

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO 13628-1

Второе издание
2005-11-15

ИЗМЕНЕНИЕ 1
2010-08-15

Нефтяная и газовая промышленность. Проектирование и эксплуатация систем подводной добычи.

Часть 1.

Общие требования и рекомендации

ИЗМЕНЕНИЕ 1. Пересмотренный Раздел 6

(standards.iteh.ai)

Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea systems—

Part 1: General requirements and recommendations

AMENDEMENT 1: Revised Clause 6

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



Ссылочный номер
ISO 13628-1:2005/Amd.1:2010(R)

© ISO 2010

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 установку интегрированных шрифтов в 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 Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General Info файла; параметры создания PDF 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, просим информировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже..

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13628-1:2005/Amd 1:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9900b636-25ad-414b-a6c6-92d7d4c1660e/iso-13628-1-2005-amd-1-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9900b636-25ad-414b-a6c6-92d7d4c1660e/iso-13628-1-2005-amd-1-2010>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2010

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 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

Опубликован в Швейцарии

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 3.

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.

Изменение 1 к ISO 13628-1:2005 подготовлено Техническим комитетом ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и оффшорные сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности*, подкомитет SC 4, *Буровое и технологическое оборудование*. Изменен в основном Раздел 6, в который внесен пересмотренный ряд положений, включающих общие проектные требования и рекомендации к материалам применительно к завершённой системе подводной добычи.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9900b656-25ad-414b-a6c6-92d7d4c1660e/iso-13628-1-2005-amd-1-2010>

Введение

Настоящее изменение основывается на ISO 13628-1:2005, Раздел 6; публикации EEMUA 194:2004; нескольких стандартах NORSOK и технических условиях на материалы многих компаний и поставщиков.

Настоящий пересмотренный раздел 6 не включает подробные требования и рекомендации к материалам, например, для их производства и испытаний. Такая информация содержится в частях настоящего ISO 13628-1, связанных с конкретной добычей нефти и газа. Изменение раздела 6 предназначается для исключения дублирования настоящей части ISO 13628 с другими частями серии ISO 13628, так как может быть частичное совпадение требований к материалам между частями, привязанными к определенному процессу добычи. В случае конфликта между настоящей частью ISO 13628 и частями, связанными с конкретной добычей, предполагается, что последние имеют превосходство.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13628-1:2005/Amd 1:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9900b636-25ad-414b-a6c6-92d7d4c1660e/iso-13628-1-2005-amd-1-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9900b636-25ad-414b-a6c6-92d7d4c1660e/iso-13628-1-2005-amd-1-2010>

Нефтяная и газовая промышленность. Проектирование и эксплуатация систем подводной добычи.

Часть 1.

Общие требования и рекомендации

ИЗМЕНЕНИЕ 1. Пересмотренный Раздел 6

Страница iii, Содержание:

Заменить список подпунктов в Разделе 6 следующим.

6 Материалы и защита от коррозии

6.1 Общие принципы

6.2 Оценка коррозионной активности

6.3 Контроль коррозии

6.4 Выбор материалов

6.5 Механические свойства и пределы использования материала

Страница 1, Раздел 2:

Добавить следующие нормативные ссылки:

ISO 8501-1, *Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и связанных продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 1. Степени коррозии и качество подготовки непокрытой стальной основы и стальных поверхностей после полного удаления предыдущих покрасок. Информативное дополнение к части 1: репрезентативные фотографии изменения вида стали при струйной очистке разными абразивами*

ISO 8503 (все части), *Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и связанных продуктов. Характеристики поверхностной шероховатости стальных основ, прошедших пескоструйную очистку*

ISO 9588, *Металлические и другие неорганические покрытия. Обработки чугуна или стали после нанесения покрытия, чтобы снизить риск водородного охрупчивания*

ISO 12944 (все краски), *Краски и лаки. Защита от коррозии стальных поверхностей с помощью систем предохранительного окрашивания*

ISO 15156 (все части)¹⁾, *Нефтяная и газовая промышленность. Материалы для использования в окружающей среде, содержащей сероводород, при добыче нефти и газа*

ISO 23936-1, *Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Неметаллические материалы в контакте со средой, имеющей отношение к добыче нефти и газа. Часть 1. Термопласты*

Страница 2, 3.1:

Добавить следующие термины и определения после 3.1.12.

