

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO  
19901-3**

Второе издание  
2014-12-15

---

---

## Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям.

### Часть 3.

### Верхние строения платформ

*Petroleum and natural gas industries — Specific requirements for  
offshore structures —*

*Part 3: Topsides structure*

ISO 19901-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/331247f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014>



Ссылочный номер  
ISO 19901-3:2014(R)

© ISO 2014

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 19901-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/331247f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2014

Все права сохранены. Если не указано иное, без предварительного письменного согласия издателя никакую часть настоящей публикации нельзя воспроизводить или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопирование, а также публикацию в глобальных и внутренних сетях. Для получения разрешения необходимо обратиться в ISO по нижеуказанному адресу или к представителю комитета-члена ISO в стране нахождения инициатора запроса.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Тел.: + 41 22 749 01 11  
Факс: + 41 22 749 09 47  
Эл. почта: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Веб-сайт: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие.....	i
Введение.....	i
1. Область применения.....	1
2. Нормативные ссылки .....	2
3. Термины и определения.....	3
4. Условные обозначения и сокращения .....	8
4.1 Условные обозначения.....	8
4.2 Сокращения .....	9
5. Общие соображения .....	10
5.1 Расчетные ситуации .....	10
5.2 Нормы, правила и стандарты.....	10
5.3 Высота палубы и заливание сплошным слоем воды .....	11
5.4 Степень воздействия .....	11
5.5 Особенности эксплуатации .....	12
5.6 Выбор проектных условий окружающей среды.....	12
5.7 Оценка существующих верхних строений .....	12
5.8 Повторное использование верхних строений .....	12
5.9 Модернизация и восстановление .....	12
6. Технические требования .....	13
6.1 Общие сведения .....	13
6.2 Выбор материалов .....	13
6.3 Расчетные условия .....	13
6.4 Конструкционные сопряжения .....	13
6.5 Проектирование на основе предельных состояний эксплуатационной пригодности (SLS) .....	13
6.6 Проектирование на основе полных предельных состояний (ULS).....	16
6.7 Проектирование на основе усталостных предельных состояний (FLS) .....	16
6.8 Проектирование на основе случайных предельных состояний (ALS) .....	16
6.9 Эксплуатационная надежность.....	17
6.10 Борьба с коррозией.....	17
6.11 Проектирование с учетом изготовления и инспекции .....	18
6.12 Проектные предположения, связанные с управлением целостностью конструкций.....	18
6.13 Проектирование с учетом вывода из эксплуатации, демонтажа и утилизации .....	19
7. Воздействия.....	19
7.1 Общие сведения .....	19
7.2 Воздействия на месте эксплуатации.....	20
7.3 Коэффициенты воздействий.....	21
7.4 Вибрации вихревого происхождения .....	23
7.5 Деформации .....	23
7.6 Воздействия волн и течений .....	24
7.7 Воздействие ветра .....	24
7.8 Сейсмические воздействия .....	25
7.9 Воздействия во время производства и монтажа .....	26
7.10 Случайные ситуации.....	26
7.11 Прочие воздействия.....	37

