1.8**обрабатывающая установка
processor**

оборудование для нарезки резьбы и сборки труб с использованием бурильных замков, имеющееся в распоряжении фирмы, компании или корпорации

3.1.9**бесшовная труба
seamless pipe**

кованое трубное изделие без сварного шва, изготовленное путем горячей обработки, и при необходимости путем последующей чистовой обработки трубного изделия в холодном состоянии для придания ему требуемых формы, размеров и характеристик

3.2 Обозначения

В настоящем международном стандарте используются следующие обозначения.

- D Наружный диаметр тела трубы, выражаемый в миллиметрах
- D_1 Наружный диаметр высаженного конца трубы, выражаемый в миллиметрах
- D_2 Диаметр, концевая канавка резьбы в торцевой плоскости трубы, выражаемый в миллиметрах
- D_3 Наружный диаметр конца трубы, выражаемый в миллиметрах
- D_4 Наружный диаметр трубной резьбы в торцевой плоскости, выражаемый в миллиметрах
- D_5 Диаметр трубы в месте сбегания резьбы, выражаемый в миллиметрах
- D_6 Диаметр трубы в расчетной плоскости, выражаемый в миллиметрах
- D_{pt} Наружный диаметр протекторного утолщения, выражаемый в миллиметрах
- D_s Диаметр фаски бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
- D_{se} Диаметр фаски переводника бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
- D_{sp} Диаметр фаски ниппеля, выражаемый в миллиметрах
- D_{tj} Наружный диаметр бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
- d Внутренний диаметр, выражаемый в миллиметрах
- d_1 Внутренний диаметр высаженного конца трубы, выражаемый в миллиметрах
- d_2 Внутренний диаметр трубной резьбы в базовой плоскости, выражаемый в миллиметрах
- d_3 Диаметр конического отверстия бурильного замка в торцевой плоскости, выражаемый в миллиметрах
- d_4 Диаметр конического отверстия бурильного замка в расчетной плоскости уплотнения, выражаемый в миллиметрах
- d_5 Внутренний диаметр резьбы бурильного замка в базовой плоскости, выражаемый в миллиметрах
- d_6 Внутренний диаметр резьбы бурильного замка в концевой плоскости, выражаемый в миллиметрах

d_7	Диаметр фаски в месте упорного внутреннего перехода бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
d_8	Внутренний диаметр фаски в месте упорного конца трубы, выражаемый в миллиметрах
$d_{тп}$	Внутренний диаметр ниппеля бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
$d_{тб}$	Внутренний диаметр муфты бурильного замка, выражаемый в миллиметрах
f	Коэффициент, используемый для определения испытательного гидростатического давления
L_1	Длина высаженного конца трубы, выражаемая в миллиметрах
L_2	Длина переходной зоны высаженного конца трубы, выражаемая в миллиметрах
L_3	Длина протекторного утолщения, выражаемая в миллиметрах
L_4	Длина переходной зоны протекторного утолщения, выражаемая в миллиметрах
L_5	Расстояние между концом трубы и концом обработанной конической поверхности стабилизирующей канавки, выражаемое в миллиметрах
l	Расстояние от концевой плоскости бурильного замка до внутренней торцевой поверхности с буртиком, выражаемое в миллиметрах
l_p	Длина трубы без бурильного замка, выражаемая в метрах (расстояние между концами трубы)
l_{pj}	Длина трубы с бурильным замком, выражаемая в метрах (расстояние между торцевой поверхностью муфты бурильного замка и буртиком ниппеля)
$l_{тб}$	Длина муфты бурильного замка, выражаемая в миллиметрах
$l_{тп}$	Длина ниппеля бурильного станка, выражаемая в миллиметрах
p	Стандартное гидростатическое испытательное давление, выражаемое в мегапаскалях
t	Толщина стенок тела трубы, выражаемая в миллиметрах
t_1	Толщина стенок высаженного конца трубы, выражаемая в миллиметрах
$\sigma_{y,min}$	Установленный минимальный предел текучести, выражаемый в мегапаскалях

4 Информация, предоставляемая покупателем

4.1 При размещении заказов на бурильные трубы без резьбы, с резьбой, но без бурильных замков, или с навинчиваемыми бурильными замками покупатель должен предоставить в заказе на покупку информацию по следующим позициям:

- ссылка на настоящий международный стандарт (т. е. ISO 15546);
- количество;
- внутренний высаженный конец трубы, наружный высаженный конец трубы, наружный или внутренний высаженный конец трубы и протекторное утолщение (см. Таблицы 4 – 7);
- условия поставки бурильных труб (см. 5.4 и Раздел 14);
- наружный диаметр (см. Таблицы 4 – 7);

- f) толщина стенок (см. Таблицы 4 – 7);
- g) группа материалов (см. Таблицу 1);
- h) длина (см. 7.2, Таблицу 3);
- i) дата поставки и погрузочные инструкции;
- j) осмотр покупателем (см. Приложение А);
- k) альтернативы бурильных замков (см. Рисунок 7).