3.1.13

углеродистая сталь **carbon steel**

сплав углерода и чугуна, содержащий до 2 % массовой фракции углерода, до 1,65 % массовой фракции марганца и остаточных величин других элементов, кроме тех, которые специально добавлены в специфических количествах для раскисления (обычно кремний и/или алюминий)

ПРИМЕЧАНИЕ Углеродистые стали, используемые в нефтяной промышленности, обычно содержат углеродную фракцию по массе меньше 0,8 %.

[ISO 15156-1:2009, 3.3]

3.1.14

стойкие к коррозии сплавы **corrosion-resistant alloys** **CRAs**

сплавы, предназначенные сопротивляться общей и местной коррозии в окружающих средах месторождений нефти, которые являются коррозионными по отношению к углеродистым маркам стали

ПРИМЕЧАНИЕ Это определение дается в соответствии с ISO 15156-1 и предусматривает включение материалов, например, нержавеющей марки сталей, легированных на основе массовой фракции хрома, никеля, кобальта и титана минимум 11,5 %. Другие документы ISO могут иметь другие определения.

3.1.15

низколегированная сталь **low-alloy steel**

марки стали, содержащие массовую фракцию легирующего элемента меньше 5 %, но больше, чем массовая фракция легирующего элемента для углеродистой стали

ПРИМЕРЫ AISI 4130, AISI 8630, ASTM A182 марка F22^[12] являются примерами низколегированных сталей.

3.1.16

эквивалентное число сопротивления язвенной коррозии **pitting resistance equivalent number** **PREN**

число для отражения и прогнозирования сопротивления язвенной коррозии нержавеющей стали, которое получено на основе пропорций Cr, Mo, W и N в химическом составе определенного сплава

ПРИМЕЧАНИЕ Это число основывается на результатах наблюдения сопротивления сплавов, которые являются стойкими к язвенной коррозии в присутствии хлоридов и кислорода, например, морской воды, но не всегда прямо показывают это сопротивление окружающим условиям добычи нефти и газа.

$$F_{PREN} = w_{Cr} + 3,3(w_{Mo} + 0,5w_W) + 16w_N$$

где

1) ISO 15156 (все части) адаптированы международной ассоциацией инженеров по коррозии как NACE MR0175/ISO 15156^[41].

- w_{Cr} массовая фракция хрома в сплаве, выраженная в процентах от общего состава;
- w_{Mo} массовая фракция молибдена в сплаве, выраженная в процентах от общего состава;
- w_W массовая фракция вольфрама в сплаве, выраженная в процентах от общего состава;
- w_N массовая фракция азота в сплаве, выраженная в процентах от общего состава.

3.1.17**“кислая эксплуатация” (в условиях химически активной серы)****sour service**работа с флюидом, содержащим сероводород (H_2S)

ПРИМЕЧАНИЕ В настоящей части ISO 13628 “кислая эксплуатация” относится к условиям, когда содержание H_2S такое, что применяются ограничения, заданные в ISO 15156 (все части).

3.1.18**“сладкая эксплуатация” (в условиях, свободных от серы)****sweet service**работа с флюидом, не содержащим сероводород (H_2S)**3.1.19****тип 316****type 316**

аустенитная нержавеющая сталь типа UNS S31600/S31603

3.1.20**тип сплава, легированного массовой долей молибдена 6 %****type 6Mo**

аустенитная нержавеющая сталь, имеющая $PREN \geq 40$, и содержащая массовую долю легирующего молибдена $\geq 6,0$ %, а также никелевые сплавы с массовой долей содержания молибдена в диапазоне от 6 % до 8 %.

ПРИМЕРЫ Сплавы UNS S31254, N08367 и N08926.