<b>8</b>	<b>Прочность и устойчивость элементов конструкций</b>	<b>39</b>
8.1	Использование местных строительных стандартов	39
8.2	Расчет цилиндрических трубчатых элементов	40
8.3	Проектирование нецилиндрических секций	40
8.4	Соединения	41
8.5	Отливки	42
<b>9</b>	<b>Системы сооружений</b>	<b>42</b>
9.1	Верхние строения	42
9.2	Расчетные модели конструкций верхних строений	43
9.3	Поверхности сопряжения опорных конструкций	44
9.4	Факельные башни, грузовые стрелы, вентиляционные трубы и аналогичные конструкции	44
9.5	Средства обеспечения посадки вертолетов (вертолетные палубы)	45
9.6	Опорная конструкция подъемного крана	49
9.7	Проектирование стреловых кранов	52
9.8	Мостовые переходы	52
9.9	Точки опоры мостовых переходов	53
9.10	Противовибрационный монтаж блоков и салазок главного оборудования	53
9.11	Предположения в отношении границ сопряжения систем	53
9.12	Противопожарные системы	54
9.13	Проникновения	54
9.14	Места, доступ к которым затруднен	55
9.15	Дренажирование	55
9.16	Воздействия, обусловленные бурением	55
9.17	Снижение прочности при нагревании	55
9.18	Техническое обслуживание трапов, складских площадок и оборудования	55
9.19	Места сбора и спасательные станции	56
<b>10</b>	<b>Материалы</b>	<b>56</b>
10.1	Общие сведения	56
10.2	Углеродистая сталь	56
10.3	Нержавеющая сталь	59
10.4	Алюминиевые сплавы	60
10.5	Композиты, армированные волокном	61
10.6	Лесоматериалы	62
<b>11</b>	<b>Изготовление, контроль качества, гарантия качества и документирование</b>	<b>62</b>
11.1	Сборка	62
11.2	Сварка	63
11.3	Контроль изготовления	63
11.4	Контроль качества, гарантия качества и документирование	63
11.5	Защита от коррозии	64
<b>12</b>	<b>Борьба с коррозией</b>	<b>64</b>
12.1	Общие сведения	64
12.2	Типы коррозии, ее скорость и коррозионные разрушения	64
12.3	Проектирование систем борьбы с коррозией	64
12.4	Производство и монтаж средств борьбы с коррозией	66
12.5	Эксплуатационный контроль, мониторинг и обслуживание средств борьбы с коррозией	66
<b>13</b>	<b>Разгрузка, транспортировка и монтаж</b>	<b>67</b>
14	Эксплуатационный контроль и управление целостностью конструкций	67
14.1	Общие сведения	67
14.2	Частные особенности, связанные с конструкциями верхних строений	67
14.3	Границы проверок обязательств по контракту в отношении верхних строений	68
<b>15</b>	<b>Оценка существующих верхних строений</b>	<b>70</b>

16	Повторное использование верхних строений.....	70
Приложение А (справочное)	Дополнительная информация и указания.....	71
Приложение В (справочное)	Пример вычисления коэффициента соответствия строительным нормам и правилам .....	121
Приложение С (справочное)	Региональная информация .....	127
Библиография .....		128

iTeh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 19901-3:2014

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3312f47f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014>

## 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 Части 2 ISO/IEC.

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.

Стандарт ISO 19901-3 подготовлен техническим комитетом ISO/TC 67 *Материалы, оборудование и морские сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности*, подкомитетом SC 7 *Морские сооружения*.

Настоящее издание настоящего стандарта отменяет и замещает первое издание стандарта ISO 19901-3:2010, который подвергся пересмотру в техническом плане.

ISO 19901 состоит из следующих частей под общим заголовком *Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям*.

- *Часть 1. Проектирование и эксплуатация с учетом гидрометеорологических условий*
- *Часть 2. Методы и критерии проектирования с учетом сейсмических условий*
- *Часть 3. Верхние строения платформ*
- *Часть 4. Геотехнический анализ и проектирование оснований*
- *Часть 5. Контроль веса при проектировании и строительстве*
- *Часть 6. Морские работы*
- *Часть 7. Системы позиционирования плавучих морских сооружений и передвижных морских оснований*
- *Часть 8. Исследование морских грунтов*

Часть 9, посвященная управлению целостностью конструкций, находится на этапе подготовки.

Первое издание стандарта ISO 19901-3:2010 содержит целый ряд серьезных опечаток. Скорректированная версия первого издания опубликована в декабре 2011 года и затем переиздана некоторыми национальными стандартизирующими организациями. Чтобы гарантировать публикацию скорректированной версии документа всеми национальными организациями по стандартизации, технический комитет TC 67/SC 7 решил подготовить второе издание 19901-3, содержащее следующие изменения относительно исходной версии 2010 года:

