

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO
13626**

Первое издание
2003-11-01

Нефтяная и газовая промышленность. Буровое и эксплуатационное оборудование. Конструкции для бурения и обслуживания скважин

*Petroleum and natural gas industries — Drilling and production
equipment — Drilling and well-servicing structures*

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



Licensed to: Vernikovskiy, Vladimir Mr
Downloaded: 2025-09-11
Single user licence only. Copying and networking prohibited

Ссылочный номер
ISO 13626:2003(R)

© ISO 2003

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 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.



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2003

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, 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 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Licensed to: Vernikovsky, Vladimir Mr
Downloaded: 2020-09-11
Single user licence only, copying and networking prohibited

Содержание

Страница

Предисловие	v
Введение	vi
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Уровни технических требований к продукции	5
5 Маркировка и информация	5
5.1 Паспортные таблички	5
5.2 Информация паспортной таблички вышки и мачты	5
5.3 Информация паспортной таблички подвышечного основания	6
5.4 Информация паспортной таблички компоновки кронблока (требуемая только для компоновки кронблока, используемой на вышке)	6
6 Стандартные характеристики	7
6.1 Общие положения	7
6.2 Вышка (стационарное основание)	7
6.3 Мачта с растяжками	7
6.4 Мачта без растяжек	8
6.5 Вышка и мачта в динамических условиях	8
6.6 Подвышечное основание	8
6.7 Подвышечное основание в динамических условиях	9
6.8 Компоновка кронблока	9
7 Расчетное нагружение	9
7.1 Общие положения	9
7.2 Вышка (стационарное основание)	9
7.3 Мачта с растяжками	10
7.4 Мачта без растяжек	11
7.5 Вышка и мачта в динамических условиях	12
7.6 Подвышечное основание	12
7.7 Подвышечное основание в динамических условиях	12
7.8 Направляющие устройства и тележки	12
7.9 Компоновки кронблока	13
8 Проектные технические условия	13
8.1 Допускаемые напряжения	13
8.2 Ветер	14
8.3 Динамическое нагружение (вызванное перемещением плавучих судов)	17
8.4 Землетрясение	18
8.5 Верификация проекта	18
9 Материалы	18
9.1 Общие положения	18
9.2 Документально оформленные технические условия	19
9.3 Механические свойства	19
9.4 Квалификация материала	19
9.5 Изготовление материалов	19
9.6 Болты	19
9.7 Проволочный канат	19
10 Требования к сварке	20
10.1 Общие положения	20

10.2	Квалификации сварки.....	20
10.3	Письменная документация	20
10.4	Контроль расходных материалов	20
10.5	Свойства сварных швов	20
10.6	Термическая обработка после сварки.....	21
10.7	Требования контроля качества.....	21
10.8	Специальное требование к ремонтным сварным швам	21
11	Контроль качества	21
11.1	Общие положения.....	21
11.2	Квалификации персонала контроля качества	21
11.3	Измерительное и испытательное оборудование	22
11.4	Неразрушающий контроль.....	22
11.5	Верификация размеров	23
11.6	Качество изготовления и окончательная отделка	23
11.7	Контроль покупателя и отбраковка	23
11.8	Испытание	24
11.9	Прослеживаемость.....	25
12	Документация	25
12.1	Общие положения.....	25
12.2	Документация, которая должна поддерживаться изготовителем	25
12.3	Документация, которая должна поставляться с оборудованием.....	26
Приложение А (нормативное) Дополнительные требования.....		27
Приложение В (нормативное) Стандартные вышки.....		29
Библиография		33

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (стандартизирующих органов членов ISO). Подготовка международных стандартов обычно проводится в технических комитетах ISO. Каждый стандартизирующий орган, являющийся членом ISO, и заинтересованный в области, для которой был создан технический комитет, имеет право участвовать в деятельности этого комитета. В этой работе также участвуют международные, правительственные и неправительственные организации, имеющие соответствующие соглашения о сотрудничестве с ISO. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

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

Основной задачей технических комитетов является подготовка международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются стандартизирующим органам членам ISO для голосования. Публикация в качестве международного стандарта требует его утверждения не менее 75 % стандартизирующих органов членов ISO, участвующих в голосовании.

Необходимо иметь в виду, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентного права. ISO не берет на себя ответственность за идентификацию какого-либо отдельного или всех таких патентных прав.

ISO 13626 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и морские конструкции для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности*, Подкомитетом SC 4, *Буровые и эксплуатационное оборудование*.

Введение

Настоящий международный стандарт подготовлен на основе на API Spec 4F, второе издание, июнь 1995 г.

Нефтяная и газовая промышленность. Буровое и эксплуатационное оборудование. Конструкции для бурения и обслуживания скважин

1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает требования и дает рекомендации по стальным конструкциям, предназначенным для бурения и обслуживания скважин в нефтяной промышленности, обеспечивает единый метод определения номинальных характеристик конструкций и предусматривает два уровня технических требований к продукции.

Настоящий международный стандарт применим ко всем новым конструкциям всех стандартных стальных вышек, специальных стальных вышек, передвижных мачт и подвышечных оснований.

Приложение А предусматривает ряд стандартных дополнительных требований, которые применяются, только если указано покупателем.

2 Нормативные ссылки

Нижеследующие документы являются обязательными для применения данного документа. Для датированных ссылок действительно только указанное издание. В случае недатированных ссылок используется последняя редакция документа, на который дается ссылка (включая все изменения).

ISO 9712, *Неразрушающий контроль. Квалификация и сертификация персонала*

ISO 13535, *Нефтяная и газовая промышленность. Буровое и эксплуатационное оборудование. Оборудование для спуско-подъемных операций*

ISO 10425, *Стальные проволочные канаты для нефтяной и газовой промышленности. Минимальные требования и условия приёмки*

AISC¹⁾ 335, 1989, *Технические условия для сооружений из конструкционной стали, расчёт по допускаемым напряжениям и расчёт с учётом пластичности*

API²⁾ RP 2A-WSD, *Практические рекомендации по планированию, расчету и сооружению стационарных морских платформ. Расчёт по допускаемым напряжениям*

API Spec 8A, *Технические условия на буровое и эксплуатационное спуско-подъемное оборудование*

API RP 9B, *Практические рекомендации по применению, обслуживанию и использованию проволочных канатов для нефтяной промышленности*

1) American Institute of Steel Construction, 1 East Wacker Drive, Suite 3100, Chicago, Illinois 60601.

2) American Petroleum Institute, 1220 L Street, Northwest, Washington, DC 20005-4070.

ASTM³⁾ A 370, *Стандартные методы испытания и определения для механических испытаний стальных изделий*

ASTM A 578/A 578M, *Стандартные технические условия к ультразвуковому контролю прямым излучением листовой стали специального назначения без покрытия и с плакировкой*

AWS⁴⁾ D1.1/D1.1M:2002, *Нормы и правила сварки конструкций. Сталь*

3 Термины и определения

В настоящем документе используются следующие термины и определения.

3.1

угол бортовой качки

angle of roll

угол килевой качки

angle of pitch

угол перемещения одной стороны от вертикали

3.2

критический элемент

critical component

элемент, необходимый для поддержания стабильности конструкции и через который проходит основная нагрузка при приложении расчетных нагрузок, описанных в Разделе 7

3.3

критический сварной шов

critical weld

сварной шов, соединяющий критические элементы

3.4

компоновка кронблока

crown block assembly

стационарный шкив или блок, монтируемый в верхней части вышки или мачты

3.5

дата изготовления

date of manufacture

дата между началом изготовления и поставкой покупателю, выбираемая изготовителем

3.6

вышка

derrick

полустационарная конструкция квадратного или прямоугольного поперечного сечения, имеющая решетчатые элементы или раскосы со всех четырех сторон

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Эта конструкция собирается вертикально или в рабочем положении, так как не включает в себя механизм подъема.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Она может быть с растяжками или без них.