3.1.21**тип дуплексного сплава, легированного массовой долей хрома 22 %****type 22Cr duplex**ферритная/аустенитная сталь, имеющая $30 \leq PREN \leq 40$, и массовую долю $Mo \leq 2,0$ %

ПРИМЕРЫ Сталь UNS S31803 и S32205.

3.1.22**тип дуплексного сплава, легированного массовой долей хрома 25 %****type 25Cr duplex**ферритная/аустенитная сталь, имеющая $40 \leq PREN \leq 45$

ПРИМЕРЫ Сталь UNS S32750 и S32760.

Страница 4, 3.2:

Добавить следующие сокращенные термины.

- CRA corrosion-resistant alloy стойкий к коррозии сплав
- HB Brinell hardness твердость по Бринеллю
- HIC hydrogen induced cracking образование трещин водородного происхождения
- HRC Rockwell hardness C scale шкала твердости C по Роквеллу

MIC microbiologically influenced corrosion коррозия микробиологического происхождения

SWC stepwise cracking скачкообразное образование трещин

Страница 53:

Заменить Раздел 6 текстом в следующей редакции.

6 Выбор материала и защита от коррозии

6.1 Общие принципы

Процесс выбора материалов должен учитывать все законодательные и надзорные требования. Следует принимать во внимание расчетные критерии проектирования (например, расчетный срок эксплуатации, взгляды на проведение инспекции и технического обслуживания, техника безопасности и профили окружающей среды, эксплуатационная надежность и специфические проектные требования).

Запас прочности материалов следует рассчитывать для обеспечения надежности работы на всем протяжении расчетного срока службы, так как доступ в целях технического обслуживания и ремонта является ограниченным и дорогостоящим.

Выбор материалов следует осуществлять на основе оценки коррозии и эрозии согласно описанию в этом разделе. Вся внутреннюю и внешнюю среду следует принимать во внимание для всего расчетного срока эксплуатации. Механизмы ухудшения свойств, не охваченные специально в настоящей части ISO 13628 (например, механическая и коррозионная усталость, износ и истирание металлов) следует рассмотреть для уместных компонентов и условий.

Механические свойства и ограничения использования материалов разных сортов и качества должны соответствовать приемлемым нормам и правилам проектирования, а также руководящим указаниями в 6.5. Свариваемость материалов следует также учитывать, чтобы исключить производственные дефекты.

Стоимость и рыночная доступность материалов оказывают значимое влияние на их выбор. Следует делать соответствующие оценки в поддержку окончательного выбора материалов.

ПРИМЕЧАНИЕ Если оценки стоимости жизненного цикла считаются подходящими, тогда методология, изложенная в ISO 15663-2^[43], может быть полезной.

Конечный пользователь должен точно определить, как реализовать требования и руководящие указания раздела 6 и задать проектные условия. Объем работы по соответствующим контрактам играет определяющую роль в назначении стороны, отвечающей за выбор материалов для производственных модулей и/или оборудования. Альтернативы требованиям в разделе 6 могут быть использованы при согласовании между пользователем/заказчиком и поставщиком/производителем, чтобы соответствовать специфическим требованиям месторождения нефти и газа. Лучше стремиться облегчить и дополнить процесс выбора материалов, чем заменять отдельные технические решения. В случае, когда требования не являются обязательными, то необходимо предоставить позитивное руководство для выбора оптимального решения.

Подобным образом, нормативные ссылки в настоящей части ISO 13628 могут быть заменены на общепринятые эквивалентные стандарты при согласовании между пользователем/заказчиком и поставщиком/производителем.

Некоторые общие сплавы, используемые в местах добычи нефти и газа, характеризуются в Таблице 1. Однако это не означает, что таблица 1 предоставляет весь список. Другие сплавы могут быть использованы.

6.2 Оценка коррозионной активности

6.2.1 Проектное исходное условие

Оценка коррозионной активности должна рассматривать все условия среды, от воздействия которых компоненты системы не защищены, включая этапы транспортировки, хранения, монтажа, испытания и консервации. Это типично включает следующее:

- морская вода,
- добытые флюиды,
- жидкости для бурения и заканчивания скважины,
- рабочие жидкости управления,
- химикаты, например, ингибиторы, флюиды активизации скважины и т.д.