- в подразделе 4.1 добавлено обозначение  $S_d$  для расчётной внутренней силы или момента;
- в подразделе 8.1 формулы (7), (8) и (9) изменены путем дополнения параметром  $S_d$ , при этом второй абзац отредактирован с учетом изменений в уравнениях;
- в подразделе 9.18 первый абзац дополнен новыми значениями переменного воздействия для решеток и листовой обшивки, а также для вклада персонала в допуск полного переменного воздействия;
- в подразделе A.7.10.4.2.2 отредактирован текст, а формула (A.1) исправлена с учетом изменений в 8.1;
- в подразделе A.8.1 формула (A.5) исправлена путем замены «max» на «min»;
- в подразделе B.2 значение модуля Юнга из таблицы B.1 исправлено с учетом стандартного значения, рекомендованного в ISO 19902;
- в таблицах B.3, B.4, B.5, B.7, B.8 и B.9 некоторые значения обновлены, чтобы учесть изменение модуля Юнга;
- в подразделе B.3.3 таблица B.4 содержит исправленное условное обозначение;
- в таблице B.10 подраздела B.4.5 исправлены все значения параметров сжатия и сжатия/изгиба, а также значение минимального соотношения;
- в первом и втором абзацах подраздела B.4.5 исправлена степень соответствия строительным нормам и правилам, а также добавлено предложение, посвященное ее применимости;
- в таблице C.1 приложения C исправлена действующая степень соответствия строительным нормам и правилам, а также добавлена вторая степень соответствия, связанная со стандартом CSA S16-09;
- в разделе библиографии для ссылки<sup>[3]</sup> использовано более новое издание; ссылки в тексте (см. A.5.2, A.8.3.1, A.8.3.2, A.8.3.3 и A.8.3.4) обновлены соответствующим образом.

При подготовке второго издания внесены следующие незначительные исправления в скорректированную версию первого издания 2011 года:

- в подразделе 9.5.3.4 единицы измерения поверхностного воздействия исправлены на  $\text{kN/m}^2$ ;
- в подразделе 9.6.2 улучшено описание продольного и поперечного отклонений каната, значения которых даны в таблице 5;
- в A.7.10.4.2.3 ссылка на подраздел A.7.10.2.4 заменена ссылкой на A.7.10.4.2.4;
- текст подраздела A.11.3 претерпел незначительные правки;
- в таблице B.1 условные обозначения коэффициента масштабирования изгиба исправлены на  $C_{m,y}$  и  $C_{m,z}$

## ISO 19901-3:2014(R)

ISO 19901 — один из международных стандартов, посвященных морским сооружениям. Полная серия состоит из следующих международных стандартов:

- ISO 19900. *Нефтяная и газовая промышленность. Общие требования, предъявляемые к морским сооружениям*
- ISO 19901 (все части). *Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям*
- ISO 19902. *Нефтяная и газовая промышленность. Стационарные стальные морские сооружения*
- ISO 19903. *Нефтяная и газовая промышленность. Стационарные бетонные морские сооружения*
- ISO 19904-1. *Нефтяная и газовая промышленность. Плавающие морские сооружения. Часть 1. Монокорпуса, полупогружные платформы и платформы цилиндрической формы*
- ISO 19905-1. *Нефтяная и газовая промышленность. Оценка места расположения передвижных морских оснований. Часть 1. Самоподъемные буровые платформы*
- ISO/TR 19905-2. *Нефтяная и газовая промышленность. Оценка места расположения передвижных морских оснований. Часть 2. Замечания в отношении самоподъемных буровых установок и подробный пример расчёта*
- ISO 19906. *Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения арктического шельфа*

iteh Standards  
(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

[ISO 19901-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3312f47f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3312f47f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014>



## Введение

Серия международных стандартов для соответствующих типов морских сооружений (ISO 19900 - ISO 19906) формирует общую основу, охватывающую технические требования и оценки, связанные со всеми морскими сооружениями, которые используются в нефтегазовой промышленности по всему миру. Благодаря применению этих стандартов можно достичь необходимой надежности обитаемых и необитаемых морских сооружений вне зависимости от типа сооружения и свойств/комбинации используемых материалов.

Необходимо понимать, что вышеуказанные стандарты обладают структурной целостностью, то есть описывают взаимозависимые компоненты: модели для составления описаний, анализ прочности конструкций, правила проектирования, элементы аварийной защиты, качество работ, процедуры контроля качества и национальные требования. Изменение одного из параметров конструкции без учета остальных характеристик может нарушить баланс надежности всей концепции или системы. Вследствие этого необходимо учитывать последствия, которые такие изменения оказывают на общую надежность всех шельфовых систем сооружений.

Серия международных стандартов для соответствующих типов морских сооружений призвана обеспечить широкую свободу выбора структурных схем, материалов и технологий без создания помех инновациям. При использовании этих международных стандартов необходимо применение инженерных оценок.

Настоящая часть ISO 19901 подготовлена для элементов конструкций морских платформ, которые находятся выше волновой зоны и не являются частью опорной конструкции или корпуса. В предыдущих национальных и международных стандартах для морских сооружений основное внимание уделено особенностям проектирования опорных конструкций, при этом отсутствовали единообразие и согласованность методов определения многих специализированных характеристик верхних строений, а также не выполнялось надлежащее документирование успешных методик.