3) American Society for Testing and Materials, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, Pennsylvania 19428-2959.

4) American Welding Society, Incorporated, 550 Northwest LeJeune Road, Box 351040, Miami, Florida 33135.

3.7**расчетная нагрузка****design load**

нагрузка или комбинация нагрузок, которую конструкция выдерживает без превышения допустимого напряжения в любом из ее элементов

3.8**динамическое нагружение****dynamic loading**

нагружение, воздействующее на конструкцию как результат движения

3.9**нагрузка при подъёме****erection load**

нагрузка, действующая на мачту и ее опорную конструкцию при ее подъеме и опускании, или на подвышечное основание его при подъеме и опускании

3.10**направляющее устройство и тележки****guide track and dollies**

устройство, используемое для удержания талевого оборудования в правильном положении относительно вышки при различных операциях

ПРИМЕЧАНИЕ Отклоняемая тележка используется для горизонтального перемещения талевого оборудования между положением для бурения и отведенным положением.

3.11**растяжка****guy line**

проволочный канат, один конец которого прикреплен к мачте, а другой конец прикреплен к соответствующему якорю, для обеспечения конструкционной и/или боковой поддержки мачты в условиях расчетного нагружения

3.12**схема расположения растяжек****guying pattern**

рекомендованная изготовителем схема расположения растяжек и расстояние от их якорей до оси скважины

3.13**высота вышки и мачты без растяжек****height of derrick and mast without guy lines**

минимальное вертикальное расстояние от пола буровой до опорных балок кронблока

3.14**высота мачты с растяжками****height of mast with guy line**

минимальное вертикальное расстояние от уровня земли до опорных балок кронблока

3.15**ударное нагружение****impact loading**

нагружение, возникающее при почти мгновенном изменении нагрузок

3.16**мачта****mast**

конструкция башенного типа, состоящая из одной или более секций, собираемая в горизонтальном положении на земле и затем поднимаемая в рабочее положение

ПРИМЕЧАНИЕ Если установка состоит из двух или более секций, то она может быть телескопической или раскладываться в процессе подъема.

3.17

расстояние установки мачты

mast set-up distance

расстояние от оси скважины до обозначенной точки на конструкции мачты, определенное изготовителем для обеспечения монтажа установки

3.18

максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке

maximum rated static hook load

нагрузка, состоящая из веса талевого оборудования и статической нагрузки, приложенной к нему

ПРИМЕЧАНИЕ Она является максимальной нагрузкой, которая может быть приложена к конструкции в соответствии с руководящими положениями настоящего международного стандарта при указанном числе струн в оснастке талевого блока, отсутствия труб на подсвечнике, насосных штанг или ветрового нагружения. Учитывается заданное расположение буровой лебедки и место крепления неподвижного конца талевого каната.

3.19

максимальная расчетная скорость ветра

maximum rated wind velocity

наибольшая скорость ветра, при которой конструкция вышки или мачты выдерживает заданное проектное нагружение

ПРИМЕЧАНИЕ Максимальная скорость ветра определяется на высоте 10 м над уровнем земли или водной поверхности.

3.20

номинальная прочность узла проволочного каната

nominal wire rope assembly strength

номинальная прочность проволочного каната, умноженная на эффективность концевое крепление в соответствии с API RP 9B

3.21

период

period

τ

⟨бортовой, килевой или вертикальной качки⟩ время, требуемое для полного цикла

3.22

наклон труб

pipe lean

угол между вертикалью и типовой установкой свечи на подсвечнике

3.23

уровень технических требований к продукции

product specification level

уровень контроля материалов и технологических процессов для компонентов, несущих основную нагрузку в рассматриваемом оборудовании

3.24

балкон верхового рабочего

racking platform

балкон, расположенный на расстоянии над полом буровой для горизонтальной опоры верхнего конца установленных на подсвечнике труб

3.25

номинальная статическая нагрузка на ротор

rated static rotary load

максимальный вес, который могут удерживать подроторные балки

Licensed to: Vernikovskiy, Vladimir M
Downloaded: 2020-09-11
Single user licence only, copying and networking prohibited

3.26**номинальная нагрузка на подсвечник****rated setback load**

максимальный вес трубных изделий, который может удерживаться подвышечным основанием в месте расположения подсвечника

3.27**подвеска насосных штанг****rod board**

rod hanger

платформа, расположенная над полом буровой, для удержания насосных штанг

3.28**подвышечное основание****substructure**

любое основание, через которое передается нагрузка от крюка, роторного стола и/или подсвечника

4 Уровни технических требований к продукции

Настоящий международный стандарт устанавливает два уровня технических условий к продукции (product specification levels) (PSL) для конструкций для бурения и обслуживания скважин, которые определяют два уровня технических требований и качества. Эти требования отражают широко применяемые в настоящее время промышленные технологии. PSL 1 включает все требования настоящего международного стандарта, если они не определены как требование PSL 2. PSL 2 включает все требования PSL 1 плюс дополнительные требования.

5 Маркировка и информация**5.1 Паспортные таблички**

Конструкции для бурения и обслуживания скважин, изготовленные в соответствии с настоящим международным стандартом, должны быть идентифицированы паспортной табличкой, содержащей, как минимум, информацию, указанную в 5.2 - 5.4, включая единицы измерения, где применимо. Маркировка должна быть рельефной или выполнена клеймами. Паспортная табличка должна быть надежно прикреплена к конструкции на видном месте.

5.2 Информация паспортной таблички вышки и мачты

Должна быть представлена следующая информация:

- a) имя изготовителя;
- b) адрес изготовителя;
- c) дата изготовления, включая месяц и год;
- d) серийный номер;
- e) высота;
- f) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке с растяжками, если применимо, для принятой оснастки талевого блока;
- g) максимальная расчетная скорость ветра с растяжками, если применимо, с проектным количеством свечей на подсвечнике;

- h) технические условия и издание технических условий, по которым конструкция была разработана и изготовлена;

ПРИМЕР ISO 13626:2003

- i) схема расположения растяжек, если применимо;
- j) следующий текст:

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Ускорение, ударные нагрузки, нагрузки на подсвечник и ветровые нагрузки уменьшают максимальную расчетную статическую нагрузку на крюке.

- k) схема изготовителя по распределению нагрузок (может быть размещена в инструкции к мачте);
- l) график максимальной допустимой статической нагрузки на крюке в зависимости от скорости ветра как определено в 6.2 f) и в 6.4 e);
- m) расстояние установки для мачты с растяжками;
- n) PSL 2, если применимо;
- o) дополнительная информация, как указано в приведенном дополнительном требовании (SR), если применимо (см. Приложение A).

5.3 Информация паспортной таблички подвышечного основания

Должна быть представлена следующая информация:

- a) имя изготовителя;
- b) адрес изготовителя;
- c) дата изготовления, включая месяц и год;
- d) серийный номер;
- e) максимальная расчетная статическая нагрузка на ротор;
- f) максимальная расчетная грузоподъемность подсвечника;
- g) максимальная суммарная расчетная статическая грузоподъемность ротора и подсвечника;
- h) технические условия и издание технических условий, по которым подвышечное основание было разработано и изготовлено;

ПРИМЕР ISO 13626:2003

- i) PSL 2, если применимо;
- j) дополнительная информация как указано в приведенном дополнительном требовании (SR), если применимо (см. Приложение A).

5.4 Информация паспортной таблички компоновки кронблока (требуемая только для компоновки кронблока, используемой на вышке)

Должна быть представлена следующая информация:

- a) имя изготовителя;

- b) адрес изготовителя;
- c) дата изготовления, включая месяц и год;
- d) серийный номер;
- e) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке;
- f) технические условия и издание технических условий, по которым конструкция была разработана и изготовлена;

ПРИМЕР ISO 13626:2003

- g) PSL 2, если применимо;
- h) дополнительная информация как указано в приведенном дополнительном требовании (SR), если применимо (см. Приложение A).