Рекомендуется разработать матрицу совместимости, показывающую, в какой среде все компоненты подвергаются внешнему воздействию.

6.2.2 Внутренняя коррозия

6.2.2.1 Углеродные системы

Оценку коррозии следует проводить для того, чтобы установить общую коррозионную активность внутренних флюидов для рассматриваемых материалов.

Оценку коррозии следует делать на основе модели прогнозирования коррозии или соответствующего испытания, или данных о коррозии на месте добычи, согласованных с конечным пользователем. Общая и местная коррозия углеродистой стали имеет место со временем, поэтому ожидаемую коррозию следует вычислить для рабочего режима.

Оценке подлежат системы, смачиваемые углеводородами, которые изготавливаются из углеродистой или низколегированной, или стойкой к коррозии стали. Эти материалы указаны в Таблице 1. Подробности механизмов и параметров для рассмотрения даются в ISO 21457^[38].

Таблица 1 — Материалы, подверженные механизмам коррозии в углеводородных системах

Механизм коррозии	Углеродистая и низколегированная сталь	CRA
CO ₂ и H ₂ S коррозия	Да	Да ^a
MIC	Да	Да
SSC/SCC, вызванная H ₂ S	Да	Да
HIC/SWC	Да	Нет

^a Присутствие сероводорода (H₂S) в комбинации с CO₂ может также вести к местному воздействию коррозии на стойкие к коррозии сплавы (CRA). Критическими параметрами является температура, содержание хлорида, водородный показатель pH и парциальное давление сероводорода (H₂S). Нет общепринятых пределов, которые изменяются в зависимости от типа CRA.

В случаях, когда существует потенциал для значительного производства песка, то следует сделать оценку песчаной эрозии. В эту оценку следует включить изучение прогнозируемого содержания песка продуктивного пласта, а также оценку возможного разрушения от эрозии. Модели прогнозирования эрозии могут быть использованы для количественной оценки вероятности эрозийного разрушения. Используемую модель следует точно определить в технических условиях или согласовать с конечным пользователем. Даже если прогнозируема интенсивность эрозии является низкой, потенциал для синергетической эрозии-коррозии следует принимать во внимание.

Химикаты для ингибитора образования отложений, их удаления и активизации скважины могут быть коррозионными и подлежат оценке на коррозию.

6.2.2.2 Впрыскивающие системы

Впрыскивающие системы нагнетают воду или газ под поверхность для сброса отходов или активизации нефтегазового слоя.

Системы впрыскивания воды включают инжектор деаэрированной, необработанной, хлорированной морской воды, производственной и артезианской воды, а также комбинацию или смесь разных вод.

ПРИМЕЧАНИЕ Артезианская вода поступает из подземного слоя водоносной, пористой породы, из которой может быть извлечена грунтовая вода. Эту воду можно использовать для впрыскивания в нефтеносные пласты.

Наиболее уместными механизмами коррозии при впрыскивании газа, производственной и артезианской воды являются такими же, как для системы, несущих углеводороды, которые рассмотрены в 6.2.2.1. Исходя из этого, следует делать соответствующую оценку коррозии. Подробности механизмов и параметры для рассмотрения даются в ISO 21457^[38].

Все компоненты, которые могут соприкоснуться с водой системы впрыскивания, следует делать стойкими к химикатам для обработки или активизации скважины, если могут возникать ситуации обратного потока.

6.2.3 Внешняя коррозия

Количественная оценка внешней коррозии должна рассмотреть следующее:

- атмосферную коррозию во время транспортировки;
- хранение и строительство;
- коррозию от морской воды во время монтажных работ;
- наличие катодной защиты.

