

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO 15156-1

Первое издание
2001-12-15

**Промышленность нефтяная и газовая.
Материалы для применения в средах,
содержащих сероводород, при нефте-
и газодобыче.**

**Часть 1.
Общие принципы выбора
трещиностойких материалов**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9ff1-f800c3712b56/iso-15156-1-2001>

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



Ссылочный номер
ISO 15156-1:2001(R)

© ISO 2001

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 смотреть на экране, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на интегрированные шрифты и они не будут установлены на компьютере, 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, использованные 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 15156-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9f1f-f800c3712b56/iso-15156-1-2001>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2001

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, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 734 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	2
3	Термины и определения	3
5	Общие принципы	7
6	Оценка и определение эксплуатационных условий для облегчения выбора материалов	7
7	Выбор предварительно оцененных материалов, стойких к SSC/SCC в присутствии сульфидов	8
8	Оценка материалов для эксплуатации в средах, содержащих H₂S.....	8
9	Отчет о методе выбора или оценки.....	10
	Библиография.....	12

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 15156-1:2001

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9f1f-f800c3712b56/iso-15156-1-2001>

Предисловие

ISO (Международная организация по стандартизации) 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 осуществляет тесное сотрудничество с международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Проекты международных стандартов разрабатываются согласно правилам, приведенным в Директивах ISO/IEC, Часть 3.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для публикации в качестве международного стандарта требуется одобрение не менее 75 % комитетов-членов, принявших участие в голосовании.

Следует иметь в виду, что, возможно, некоторые элементы настоящей части ISO 15156 могут быть объектом патентных прав. ISO не несет ответственность за определение некоторых или всех таких патентных прав.

Международный стандарт ISO 15156-1 разработан Техническим комитетом ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и морские сооружения для нефтяной и газовой промышленности*.

ISO 15156 состоит из следующих частей под общим заголовком *Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче*:

- *Часть 1. Общие принципы выбора трещиностойких материалов*
- *Часть 2. Трещиностойкие углеродистые и низколегированные стали*
- *Часть 3. Трещиностойкие коррозионно-стойкие (CRA) и другие сплавы*

Введение

Последствия внезапных отказов металлических компонентов, используемых в нефтедобывающей и газодобывающей промышленности и связанных с их применением в средах, содержащих H_2S , стали причиной разработки первого издания документа NACE MR 0175. Этот стандарт был опубликован в 1975 г. Национальной ассоциацией инженеров-коррозионистов, известной в настоящее время как NACE International.

Первое и последующие издания NACE MR 0175 установили пределы парциального давления H_2S , выше которых всегда считалось необходимым принимать меры предосторожности против растрескивания под действием напряжений в сульфидосодержащей среде (SSC). Также в этом документе приведено руководство по выбору и техническим требованиям к материалам, стойким к SSC, если пороговые значения H_2S превышены. В более поздних изданиях NACE MR 0175 также устанавливаются пределы применения некоторых коррозионно-стойких сплавов в пересчете на состав окружающей среды и pH, температуру и парциальное давление H_2S . NACE MR 0175 дополнено документами NACE TM 0177 и NACE M 284.

В отдельных разработках Европейская федерация по коррозии издала документ EFC Publication 16 в 1995 г. и EFC Publication 17 в 1996 г. Эти документы являются дополнительными к NACE, хотя отличаются по области применения и в деталях.

ISO/TC 67 совместно с NACE и EFC сформировали рабочую группу 7 для разработки ISO 15156. Эта рабочая группа создана для продолжения сбора, обзора и, там где необходимо, публикации данных практического опыта и данных лабораторных испытаний, касающихся устойчивости к растрескиванию металлических материалов в средах, содержащих H_2S .

Данная часть ISO 15156 использует вышеназванные источники для разработки требований и рекомендаций для оценки материалов на соответствие техническим требованиям и выбора их для безопасного применения в средах, содержащих влажный H_2S в системах добычи нефти и газа.

[ISO 15156-1:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9f1f-f800c3712b56/iso-15156-1-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9f1f-f800c3712b56/iso-15156-1-2001>

Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче.

Часть 1.

Общие принципы выбора трещиностойких материалов

1 Область применения

Данная часть ISO 15156 описывает общие принципы и устанавливает требования и рекомендации по выбору и оценке металлических материалов для эксплуатации в оборудовании, используемом при добыче нефти и газа и на предприятиях демеркаптанизации природного газа в H_2S -содержащей среде, где отказ такого оборудования может представлять собой риск для здоровья и безопасности персонала и населения или для окружающей среды. Стандарт может применяться с целью избежания дорогостоящих коррозионных повреждений самого оборудования. Он дополняет, но не заменяет, требования к материалу, приведенные в соответствующих нормах и правилах проектирования, стандартах и регламентах.

Данная часть ISO 15156 адресована ко всем механизмам растрескивания, которое может быть вызвано присутствием H_2S , включая растрескивание под действием напряжений в сульфидосодержащей среде, водородное растрескивание и ступенчатое растрескивание, водородное растрескивание, ориентированное по напряжению, растрескивание мягких зон и гальваническое водородное растрескивание под напряжением.