6 Стандартные характеристики

6.1 Общие положения

Каждая конструкция должна быть рассчитана для следующих применимых условий нагружения. Конструкции должны быть разработаны для соответствия или превышения этих условий в соответствии с установленными в настоящем документе применимыми техническими требованиями. Приведенные характеристики не учитывают возможность динамического нагружения. Ускорение, ударные нагрузки, нагрузки на подсвечник и ветровые нагрузки снижают статическую расчетную нагрузку на крюке.

6.2 Вышка (стационарное основание)

К вышке (стационарное основание) применимы следующие условия нагружения:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке для указанного количества струн оснастки талевой системы;
- b) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, без учета полного комплекта труб на подсвечнике;
- c) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, с учетом полного комплекта труб на подсвечнике;
- d) максимальное количество свечей и размер труб при полном комплекте на подсвечнике;
- e) максимальная расчетная грузоподъемность стойки над кронблоком;
- f) расчетная статическая нагрузка на крюке в зависимости от скорости ветра, изменяющейся от нуля до максимальной расчетной скорости ветра, с учетом полного расчетного комплекта труб на подсвечнике и максимальным числом струн оснастки талевой системы.

6.3 Мачта с растяжками

Следующие условия нагружения применимы к мачте с растяжками:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке для конкретного количества струн оснастки талевой системы и указанной изготовителем схемы расположения растяжек;

- b) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, без учета полного комплекта труб на подсвечнике;
- c) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, с учетом полного комплекта труб на подсвечнике;
- d) максимальное количество свечей и размер труб при полном комплекте на подсвечнике.

6.4 Мачта без растяжек

Следующие условия нагружения применимы к мачте без растяжек:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке для указанного количества струн оснастки талевой системы;
- b) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, без учета полного комплекта на подсвечнике;
- c) максимальная расчетная скорость ветра, в метрах в секунду, с учетом полного комплекта труб на подсвечнике;
- d) максимальное количество свечей и размер труб при полном комплекте на подсвечнике;
- e) расчетная статическая нагрузка на крюке в зависимости от скорости ветра, изменяющейся от нуля до максимальной расчетной скорости ветра, с учетом полного расчетного комплекта труб на подсвечнике и максимальным числом струн оснастки талевой системы.

6.5 Вышка и мачта в динамических условиях

Следующие условия нагружения применимы к вышке и мачте в динамических условиях:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке для указанного количества струн оснастки талевой системы;
- b) нагрузка на крюке, ветровая нагрузка, движения судна и трубы на подсвечнике в комбинации друг с другом для следующего:
 - 1) работа с частично заполненным подсвечником;
 - 2) в случае перемещения;
 - 3) ожидание погоды;
 - 4) выживание;
 - 5) при транспортировке.

6.6 Подвышечное основание

Следующие условия нагружения применимы к подвышечному основанию:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке, если применимо;
- b) максимальная расчетная нагрузка на трубный подсвечник;
- c) максимальная расчетная статическая нагрузка на подроторные балки;
- d) максимальная расчетная комбинированная нагрузка на подсвечник и подроторные балки.

6.7 Подвышечное основание в динамических условиях

Следующие условия нагружения применимы к подвышечному основанию в динамических условиях:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке;
- b) максимальная расчетная нагрузка на подсвечник;
- c) максимальная расчетная нагрузка на подроторные балки;
- d) максимальная расчетная комбинированная нагрузка на подсвечник и подроторные балки;
- e) все расчетные характеристики в соответствии с 6.5 b).

6.8 Компоновка кронблока

Следующее условие нагружения применимо к компоновке кронблока:

- a) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке для указанного числа струн оснастки талевой системы.

7 Расчетное нагружение

7.1 Общие положения

Каждая конструкция должна быть рассчитана для следующих применимых условий нагружения. Конструкция должна быть рассчитана на удовлетворение или превышение этих условий в соответствии с приведенными в настоящем документе техническими требованиями.

7.2 Вышка (стационарное основание)

Следующие условия нагружения применимы к вышке (стационарное основание):

- a) рабочие нагрузки (без ветровых нагрузок), составляющие следующие комбинации нагрузок:
 - 1) максимальная статическая нагрузка на крюке в комбинации с усилиями натяжения ходового и неподвижного концов талевой каната для каждого применимого условия оснастки талевой системы;
 - 2) собственный вес компоновки вышки;
- b) ветровая нагрузка без учета полного комплекта труб на подсвечнике, состоящая из следующих комбинаций нагрузок (стандартные размеры вышки определены в Приложении В):
 - 1) ветровая нагрузка на вышку, полученная из максимальной расчетной скорости ветра без учета полного комплекта труб на подсвечнике:
 - i) минимальная скорость ветра для вышки стандартного размера от 10 до 18A составляет 48 м/с;
 - ii) минимальная скорость ветра для вышки стандартного размера от 19 до 25 составляет 55 м/с;
 - 2) собственный вес компоновки вышки;
- c) ветровая нагрузка с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, состоящая из следующих комбинаций нагрузок:

- 1) ветровая нагрузка на вышку, полученная из максимальной скорости ветра не менее 48 м/с с учетом полного комплекта труб на подсвечнике;
- 2) собственный вес компоновки вышки;
- 3) горизонтальная нагрузка на балкон верхового рабочего, при максимальной скорости ветра не менее 48 м/с с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, действующей на полный комплект труб на подсвечнике;
- 4) горизонтальная нагрузка на балкон верхового рабочего от наклона труб.

7.3 Мачта с растяжками

Следующие условия нагружения применимы к мачте с растяжками:

- a) рабочие нагрузки (без ветровой нагрузки), составляющие следующие комбинации нагрузок:
 - 1) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке в комбинации с усилиями натяжения ходового и неподвижного концов талевого каната для каждого применимого условия оснастки талевой системы;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
 - 3) горизонтальные и вертикальные составляющие нагружения от растяжек;
- b) ветровая нагрузка, содержащая следующие комбинации нагрузок:
 - 1) ветровая нагрузка на мачту с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, полученная из максимальной расчетной скорости ветра не менее 31 м/с;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
 - 3) горизонтальное нагружение на балкон верхового рабочего, при максимальной скорости ветра не менее 31 м/с с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, действующей на полный комплект труб на подсвечнике;
 - 4) горизонтальные и вертикальные составляющие нагружения растяжек;
 - 5) горизонтальное и вертикальное нагружение от насосных штанг с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, полученное при максимальной скорости ветра не менее 31 м/с, действующей на насосные штанги в сочетании с собственным весом насосных штанг;
- c) ветровая нагрузка, содержащая следующие комбинации нагрузок:
 - 1) ветровая нагрузка на мачту с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, полученная при максимальной расчетной скорости ветра не менее 31 м/с;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
 - 3) горизонтальное нагружение на балкон верхового рабочего, при максимальной скорости ветра не менее 31 м/с с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, действующей на полный комплект труб на подсвечнике;
 - 4) горизонтальные и вертикальные составляющие нагружения растяжек;
- d) ветровая нагрузка, содержащая следующие комбинации нагрузок:
 - 1) ветровая нагрузка на мачту с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, полученная при максимальной расчетной скорости ветра не менее 31 м/с;

- 2) собственный вес компоновки мачты;
- 3) горизонтальные и вертикальные составляющие нагружения растяжек;
- е) нагрузки при подъёме (при нулевых ветровых условиях), содержащие следующие комбинации нагрузок:
 - 1) усилия, прилагаемые к мачте и конструкции основания, возникающие в процессе подъёма или опускания вышки:
 - i) из горизонтального положения в рабочее положение,
 - ii) в горизонтальное положение из рабочего положения;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
- ф) нагружение растяжек:
 - 1) максимальные горизонтальные и вертикальные реакции при условиях приложения нагрузок к растяжкам с 7.3 а) по 7.3 е);
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
 - 3) первоначальное натяжение растяжки, как указано изготовителем мачты.