4.2 Покупателю также рекомендуется установить в заказе на покупку требования по следующим позициям:

- a) покрытия труб (см. 7.9);
- b) требования к маркировке (см. Раздел 11);
- c) неразрушающий контроль (см. 10.4);
- d) испытание на скорость коррозии для химического состава Группы IV (см. Таблицу 1);
- e) сертификаты испытаний (см. 13.1);
- f) система сплавов (см. Таблицу 1).

5 Процесс изготовления и условия поставки

5.1 Общие положения

Бурильная труба, поставляемая в соответствии с настоящим международным стандартом, должна изготавливаться по бесшовной технологии.

5.2 Термическая обработка

Бурильные трубы должны подвергаться термической обработке на твердый раствор, а затем искусственному или естественному старению. Алюминиевая труба не должна подвергаться холодной обработке после заключительной термической обработки на твердый раствор за исключением дополнительных операций нормальной правки или нарезания резьбы.

Требования к температуре и продолжительности циклов термической обработки на твердый раствор и старения должны устанавливаться в соответствии с документированной практикой изготовителя. Истинная температура печи и время транспортировки должны быть документированы с тем, чтобы проверить соответствие каждой термически обработанной партии документированным требованиям изготовителя.

5.3 Прослеживаемость

Изготовитель должен установить процедуры и следовать им для сохранения идентичности плавки или партии или и того и другого, пока не будут проведены все требуемые испытания плавки/партии и не будет подтверждено соответствие техническим требованиям.

5.4 Условия поставки

Бурильные трубы из сплавов алюминия обычно поставляются как

- a) трубы без резьбы на концах (с наружными или внутренними высаженными концами, но без резьбы),
- b) трубы с резьбой (с наружными или внутренними высаженными концами, но без бурильных замков), или
- c) трубы с навинчиваемыми бурильными замками (с наружными или внутренними высаженными концами).

6 Требования к материалам

6.1 Группы материалов

Материалы для бурильных труб из сплавов алюминия после термической обработки разделяются на следующие четыре группы материалов, которые должны соответствовать Таблице 1:

- **Группа I**, без дополнительных требований высокой прочности или стойкости к коррозии;
- **Группа II**, с повышенной прочностью;
- **Группа III**, с высокой теплостойкостью;
- **Группа IV**, с повышенной стойкостью к коррозии.

Таблица 1 — Требования к материалам для бурильных труб из сплавов алюминия

Характеристика ^a	Единица измерения	Требования			
		Группа материалов I	Группа материалов II	Группа материалов III	Группа материалов IV
Состав сплава		Al-Cu-Mg	Al-Zn-Mg	Al-Cu-Mg-Si-Fe	Al-Zn-Mg
Предел текучести, мин. (метод определения предела текучести по остаточной деформации, равной 0,2 %)	МПа	325	480	340	350
Прочность на разрыв, мин.	МПа	460	530	410	400
Удлинение, мин.	%	12	7	8	9
Рабочая температура, макс.	°C	160	120	220	160
Скорость коррозии в 3,5 %-ом растворе хлорида натрия, макс.	г/(м ² ч)	—	—	—	0,08

Разрешается использовать альтернативный состав сплава алюминия при условии, что покупатель согласен и что сплав соответствует требованиям, предъявляемым к одной из четырех категорий групп материалов.

Изготовитель должен иметь документированную процедуру, устанавливающую минимальный предел текучести, который может быть достигнут при максимальной рабочей температуре, установленной в Таблице 1.

Механические испытания должны проводиться в соответствии с ISO 6892.

Пользователь должен знать, что предел текучести при температуре окружающей среды может быть уменьшен вплоть до значения, равного 30 % предела текучести при максимальной рабочей температуре для длительности воздействия, превышающей 500 ч.

^a Механические характеристики сплавов, приведенные в данной таблице, установлены для испытательной температуры, равной 21 °C ± 3 °C.