В Таблице 1 приведен неполный перечень оборудования, к которому применима данная часть ISO 15156, включая допустимые исключения.

Данная часть ISO 15156 применяется для оценки соответствия техническим требованиям и выбора материалов для оборудования, предназначенного и сконструированного с использованием условных критериев расчета по допускаемым напряжениям.

Данная часть ISO 15156 не является обязательной для применения к оборудованию, используемому в процессах очистки или последовательной переработки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Металлические материалы, выбранные и прошедшие оценку в соответствии с ISO 15156, являются стойкими к растрескиванию в определенных H_2S -содержащих средах в нефте- и газодобывающей промышленности, но не обязательно в любых условиях эксплуатации.

Таблица 1 — Перечень оборудования

ISO 15156-1 применим к материалам, используемым для следующего оборудования	Допустимые исключения
Оборудование для бурения, строительства и эксплуатации скважин	Оборудование, подвергаемое воздействию буровых жидкостей только контролируемого состава ^а Буровые долота Ножевые полотна противовыбросовых устройств (ВОР) ^б Системы буровых колонн Спускные колонны Проволочные (вспомогательные) канаты и оборудование к ним ^с Первая колонна обсадных труб (кондуктор) и промежуточные колонны обсадных труб
Оборудование скважин, включая подземное, оборудование для газлифта, устьевое и устьевое фонтанное оборудование	Штанговые насосы и насосные штанги ^д Электронасосы погружные Другое оборудование для механизированной добычи нефти и газа Плашки
Напорные трубопроводы, магистральные трубопроводы, оборудование и сооружения промысла и заводы промышленной обработки	Хранилища сырой нефти и погрузочно-разгрузочные устройства, работающие при давлении 4,3 бар по манометру (65 фунт/кв.дюйм)
Оборудование для воды, содержащей сероводород	
Заводы по очистке природного газа	
Трубопроводы для транспортирования жидкостей, газов и многофазных текучих сред	Линии по обслуживанию газа, подготовленного для бытовых нужд
<p>^а Поскольку часто необходима повышенная прочность, буровое оборудование может не соответствовать требованиям данной части ISO 15156. В таких случаях первым средством для избежания SSC является контроль бурового оборудования или оборудования для эксплуатации скважин. По мере возрастания рабочего напряжения конструкций и твердости материала большую важность приобретает контроль буровых растворов. Необходимо заботиться о контроле буровых оборудования путем технического обслуживания гидростатического напора бурового раствора и его плотности, чтобы снизить образование притока жидкости в соответствии с одной или несколькими из следующих процедур: 1) поддержание pH на уровне 10 или выше, чтобы нейтрализовать H₂S горных пород в буровой скважине; 2) применение химических поглотителей сульфидов; 3) применение бурового раствора, в котором масло находится в дисперсионной фазе (эмульсии)</p> <p>^б Высокопрочные стали, применяемые для ножевых полотен противовыбросовых устройств (ВОР), очень восприимчивы к SSC.</p> <p>^с Лубрикаторы для проволочных канатов и соединительные устройства лубрикаторов должны соответствовать требованиям.</p> <p>^д NACE MR 0176 применяется к штанговым насосам и насосным штангам.</p>	

2 Нормативные ссылки

Следующие ниже нормативные документы содержат положения, которые посредством ссылок в данном тексте составляют положения данной части международного стандарта. Для нормативных документов с указанием даты публикации, на которые имеются ссылки, не распространяется действие последующих изменений или пересмотров этих документов. Все стандарты подлежат пересмотру, и сторонам-участницам соглашений на основе этого стандарта рекомендуется выяснить возможность применения самых последних изданий указанных ниже нормативных документов. Для нормативных документов без указания даты публикации, на которые имеются ссылки, распространяется действие самых последних изданий этих документов. Страны-члены ISO и IEC ведут указатели действующих международных стандартов.

ISO 15156-2, *Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 2. Трещиностойкие углеродистые и низколегированные стали*

ISO 15156-3, *Промышленность нефтяная и газовая. Материалы для применения в средах, содержащих сероводород, при нефте- и газодобыче. Часть 3. Трещиностойкие коррозионно-стойкие (CRA) и другие сплавы*

3 Термины и определения

Для целей настоящего международного стандарта используются следующие термины и определения.

3.1

противовыбросовое устройство

blowout preventer

ВОР

механическое устройство, обеспечивающее удержание давления, используемое для контроля буровых растворов и жидкостей в скважине в процессе бурения

3.2

паять твердым припоем

braze (глагол)

соединять металлы путем заливки в пространство между ними тонкого слоя (толщины капилляра) цветного металла-наполнителя с низкой температурой плавления

3.3

углеродистая сталь

carbon steel

сплав железа с углеродом, содержащий до 2 % углерода и до 1,65 % марганца, а также остаточные количества других элементов, за исключением намеренно добавленных конкретных элементов для раскисления (обычно кремний и/или алюминий)

ПРИМЕЧАНИЕ Углеродистые стали, используемые в нефтяной промышленности, обычно содержат менее 0,8 % углерода.