7.4 Мачта без растяжек

Следующие условия нагружения применимы к мачте без растяжек:

- а) рабочие нагрузки, содержащие следующие комбинации нагрузок:
 - 1) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке в комбинации с усилиями натяжения ходового и неподвижного концов талевого каната для каждого применимого условия оснастки талевой системы;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
- б) ветровая нагрузка без учета полного комплекта труб на подсвечнике, содержащая следующие комбинации нагрузок:
 - 1) ветровая нагрузка на мачту без учета полного комплекта труб на подсвечнике, полученная при максимальной расчетной скорости ветра не менее 48 м/с;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
- с) ветровая нагрузка с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, содержащая следующие комбинации нагрузок:
 - 1) ветровая нагрузка на мачту с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, полученная при максимальной расчетной скорости ветра не менее 36 м/с;
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
 - 3) горизонтальная нагрузка на балкон верхового рабочего, полученная при максимальной расчетной скорости ветра не менее 36 м/с с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, действующей на полный комплект труб на подсвечнике;
 - 4) горизонтальная нагрузка на балкон верхового рабочего от наклона труб;

- d) нагрузки при подъеме мачты (при нулевой ветровой нагрузке), содержащие следующие комбинации нагрузок:
- 1) силы, прикладываемые к мачте и конструкции основания в процессе подъема и опускания мачты
 - i) из горизонтального положения в рабочее положение,
 - ii) в горизонтальное положение из рабочего положения.
 - 2) собственный вес компоновки мачты;
- e) нагрузки при транспортировке мачты: компоновка мачты удерживается на её концах.

7.5 Вышка и мачта в динамических условиях

Все условия, приведенные в 6.5, должны указываться покупателем. Нагрузки, возникающие от ветра и перемещения судна, должны рассчитываться в соответствии с формулами, указанными в 8.2 и 8.3.

7.6 Подвышечное основание

Следующие условия нагружения применимы к подвышечному основанию:

- a) нагрузки, возникающие при подъеме мачты, если применимо;
- b) нагрузки, возникающие при движении, перетаскивании или подъеме, если применимо;
- c) подвышечное основание должно рассчитываться для следующих условий:
 - 1) максимальная расчетная статическая нагрузка на ротор;
 - 2) максимальная расчетная нагрузка на подсвечник;
 - 3) максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке в комбинации с усилиями натяжения ходового и неподвижного концов талевого каната (где применимо);
 - 4) максимальные комбинированные расчетные статические нагрузки на крюке и подсвечнике (где применимо);
 - 5) максимальные комбинированные расчетные статические нагрузки на ротор и подсвечник;
 - 6) ветровые нагрузки, возникающие при максимальной расчетной скорости ветра, действующей с любого направления на все открытые элементы с учетом полного комплекта труб на подсвечнике, если применимо. Давления ветра и результирующие силы должны рассчитываться в соответствии с уравнениями и таблицами в 8.2. Если подвышечное основание используется для крепления растяжек мачты, то реакции от растяжек должны учитываться при расчете подвышечного основания;
 - 7) собственный вес всех компонентов в комбинации с каждым из вышеупомянутых нагрузок.

7.7 Подвышечное основание в динамических условиях

Все условия, перечисленные в 6.7, должны указываться покупателем. Нагрузки, возникающие от ветра и перемещения судна, должны рассчитываться в соответствии с формулами, указанными в 8.2 и 8.3.

7.8 Направляющие устройства и тележки

Все нагрузки, создаваемые закрепленным оборудованием при воздействии условий окружающей среды и рабочих условий, применимы к удерживающей вышке или мачте.

7.9 Компоновки кронблока

Максимальная расчетная статическая нагрузка на крюке в комбинации с усилиями натяжения ходового и неподвижного концов талевого каната.

8 Проектные технические условия

8.1 Допускаемые напряжения

8.1.1 Общие положения

Стальные конструкции должны рассчитываться в соответствии с AISC 335, за исключением указанного далее в настоящем международном стандарте. При определении допустимых напряжений должна использоваться Часть AISC 335, *Расчет по допускаемому напряжению*, который обычно относят к *Расчету с учетом упругой деформации*. Использование Части 5, Глава N — *Расчет с учетом пластичности*, не допускается. Для определения допустимых напряжений должен использоваться AISC 335, за исключением того, что современная практика и опыт не определяют необходимости использования AISC 335 для “элементов и их соединений, подвергаемых усталостному нагружению” (Секция K4), а также для учета дополнительных напряжений.

В настоящем международном стандарте, напряжения в отдельных элементах решетчатых конструкций или пространственных ферм, возникающие из-за упругих деформаций и жесткости соединений, определяются как дополнительные напряжения. Эти дополнительные напряжения могут быть приняты как разница между напряжениями от расчета, допускающего полностью жесткие соединения, с приложенными нагрузками только в соединениях, и напряжений при аналогичном анализе соединений на штифтах. Напряжения, возникающие от эксцентричного соединения, или от поперечного нагружения элементов между соединениями, или от приложенных моментов, должны рассматриваться как основные напряжения.

Допустимое напряжение может увеличиваться на 20 %, когда вычисленные дополнительные напряжения в отдельных элементах прибавляются к основным напряжениям. Однако основные напряжения не должны превышать допустимое напряжение.

Сейсмическое нагружение и соответствующие допустимые напряжения рассматриваются отдельно в 8.4.

8.1.2 Ветровые и динамические напряжения (возникающие при перемещении плавучих судов)

Допустимые напряжения могут быть увеличены на одну треть по основным допустимым напряжениям, как предусмотрено в 8.1.1, когда воздействует отдельно только ветровая или динамическая нагрузка, или в комбинации с расчетной статической и переменной нагрузкой, обеспечивая при этом, что рассчитанное на этом основании требуемое сечение не меньше, чем это требуется для расчетной статической и переменной нагрузки, а также ударной нагрузки (если имеется), без учета увеличения на одну треть.

Цель настоящего пункта состоит в том, чтобы включить динамическую нагрузку из-за перемещения корпуса судна в увеличенное на одну треть допускаемое напряжение. Не предполагается увеличивать на одну треть допускаемое напряжения из-за ветрового нагружения, как определено в AISC 335.

8.1.3 Проволочный канат

Размер и тип проволоки должны соответствовать указанным в ISO 10425 и API RP 9B.

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего положения API Spec 9A эквивалентен ISO 10425.

Мачта, поднимаемая и опускаемая с помощью проволочного каната, должна иметь проволочный канат, рассчитанный на номинальную прочность, как минимум, в 2,5 раза больше максимальной расчетной нагрузки на компоновку при подъёме.

Растяжки должны быть рассчитаны так, чтобы иметь номинальную прочность проволочного каната, как минимум, в 2,5 раза больше усилия в растяжке, возникающего при условиях нагружения.

8.1.4 Валы кронблока

Валы кронблока, включая опорные валы шкивов ходового и неподвижного концов талевого каната, должны рассчитываться по AISC 335 (см. 8.1.1) за исключением того, что запас прочности на изгиб должен быть как минимум 1,67 от предела текучести. Шкивы талевого каната и подшипники должны определяться в соответствии с ISO 13535 или API Spec 8A.

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего положения API Spec 8C эквивалентен ISO 13535.