Известно, что некоторые материалы, например, мартенситная и дуплексная нержавеющая сталь и другие высокопрочные сплавы являются восприимчивыми к образованию трещин под воздействием механического напряжения в углеводородной среде, если они одновременно подвергаются напряжениям и имеют катодную защиту. Руководящие указания по конструированию и ограничениям механических характеристик смотрите в 6.5.

6.3 Контроль коррозии

6.3.1 Ослабление гальванической коррозии

В случае, когда несходные металлы соединяются вместе, то должна быть сделана оценка на коррозию. Катодная защита внутренне предотвращает гальваническую коррозию при электрическом контакте разных материалов друг с другом.

Когда оценка коррозионной активности указывает, что гальваническая коррозия может быть проблемой для несходных металлов, используемых при добыче углеводородов, то следует рассмотреть применение смягчающих коррозию мероприятий. Примеры технологий ослабления коррозии даются в ISO 21457^[38].

ПРИМЕЧАНИЕ Дополнительные рекомендации в отношении предпочтительного предохранения сварных соединений от коррозии можно найти в EEMUA 194:2004, 3.5.8^[40].

6.3.2 Верхний слой сварного шва

Материалы наложения сварного шва на углеродистую сталь следует применять в случае технических условий в Таблице 3. В коррозионных углеводородных системах наложение наплавленного металла толщиной 3,0 мм после конечной обработки может заменять гомогенные сплавы, стойкие к коррозии.

Когда сплав 625 используется в качестве наплавленного верхнего слоя, то максимальное содержание железа в отделанной поверхности должно составлять 10 % массы.

При эксплуатации в коррозионной среде любой закаленный лицевой материал, наложенный на основу, следует выбирать с антикоррозионными свойствами, подтвержденными документами, показывающими пригодность материала для использования по назначению.

6.3.3 Химическая обработка

Замедлители коррозии, поглотитель кислорода или другие химикаты могут быть использованы для снижения коррозии в изделии, системах впрыскивания воды и устройствах, работающих в морской воде. Их эффективность в заданных условиях эксплуатации, а также совместимость с другими применяемыми химикатами следует доказать на испытаниях и подтвердить документами.

В квалификационные испытания следует включить все типы химикатов, впрыскиваемых одновременно. Это особенно важно для химикатов, активных на поверхности.

Биоциды могут быть применены в технологических системах, при впрыскивании воды и т.д. для предотвращения роста популяции бактерий и проблем возможной коррозии микробиологического происхождения.

Ингибиторы коррозии могут иметь низкую эффективность, чтобы контролировать степень коррозии углеродистой и низколегированной стали в добывающих скважинах, подводных разветвлениях и насосных системах. Эффективность фонтанной елки по исходящему потоку следует оценивать на основе от случая к случаю, так как она зависит от режима потока, конфигурации системы труб и наличия места впрыскивания.

Сварные соединения в системах из углеродистой стали, работающих с коррозионными углеводородами, следует включить в квалификационные испытания по ослаблению коррозии с помощью ингибиторов.

6.3.4 Катодная защита

Подводные установки должны быть защищены от коррозии с помощью краски или другого покрытия вместе с катодной защитой, которая предохраняет от всех видов коррозии с потерей металла, включая щелевую коррозию. Конструкции и все извлекаемые компоненты следует предохранять независимой катодной защитой, разработанной для заданного проектного срока эксплуатации.

Катодная защита должна быть применена для всех металлических материалов, которые подвержены коррозии в морской воде. Исключением являются компоненты в случае, когда с практической точки зрения нельзя обеспечить надежный электрический контакт с анодной системой. Такие компоненты должны быть изготовлены либо из материалов, стойких к морской воде, либо из углеродистой стали с достаточным допуском на коррозию для необходимого срока службы.

ПРИМЕЧАНИЕ Примеры материалов, которые считаются стойкими к коррозии при погружении в морскую воду и поэтому не требующие катодную защиту и покрытие, следующие:

— титановые сплавы;

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые титановые сплавы являются восприимчивыми к водородистым соединениям при установке катодной защиты.

— нержавеющая сталь и никелевые сплавы с PREN ≥ 40 (температура при эксплуатации меньше 20°C);