3.4

фонтанное устьевое оборудование

Christmas tree

оборудование в устье скважины для контроля добычи или вливания флюида

3.5

производить холодную обработку

cold work (глагол)

деформировать металл пластически в условиях температуры и скорости деформации, которые приводят к деформационному упрочнению, обычно, но не обязательно, выполняется при комнатной температуре

3.6

коррозионно-стойкий сплав

corrosion-resistant alloy

CRA

сплав, предназначенный для сопротивления общей и местной коррозии промысловых сред, которые являются коррозионными для углеродистых сталей

3.7

феррит

ferrite

объемно-центрированная кубическая кристаллическая фаза сплавов на основе железа

3.8
ферритная сталь
ferritic steel
сталь, микроструктура которой при комнатной температуре состоит преимущественно из феррита

3.9
твердость
hardness
сопротивление металла пластической деформации, обычно измеряемое вдавливанием

3.10
зона термического влияния
heat-affected zone
HAZ
часть основного металла, которая не плавится при пайке твердым припоем, резке и сварке, но микроструктура и свойства которой изменяются при нагреве в этих процессах

3.11
термическая обработка
heat treatment
нагревание и охлаждение твердого металла таким образом, чтобы получить желаемые свойства

ПРИМЕЧАНИЕ Нагревание с единственной целью горячей обработки не считается термической обработкой.

3.12
водородное растрескивание
hydrogen-induced cracking
HIC
плоское растрескивание, которое происходит в углеродистых и низколегированных сталях, когда атомарный водород диффундирует в сталь и затем соединяется в молекулы водорода в местах захвата

ПРИМЕЧАНИЕ Растрескивание вызывается сжатием мест захвата под действием водорода. Для образования водородных трещин нет необходимости в приложении внешних напряжений. Места захвата, способные вызвать HIC, обычно имеются в сталях с высоким уровнем примесей, которые имеют высокую плотность плоских включений и/или зоны аномальной микроструктуры (например, полосчатая структура), возникающая в результате ликвации примесей и легирующих элементов в стали. Такая форма водородного растрескивания не связана со сваркой.

3.13
водородное растрескивание под напряжением
hydrogen stress cracking
HSC
растрескивание, возникающее в присутствии водорода в металле и растягивающего напряжения (остаточного и/или приложенного)

ПРИМЕЧАНИЕ HSC описывает растрескивание в металлах, которые не чувствительны к SSC, но которые могут охрупчиваться под действием водорода при гальваническом взаимодействии их в качестве катода с другим металлом, который активно корродирует как анод. Термин «гальваническое HSC» используется именно для такого механизма растрескивания.

3.14
низколегированная сталь
low alloy steel
сталь с общим содержанием легирующего элемента менее 5 %, но превышающим установленный процент для углеродистой стали.

3.15**микроструктура
microstructure**

структура металла, выявляемая при микроскопическом исследовании специально подготовленного образца

3.16**парциальное давление
partial pressure**

давление, которое оказывал бы отдельный компонент газовой смеси, если бы в общем объеме, занимаемом этой смесью, присутствовал только этот компонент, при той же температуре

ПРИМЕЧАНИЕ Для смеси идеальных газов парциальное давление каждого компонента равно общему давлению, умноженному на его мольную долю в смеси, где его мольная доля равна объемной доле этого компонента.

3.17**остаточное напряжение
residual stress**

напряжение, присутствующее в компоненте при отсутствии внешних сил или температурных градиентов

3.18**растрескивание мягких зон
soft zone cracking
SZC**

форма SSC, которая может возникать, если сталь содержит локальные «мягкие зоны» материала с низким пределом текучести

ПРИМЕЧАНИЕ При эксплуатационных нагрузках мягкие зоны могут деформироваться и накапливать пластическую деформацию локально, увеличивая чувствительность к SSC материала, стойкого к SSC в других случаях. Такие мягкие зоны обычно связаны со сварными швами в углеродистых сталях.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ce8b1f6f-bf70-42b3-9f1f-f800c3712b56/iso-15156-1-2001>

3.19**эксплуатация в кислой (высокосернистой) среде
sour service**

эксплуатация на нефтепромыслах в таких средах, которые содержат H₂S и могут вызвать растрескивание материалов по механизмам, описанным в данной части ISO 15156

3.20**ступенчатое растрескивание
stepwise cracking
SWC**

растрескивание, соединяющее водородные трещины на соседних плоскостях в стали

ПРИМЕЧАНИЕ С помощью данного термина описывают внешний вид трещин. Соединение водородных трещин, порождающее ступенчатое растрескивание, зависит от местной деформации между трещинами и охрупчивания окружающей стали растворенным водородом. HIC/SWC обычно относится к толстолистовой стали низкой прочности, используемой в производстве труб и резервуаров.

3.21**растрескивание в результате коррозии под напряжением
stress corrosion cracking
SCC**

растрескивание металла, включающее анодные процессы местной коррозии и напряжения при растяжении (остаточного и/или приложенного) в присутствии воды и H₂S

ПРИМЕЧАНИЕ Хлориды и/или оксиданты при повышенной температуре могут увеличить восприимчивость металлов к такому механизму коррозии.