8.2 Ветер

8.2.1 Общие положения

Ветровые нагрузки должны прикладываться ко всей конструкции. Должны определяться и рассматриваться такие направления ветра, в результате которых возникают наибольшие значения напряжений для каждой составной части конструкции. Ветровые нагрузки для различных расчетных скоростей ветра должны рассчитываться в соответствии со следующими уравнениями и таблицами.

8.2.2 Уравнение ветровой нагрузки

$$F = p \times A \quad (1)$$

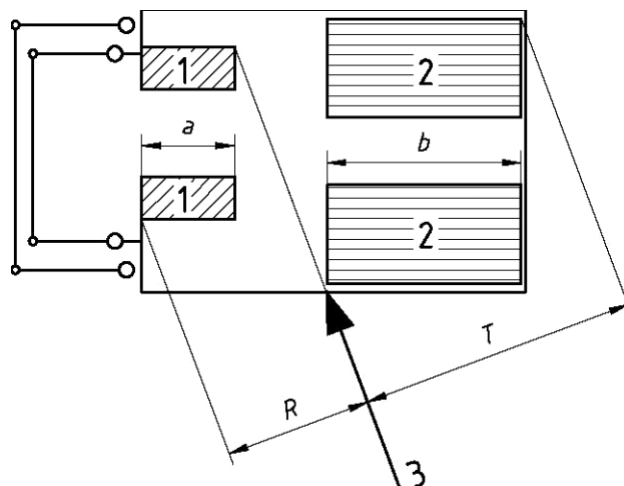
где

F ветровая нагрузка, выраженная в ньютонах;

p давление ветра, выраженное в ньютонах на квадратный метр;

A общая площадь, проектируемая на плоскости, выраженная в квадратных метрах, перпендикулярная к направлению ветра, за исключением того, что должны использоваться подвергаемые воздействию участки двух противоположных сторон мачты или вышки.

Если трубы или насосно-компрессорные трубы размещаются на подсвечнике больше, чем в одной зоне (см. пример 2 на Рисунке 1), то минимальная площадь подсвечника не должна быть меньше, чем 120 % площади на одной стороне, и, если насосные штанги размещаются на подсвечнике больше, чем в одной зоне (см. пример 1 на Рисунке 1), то минимальная площадь насосных штанг не должна быть меньше, чем 150 % площади одной стороны, для учета воздействия ветра на подветренную зону. См. Рисунок 1.

**Обозначение**

- 1 насосные штанги
- 2 насосно-компрессорные трубы
- 3 критическое направление ветра

Рисунок 1 — Схема проекции

При вычислении величины A :

Если R , ширина проекции насосных штанг, больше чем $1,5a$, то использовать R . Если нет, то использовать $1,5a$.

Если T , ширина проекции насосно-компрессорных труб, больше чем $1,2b$, то использовать T . Если нет, то использовать $1,2b$.

8.2.3 Уравнение давления ветра

$$p = 0,611 \times V_k^2 \times C_h \times C_s \quad (2)$$

где

p — давление ветра, выраженное в ньютонах на квадратный метр;

V_k — скорость ветра, выраженная в метрах в секунду;

C_h — коэффициент высоты, (из Таблицы 1);

C_s — коэффициент формы. Для вышек и мачт это значение равно 1,25.

Таблица 1 — Коэффициент высоты, C_h

Высота ^a м	C_h ^b
> 0 and ≤ 15	1,00
> 15 and ≤ 30	1,10
> 30 and ≤ 46	1,20
> 46 and ≤ 61	1,30
> 61 and ≤ 76	1,37
> 76 and ≤ 91	1,43
> 91 and ≤ 107	1,48
> 107 and ≤ 122	1,52
> 122 and ≤ 137	1,56
> 137 and ≤ 152	1,60
> 152 and ≤ 168	1,63
> 168 and ≤ 183	1,67
> 183 and ≤ 198	1,70
> 198 and ≤ 213	1,72
> 213 and ≤ 229	1,75
> 229 and ≤ 244	1,77
> 244 and ≤ 259	1,79
> 259	1,80

^a Высота, в метрах, является вертикальным расстоянием от уровня земли или воды до центра площади.

^b Базовый уровень вышки или мачты над уровнем земли или водной поверхностью, используемый для вычисления коэффициентов высоты, должен указываться в инструкциях на вышку или мачту.

Величины для C_h и C_s были получены из источника [1].

В Таблице 2 представлены результаты из Уравнения (2) для высоты от 0 м до 15,24 м и $C_s = 1,25$.

Таблица 2 — Полученные значения (для высоты от 0 м до 15,24 м и $C_s = 1,25$)

Давление ветра p Н/м ²	Скорость ветра V_k м/с
477	25
734	31
990	36
1 222	40
1 479	44
1 760	48
2 065	52
2 310	55
2 569	58
2 750	60

8.3 Динамическое нагружение (вызванное перемещением плавучих судов)

8.3.1 Уравнения динамических сил

Силы должны рассчитываться по следующим формулам.

$$F_P = \left(\frac{WL_1}{g} \times \frac{4\pi^2}{\tau_P^2} \times \frac{\pi\phi}{180} \right) + W \sin(\phi) \quad (3)$$

$$F_R = \left(\frac{WL}{g} \times \frac{4\pi^2}{\tau_R^2} \times \frac{\pi\theta}{180} \right) + W \sin(\theta) \quad (4)$$

$$F_H = W + \frac{2W\pi^2 H}{\tau_H^2 g} \quad (5)$$

где

F_P сила, возникающая при килевой качке, выраженная в ньютонах;

F_R сила, возникающая при бортовой качке, выраженная в ньютонах;

F_H сила, возникающая при вертикальной качке, выраженная в ньютонах;

W собственный вес рассматриваемой конструкции, выраженный в ньютонах;

L_1 расстояние, выраженное в метрах, между осью килевой качки и центром тяжести рассматриваемой конструкции;

L расстояние, выраженное в метрах, между осью бортовой качки и центром тяжести рассматриваемой конструкции;

H вертикальная качка (общее перемещение), выраженная в метрах;

- τ_P период килевой качки, выраженный в секундах;
- τ_R период бортовой качки, выраженный в секунда;
- τ_H период вертикальной качки, выраженный в секундах;
- ϕ угол килевой качки, выраженный в градусах;
- θ угол бортовой качки, выраженный в градусах;
- g ускорение свободного падения (9,81 м/с²).

8.3.2 Комбинированная килевая, бортовая и вертикальная качка

Если не указано иначе, сила, возникающая при комбинированной килевой, бортовой и вертикальной качке, должна приниматься как наибольшая из следующих трёх:

- a) сила из-за килевой качки плюс сила из-за вертикальной качки;
- b) сила из-за бортовой качки плюс сила из-за вертикальной качки;
- c) сила из-за килевой и бортовой качки, вычисленная как квадратный корень из суммы квадратов, плюс сила из-за вертикальной качки.

8.4 Землетрясение

Сейсмическое воздействие является особым условием нагружения, которое должно рассматриваться, если это указано пользователем. Пользователь несет ответственность за представление критериев проектирования, которые включают расчетное нагружение, метод расчетного анализа и допустимую реакцию.

Критерии проектирования для наземных установок могут быть в соответствии с местными строительными нормами, использующими эквивалентные статические методы проектирования.

Для оборудования, установленного на морской платформе, расчетный метод сейсмического нагружения должен следовать руководству по расчету уровня прочности, представленному в API RP 2A-WSD. Установки для бурения и обслуживания скважин должны проектироваться так, чтобы противостоять перемещению палубы, на которой они расположены, то есть реакции палубы на движение земной коры, предусмотренное при проектировании морской платформы. Допускаемое напряжение для комбинированного сейсмического нагружения, силы тяжести и эксплуатационных нагрузок следует ограничивать основными допускаемыми напряжениями, увеличенным на одну треть, как указано в AISC 335, Часть 1. В вычисляемые напряжения следует включать компоненты основного и дополнительного напряжения.