Исторически так сложилось, что проектирование элементов конструкций верхних строений выполнялось по национальным или региональным нормам и правилам, применяющимся к береговым сооружениям. Такие нормы и правила изменялись в соответствии с опытом, накопленным в области нефтедобычи на шельфе, или с учетом уместных частей правил отраслевой классификации. Настоящая часть ISO 19901 допускает использование национальных или региональных строительных норм и правил, а также остается зависимой от них в случае формулирования уравнений устойчивости компонентов. Кроме того, настоящая часть ISO 19901 содержит изменения, позволяющие получить более согласованный уровень безопасности компонентов между опорными конструкциями и верхними строениями.

По некоторым аспектам требования, предъявляемые к верхним строениям идентичны или аналогичны требованиям, предъявляемым к стационарным стальным сооружениям. В подобных случаях дается ссылка на ISO 19902 с внесением необходимых изменений. Приложение А содержит исходные данные и рекомендации по использованию настоящей части ISO 19901, и должно читаться с привязкой к основному тексту настоящей части ISO 19901. Нумерации пунктов приложения А и нормативного текста совпадают, что облегчает перекрестное цитирование.

Приложение В содержит пример использования национальных стандартов для береговых сооружений с учетом настоящей части ISO 19901.

Приложение С содержит региональную информацию о применении положений этой части ISO 19901 к некоторым специальным прибрежным районам.

В международных стандартах применяются следующие глагольные формы:

- «должен» и «не должен» используются для указания требований, которые необходимо строго соблюдать, чтобы соответствовать настоящему документу без каких-либо отклонений от этих требований;
- «следует» и «не следует» используются для указания того, что: (1) среди нескольких возможностей одна рекомендуется как наиболее подходящая без упоминания или исключения других; (2) определенная процедура предпочтительна, но не обязательна; или (3) (в отрицательной форме) определенная возможность или процедура не рекомендуется, но не запрещена;
- «возможно» используется для указания процедуры, допустимой в рамках этого документа;
- «может» и «не может» используются для заявлений о материальной, физической или причинно-следственной возможности и способности.

**iTeh Standards**  
**(<https://standards.iteh.ai>)**  
**Document Preview**

[ISO 19901-3:2014](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3312f47f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/3312f47f-f66f-46f2-9086-1026ff7b169e/iso-19901-3-2014>



# Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям.

## Часть 3. Верхние строения

### 1. Область применения

Настоящая часть ISO 19901 содержит требования, предъявляемые к проектированию, изготовлению, монтажу, модификации и управлению структурной целостностью конструкции верхних строений платформ для добычи нефти и газа. Кроме того, настоящая часть ISO 19901 дополняет стандарты ISO 19902, ISO 19903, ISO 19904-1, ISO 19905-1 и ISO 19906, которые содержат требования в отношении различных форм опорных конструкций. Требования настоящей части ISO 19901 предъявляются к модификациям и техническому обслуживанию с учетом приемлемости для целостности конструкций верхних строений.

Воздействия на элементы конструкций верхних строений определяются на основе настоящей части ISO 19901 совместно с другими (при необходимости) международными стандартами серии ISO 19901. Устойчивость элементов конструкций верхних строений можно определить с помощью международных или региональных строительных норм и правил согласно рекомендациям, указанным в настоящей части ISO 19901. Любой элемент конструкции верхних строений является частью основания конструкционной системы всей платформы. Требования настоящей части ISO 19901 дополняются подходящими требованиями, содержащимися в ISO 19902, ISO 19903, ISO 19904-1, ISO 19905-1 и ISO 19906.

Настоящая часть ISO 19901 применяется к следующим верхним строениям морских сооружений для добычи нефти и газа:

- верхние строения стационарных морских сооружений;
- отдельные элементы конструкции корпусов плавучих морских сооружений или передвижных морских оснований;
- определенные составляющие верхних строений арктических сооружений.

Настоящая часть стандарта ISO 19901 не применяется к тем частям верхних строений плавучих сооружений, которые образуют часть общей конструкционной системы плавучего сооружения. Такие элементы конструкции попадают под действие положений стандарта ISO 19904-1. Настоящая часть ISO 19901 применяется только к конструкциям модулей на плавучих сооружениях, которые не вносят вклада в обеспечение общей целостности плавучей конструкционной системы.