8.5 Верификация проекта

См. требования в 11.8.2.

9 Материалы

9.1 Общие положения

В этом разделе описываются различные квалификации материалов, требования к свойствам и процессам обработки для критических элементов, если не указывается иначе.

Все материалы, используемые при изготовлении оборудования, поставляемого в соответствии с настоящим международным стандартом, должны быть пригодны для предполагаемой эксплуатации.

Licensed to: Venikovskiy, Vladimir M
Downloaded: 2020-09-11
Single user licence only, copying and networking prohibited

9.2 Документально оформленные технические условия

Материал должен изготавливаться в соответствии с документально оформленными техническими условиями на материалы. Технические требования должны определять, как минимум, следующие параметры и ограничения:

- a) требования к механическим свойствам;
- b) химический состав и допуски;
- c) квалификацию материала.

9.3 Механические свойства

Материалы должны соответствовать требованиям, указанным в документально оформленных технических условиях на материалы изготовителя.

Если указано покупателем, то должны применяться дополнительные требования к ударной вязкости, указанные в Приложении A, SR1.

9.4 Квалификация материала

Механические испытания, требуемые настоящим международным стандартом, должны выполняться на образцах для квалификационного испытания, представляющих плавку и партию термической обработки, используемых при изготовлении элемента. Испытания должны выполняться в соответствии с требованиями ASTM A 370 или эквивалентных стандартов, используя материал после окончательной термообработки.

Образцы для квалификационного испытания должны быть неотъемлемой частью элементов, которые они представляют, или отделены от элементов, или представлять расходуемую часть изделия. Во всех случаях пробные образцы должны быть из той же плавки, что и элементы, которые они квалифицируют, подвергаться аналогичным технологическим операциям обработки, и должны быть термообработаны вместе с элементами.

9.5 Изготовление материалов

Все пластически деформированные материалы должны изготавливаться с использованием технологических процессов, которые создают структуру деформированного металла по всему изделию.

Для PSL 2 все операции термической обработки должны выполняться с использованием оборудования, квалифицированного в соответствии с требованиями, указанными изготовителем или обработчиком. Загрузка материала в пределах термических печей должна быть такой, чтобы наличие какой-либо части загрузки не создавало неблагоприятного влияния на партию термической обработки. Температура и требования к времени для циклов термической обработки должны определяться в соответствии с документально оформленными техническими условиями изготовителя или обработчика. Фактические отчеты термообработки должны прослеживаться до соответствующих компонентов.

9.6 Болты

Болты, которые соответствуют общепринятому промышленному стандарту, должны маркироваться в соответствии с этим стандартом. Могут использоваться другие болты, которые обеспечивают химические, механические и физические свойства, соответствующие ограничениям, гарантируемые изготовителем болтов.

9.7 Проволочный канат

Проволочный канат для растяжек или подъема при монтаже должен соответствовать ISO 10425.

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего положения API Spec 9A эквивалентен ISO 10425.

10 Требования к сварке

10.1 Общие положения

В настоящем разделе описываются требования к сварке критических элементов.

10.2 Квалификации сварки

Вся сварка на компонентах должна выполняться с использованием операций сварки, которые соответствуют AWS D1.1 или аналогичным общепризнанным промышленным стандартам.

Такая сварка должна выполняться только сварщиками или сварочными операторами, которые квалифицированы в соответствии с вышеупомянутыми стандартами. Качество работ и техника должны соответствовать тем же самым стандартам.

10.3 Письменная документация

Сварка должна выполняться в соответствии с операционными картами сварки (WPS), документально оформленными в соответствии с применяемым стандартом. WPS должны описать все существенные переменные, которые перечислены в применяемом стандарте.

Приемлемо использование предварительно квалифицированных соединительных деталей, как указано в AWS D1.1. Изготовитель должен иметь письменные WPS для предварительно квалифицированных соединений.

Сварные соединения и/или операции, не соответствующие требованиям AWS D1.1 для предварительной квалификации, должны квалифицироваться в соответствии с применяемым стандартом. Отчет о квалификации процедур сварки (PQR) должен включать все существенные и дополнительные существенные (когда требуется) параметры сварочной процедуры, используемой для квалификационных испытаний. WPS и PQR должны поддерживаться в виде отчетов в соответствии с требованиями Раздела 12 настоящего международного стандарта.

10.4 Контроль расходных материалов

Расходные материалы для сварки должны соответствовать требованиям Американского общества по сварке (AWS) или техническим условиям изготовителей расходных материалов.

Изготовитель должен иметь письменную процедуру для хранения и контроля расходных материалов сварки. Материалы низководородного типа должны храниться и использоваться в соответствии с рекомендациями изготовителей расходных материалов для сохранения их первоначальных низководородных свойств.

10.5 Свойства сварных швов

Как определено процедурой квалификационных испытаний, механические свойства сварных швов для всех операций, требующих квалификации, должны, как минимум, соответствовать минимальным механическим свойствам, требуемым проектом. Если для основного материала требуется испытание на ударную вязкость, то это должно также быть требованием квалификационной процедуры. Результаты испытания сварного шва и зоны термического влияния (HAZ) должны удовлетворять минимальным требованиям основного материала. Для крепёжных сварных швов только HAZ материала, требующего испытания на ударную вязкость, должна удовлетворять вышеупомянутым требованиям.

Все испытания сварных швов должны выполняться на испытательном сварном узле после термической обработки обычно применяемой для таких деталей.

Licensed to: Vernikovskiy, Vladimir Mr

Downloaded: 2020-09-11

Single user licence only, copying and networking prohibited

10.6 Термическая обработка после сварки

Термическая обработка после сварки деталей должна соответствовать применяемой квалифицированной операционной карте сварки (WPS).

10.7 Требования контроля качества

Требования контроля качества разрешенных сварных швов должны соответствовать Разделу 11.

10.8 Специальное требование к ремонтным сварным швам

10.8.1 Доступ

Должен быть соответствующий доступ для оценки, удаления и контроля условий несоответствия, которые являются причиной ремонта.

10.8.2 Провар

Выбранная операционная карта сварки (WPS) и имеющийся доступ для ремонта должны быть такими, чтобы гарантировать полный провар с основным материалом.

10.8.3 Термическая обработка

Операционная карта сварки, используемая для квалификации ремонта, должна отражать фактическую последовательность ремонта сваркой и термообработки, выполняемых на ремонтируемом элементе.

11 Контроль качества

11.1 Общие положения

Этот раздел определяет требования к контролю качества оборудования и материала. Вся работа по контролю качества должна выполняться в соответствии с документально оформленными инструкциями изготовителя, которые должны включать соответствующую методологию, количественные и качественные критерии приемки.

Изготовитель должен иметь программу для обеспечения планирования, обеспечения и поддержания качества изделий. Программа качества должна быть описана в руководстве по качеству, выпуск и пересмотр которого должны контролироваться, и должна включать метод для идентификации последующих исправлений в руководстве.

Статус приемки всего оборудования, деталей и материалов должен быть указан на компоненте или в отчетах, связанных с оборудованием, деталями или материалами.

11.2 Квалификации персонала контроля качества

11.2.1 Персонал по неразрушающему контролю (NDE) должен быть квалифицирован и/или аттестован в соответствии с ISO 9712.

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего положения ASNT TC-1A эквивалентен ISO 9712.

11.2.2 Персонал, выполняющий визуальный контроль сварочных операций и выполненных сварных швов, должен быть квалифицирован и аттестован следующим образом:

- a) контролер сварки, аттестованный AWS, или
- b) ассоциированный контролер сварки, аттестованный AWS, или

Licensed to: Vernikovsky, Vladimir Mr

Downloaded: 2020-09-11

Single user licence only, copying and networking prohibited

- с) контролер сварки, аттестованный в соответствии с документально оформленными процедурами изготовителя.

11.3 Измерительное и испытательное оборудование

Оборудование, используемое при контроле, проверке или испытании материала или другого оборудования, должно идентифицироваться, проверяться, калиброваться и регулироваться с заданной периодичностью в соответствии с документально оформленными процедурами изготовителя, согласованными с общепризнанным промышленным стандартом, для поддержания заданного уровня точности.

11.4 Неразрушающий контроль

11.4.1 Общие положения

Инструкции по неразрушающему контролю (non-destructive examination) (NDE) должны быть детализированы относительно требований настоящего международного стандарта и всех применяемых технических условий, на которые даются ссылки. Все инструкции NDE должны быть утверждены контролером, квалифицированным по ISO 9712, уровень 3.

ПРИМЕЧАНИЕ В контексте настоящего положения, уровень III ASNT TC-1A эквивалентен уровню 3 ISO 9712.

Если требуется контроль, то он должен выполняться после окончательной термообработки.

Требования 11.4 должны применяться ко всем критическим элементам, определенным проектным техническим отделом изготовителя, если не указано иначе.

11.4.2 Визуальный контроль

Все критические сварные швы должны проходить 100 % визуальный контроль.

11.4.3 Поверхностный NDE

Двадцать процентов (20 %) критических сварных швов должны контролироваться с использованием метода магнитного порошка (magnetic particle) (MP) или проникающей жидкости (liquid penetrant) (LP) в соответствии с Секцией 6 AWS D1.1. Инспектор изготовителя должен определять зоны для проведения выборочного контроля.

11.4.4 Объемный NDE

Все сварные швы с полным или частичным проплавлением, нагружаемые при растяжении до 70 % или более от их допускаемого напряжения, как определено конструкцией, должны проходить ультразвуковой или радиографический контроль в соответствии с Секцией 6 ASW D1.1. Проектный технический отдел изготовителя должен документально оформить сварные швы, которые требуют объемного NDE.

Для PSL 2, NDE всего сечения соединений критических элементов с растягивающими напряжениями больше чем 70 % допускаемого напряжения, как определено конструкцией, должно проводиться ультразвуковым методом для выявления расслоений и внутренних несплошностей в соответствии с ASTM A 578, со следующими изменениями.

- а) Участок, который должен контролироваться, должен включать участок сварного шва и соседние участки до 76 мм от сварного шва. Участок должен быть 100 % просканирован.
- б) Должны регистрироваться и отправляться в проектный технический отдел изготовителя для принятия решения следующие несплошности:
 - 1) все несплошности, приводящие к 50 %-ой потере амплитуды эхо-сигнала от задней стенки, независимо от размера;

- 2) все несплошности с амплитудами эхо-сигнала от задней стенки больше чем 50 %, которые не в состоянии удержаться в 25-мм круге;
 - 3) любые несплошности, которые, по мнению техника, оказывают влияние на результаты ультразвукового контроля выполненного сварного узла.
- с) Проектный технический отдел изготовителя должен просматривать все зарегистрированные результаты и определять требования к ремонту, если необходимо.
- д) Все зарегистрированные результаты и принятые решения должны быть задокументированы, а записи сохраняться в соответствии с Разделом 12.

11.4.5 Критерии приемки

Критерии приемки Секции 8 AWS D1.1 должны использоваться для визуального, поверхностного и объемного NDE.

Для PSL 2 критерии приемки при NDE критических сварных швов мачты и вышки должны соответствовать Секции 9 AWS D1.1.

11.5 Верификация размеров

Верификация размеров должна выполняться на выборочной основе, как определено и документально оформлено изготовителем.

11.6 Качество изготовления и окончательная отделка

11.6.1 Конструкционная сталь

Изготовленные конструкции и изделия должны соответствовать применимым к разделам Секции AISC 335, относящимся к изготовлению.

11.6.2 Отливки

Все отливки должны быть полностью очищены, а все стержневые отверстия должны быть проконтролированы шаблоном для обеспечения свободного прохода болта соответствующего размера.

11.6.3 Защита

Все поковки, прокат из конструкционной стали, плиты и отливки перед отгрузкой должны быть очищены, загрунтованы и покрашены качественной промышленной краской или другим указанным покрытием. Поверхности механизмов должны быть защищены подходящим смазочным маслом или консистентной смазкой.

11.6.4 Заделка канатов

Заделка подъёмных, монтажных канатов или канатов телескопических мачт должна выполняться в соответствии с технологией, приведенной в API RP 9B. Собранные соединения должны пройти приёмочное испытание в соответствии с 11.8.3.

11.7 Контроль покупателя и отбраковка

11.7.1 Уведомление об инспектировании

Если инспектор, представляющий покупателя, требует контроля изделия, контроля изделия при изготовлении или присутствия при испытании, то изготовитель должен предоставить инспектору своевременное уведомление относительно возможных дат инспекции.

Licensed to: Vernikovsky, Vladimir Mr

Downloaded: 2020-09-11

Single user licence only, copying and networking prohibited

11.7.2 Инспекция

При выполнении работ по изготовлению продукции для покупателя, инспектор покупателя должен всегда иметь свободный доступ ко всем этапам процесса изготовления, имеющим отношение к изготовлению заказанной продукции. Изготовитель должен бесплатно предоставить инспектору все необходимые средства для доказательства того, что продукция производится в соответствии с настоящим международным стандартом. Все проверки должны быть сделаны на месте изготовления до отгрузки, если не указано иначе в заказе на поставку, и должны проводиться так, чтобы существенно не мешать процессу изготовления. Такое вмешательство должно быть основанием для изготовителя в отказе инспекции.

11.7.3 Отбраковка

Материал, который демонстрирует опасные дефекты при контроле в результате приемки на месте изготовления, или который оказывается дефектным при надлежащем использовании, может быть отбракован и изготовитель уведомлен об этом в письменной форме. Если проводятся испытания, которые потребуют разрушения материала, то покупатель должен заплатить за материал, который соответствует техническим условиям, но не должен платить за материал, который не удовлетворяет техническим условиям.

11.7.4 Отчеты

Полные отчеты по всем расчетам и испытаниям должны поддерживаться изготовителем. По требованию покупателя изготовитель должен предоставить для детальной экспертизы расчеты, чертежи, данные по испытаниям или другие соответствующие данные, которые могут быть необходимы для демонстрации соответствия настоящему международному стандарту. Необходимо понимать, что эта информация предназначена только для исключительного применения пользователем или предполагаемым покупателем с целью проверки характеристик оборудования на соответствие настоящему международному стандарту, и что изготовитель не должен выдавать эту информацию с места её хранения.

11.8 Испытание

11.8.1 Испытание пробной нагрузкой

Испытание пробной нагрузкой изделий, изготовленных в соответствии с настоящим международным стандартом, не является требованием настоящего международного стандарта. Если указано покупателем, то испытание пробной нагрузкой должно соответствовать Приложению А, SR2.

11.8.2 Верификация конструкции

Точность стандартных расчетных характеристик каждой конструкции должна быть проверена пробным нагружением или с использованием компьютерной модели, такой как FEA (анализ методом конечных элементов). Целью такого испытания должна быть верификация конструкции для расчетных условий нагружения, определенных в Разделе 6.

Методы испытания и допущения должны быть задокументированы. Документация по компьютерному моделированию должна включать нагрузки, свойства детали, геометрию модели и условия сопряжения, коэффициенты приведенной длины детали и длины без учета связей жесткости, опорные условия, концевые заделки детали и результаты анализа, демонстрирующие соответствие с Разделом 7. Документация должна быть проверена компетентным специалистом, не участвующим в разработке испытания.

11.8.3 Соединения проволочного каната

Концевые соединения проволочного каната, используемые при монтаже, должны быть испытаны нагружением, составляющим 50 % от номинальной прочности сборочного узла проволочного каната.