Кроме того, настоящая часть ISO 19901 не применяется к конструкции корпусов передвижных морских оснований.

Настоящая часть ISO 19901 не применяется к плавучим морским сооружениям и передвижным морским основаниям, которые подчиняются правилам признанного официального сертифицирующего органа в пределах определенного класса.

Некоторые положения настоящей части ISO 19901 применяются к отсекам корпусов плавучих морских сооружений и передвижных морских оснований, которые содержат системы переработки, транспортировки или хранения углеводородов.

Настоящая часть ISO 19901 содержит требования, указания и информацию в отношении следующих аспектов верхних строений:

- проектирование, изготовление, монтаж и изменение;
- эксплуатационный контроль и управление целостностью конструкций;
- оценка существующих верхних строений;
- повторное использование;
- вывод из эксплуатации, демонтаж и утилизация;
- предотвращение, контроль и оценка пожаров, взрывов и других случайных событий.

Настоящая часть ISO 19901 применяется к следующим конструкциям:

- основные и вспомогательные конструкции палуб, блочных опорных рам и блоков;
- факельные сооружения;
- основание крана и другие опорные структуры;
- посадочные площадки для вертолетов (вертолётные площадки);
- постоянные мостики между отдельными морскими сооружениями;
- мачты, башни и стрелы на морских сооружениях.

## **2. Нормативные ссылки**

Нижеперечисленные документы полностью или частично представляют собой обязательные к применению нормативные ссылки настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (в том числе изменения).

ISO 2631-1. *Механические вибрации и удары. Оценка влияния вибраций на тело человека в целом. Часть 1. Общие требования*

ISO 2631-2. *Механические вибрации и удары. Оценка влияния вибраций на тело человека в целом. Часть 2. Вибрации в зданиях (от 1 Гц до 80 Гц)*

ISO 13702. *Нефтяная и газовая промышленность. Контроль и подавление пожаров и взрывов на морских эксплуатационных установках. Требования и рекомендации*

ISO 19900. *Нефтяная и газовая промышленность. Общие требования, предъявляемые к морским сооружениям*

ISO 19901-1. *Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям. Часть 1. Проектирование и эксплуатация с учетом гидрометеорологических условий*

ISO 19901-2. *Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям. Часть 2. Методы и критерии проектирования с учетом сейсмических условий*

ISO 19901-6. Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям. Часть 6. Морские работы

ISO 19902. Нефтяная и газовая промышленность. Стационарные стальные морские сооружения

ISO 19903. Нефтяная и газовая промышленность. Стационарные бетонные морские сооружения

ISO 19904-1. Нефтяная и газовая промышленность. Плавучие морские сооружения. Часть 1. Монокорпуса, полупогружные платформы и платформы цилиндрической формы

ISO 19905-1. Нефтяная и газовая промышленность. Оценка места расположения передвижных морских оснований. Часть 1. Самоподъемные буровые платформы

ISO 19906. Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения арктического шельфа

### 3. Термины и определения

Для целей настоящего документа применяются термины и определения, содержащиеся в стандартах ISO 19900 и ISO 19902, а также следующие термины с соответствующими определениями.

#### 3.1

##### **аномальное значение**

##### **abnormal value**

расчетное значение параметра аномальной интенсивности, используемое во время проверок особых предельных состояний, когда воздействие на сооружение не приводит к полной потере целостности

Примечание 1 к определению: Аномальные события (в том числе сейсмические явления) могут происходить на протяжении года с вероятностью порядка  $10^{-3}$  -  $10^{-4}$ .

[ISO 19900:2013, определение 3.1]

#### 3.2

##### **accidental situation**

##### **случайная ситуация**

расчетная ситуация, характеризующаяся особыми состояниями конструкции или воздействиями

ПРИМЕР Удар, возгорание, взрыв, потеря заданного перепада давления.

[ISO 19900:2013, определение 3.2]

#### 3.3

##### **активная противопожарная защита**

##### **active fire protection**

система противопожарной защиты, которая реагирует на огонь путем выпуска воды или инертного/реактивного вещества вблизи огня, чтобы потушить его

Примечание 1 к определению: Существует вероятность неправильной работы такой системы.

#### 3.4

##### **кессон**

##### **caisson**

оборудование, используемое для заполнения морской водой или в качестве водоотвода

#### 3.5

##### **кондуктор**

##### **conductor**