11.8.4 Цилиндры и лебедки

Цилиндры и лебедки, используемые для подъема мачт или подвышечных оснований, должны быть проверены на давление в 1,5 раза больше проектного рабочего давления системы. Испытательное давление должно удерживаться в течение 10 мин.

11.9 Прослеживаемость

Изготовитель должен получить и сохранять отчет об испытании материалов для всех получаемых стальных материалов, имеющих заданный предел текучести, больше чем следующий:

- a) конструкционные профили или плиты 248 МПа;
- b) насосно-компрессорные трубы 317 МПа;
- c) сплошные круглые прутки 414 МПа.

Любую замену альтернативным материалом, вместо указанного на чертеже или в инструкциях, следует документировать и прослеживать до указанного изделия специально установленным серийным номером или аналогичным специальным идентификатором.

Для PSL 2, критические элементы должны прослеживаться путем идентификации плавки и партии термообработки. Идентификация должна поддерживаться на всех этапах производства, прослеживаемых до конкретной установки, с использованием серийных номеров.

Для PSL 2, отчеты по сертификации должны обеспечивать достаточное обоснование соответствия для цветных металлов и подшипников.

Для PSL 2, болты должны освобождаться от требований по прослеживаемости при условии, что они изготовлены и маркированы в соответствии с общепризнанными промышленными стандартами.

12 Документация

12.1 Общие положения

Изготовитель должен вести в течение пяти лет после того, как оборудование было произведено и продано, полный учет любой документации, на которую ссылаются в настоящем международном стандарте. Документация должна быть ясной, читаемой, воспроизводимой, восстанавливаемой и защищенной от повреждения, износа или потери.

Все отчеты контроля качества, требуемые настоящим международным стандартом, должны быть подписаны и датированы. Упорядоченные компьютерные отчеты должны содержать персональный код составителя.

По требованию покупателя оборудования, уполномоченных или сертифицирующих организаций, изготовитель должен иметь в наличии для контроля все отчеты и документацию, подтверждающие соответствие настоящему международному стандарту.

12.2 Документация, которая должна поддерживаться изготовителем

Изготовителем должна поддерживаться следующая документация:

- a) проектная документация (см. 8.5);
- b) документально оформленные технические условия (см. Разделы 9, 10 и 11);
- c) квалификационные отчеты, такие как:

Licensed to: Vernikovsky, Vladimir Mr

Downloaded: 2020-09-11

Single user licence only, copying and networking prohibited

- 1) отчеты о квалификации операций сварки;
 - 2) отчеты квалификации сварщиков;
 - 3) отчеты квалификации NDE-персонала;
 - 4) отчеты калибровки измерительного и испытательного оборудования;
- d) отчеты по контролю и испытаниям, включающие следующие испытания, если применимы:
- 1) Отчеты об испытании материала, включающие следующие испытания, если применимы:
 - i) химический анализ;
 - ii) испытания на растяжение;
 - iii) испытания на ударную вязкость;
 - iv) измерения твердости;
 - 2) отчёты по NDE, включающие требования поверхностного и/или объемного NDE Раздела 10;
 - 3) отчёты испытания эксплуатационных характеристик, где применимо, включая:
 - i) отчёты испытаний пробной нагрузкой;
 - ii) отчёты гидростатического испытания;
 - iii) отчёты испытания канатного замка;
 - 4) отчёты специальных технологических процессов, где применимо.

12.3 Документация, которая должна поставляться с оборудованием

12.3.1 Инструкции

Изготовитель должен предоставить покупателю один комплект инструкций, который включает эксплуатационные характеристики, схему оснастки талевой системы и места смазки каждой конструкции для бурения или обслуживания скважины. Инструкции должны включать описание подъёма и опускания мачты и/или подвышечного основания. В инструкции должны быть включены копии паспортных табличек.

12.3.2 Сборник данных

Если указано покупателем, то должен быть предоставлен исчерпывающий сборник данных в соответствии с Приложением A, SR3.

Приложение А (нормативное)

Дополнительные требования

A.1 SR1. Низкотемпературное испытание

Это дополнительное требование должно применяться, если указано покупателем. Во всех случаях, покупатель и изготовитель должны согласовать требования к минимальной расчетной температуре и результатам испытания на ударную вязкость.

Критические элементы должны изготавливаться из материалов, обладающих указанной ударной вязкостью при заданной минимальной расчетной температуре. Испытание на ударную вязкость должно выполняться в соответствии с требованиями ASTM A 370.

Если для испытания на ударную вязкость необходимо использование образцов уменьшенного размера, то критерии приемки должны умножаться на соответствующий поправочный коэффициент, приведенный в Таблице 1. Испытательные образцы уменьшенного размера шириной менее 5 мм не допускаются.

Таблица А.1 — Поправочные коэффициенты для образцов уменьшенного размера при испытании на ударную вязкость

Размеры образца мм × мм	Поправочный коэффициент
10,0 × 7,5	0,833
10,0 × 5,0	0,667

Изделия, отвечающие этому дополнительному требованию, должны маркировать на паспортной табличке отметкой SR1 с расчетной минимальной температурой в градусах Цельсия и значением ударной вязкости в джоулях.

A.2 SR2. Испытание пробной нагрузкой

Оборудование должно испытываться пробной нагрузкой, согласованной покупателем и изготовителем. После испытания под нагрузкой оборудование должно быть визуально проконтролировано в соответствии с 11.4.2 настоящего международного стандарта.

Оборудование должно иметь паспортную табличку с отметкой SR2 и отношением испытательной нагрузки к расчетной нагрузке (испытательная нагрузка / расчетная нагрузка), например SR2-1,0.

A.3 SR3. Сборник данных

Если указано покупателем, то изготовитель должен подготовить, собрать и должным образом скомпоновать соответствующие отчёты. Сборник данных для каждой установки должен включать, как минимум:

- а) декларацию о соответствии;

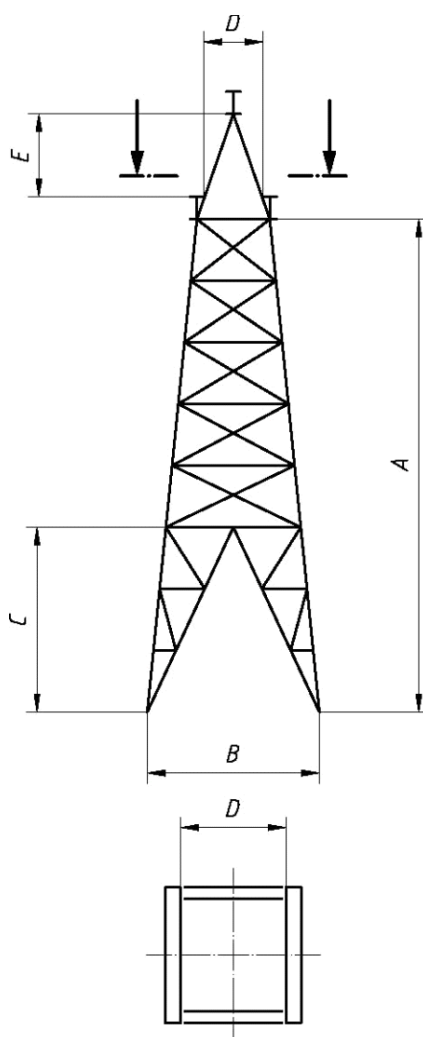
- b) обозначение/серийный номер оборудования;
- c) чертежи компоновок и критических зон;
- d) номинальные значения грузоподъёмности и характеристики;
- e) список компонентов;
- f) коды прослеживаемости и системы (маркировка на деталях/записи в электронном виде);
- g) группы прочности стали;
- h) отчёты термической обработки;
- i) отчёты испытаний материалов;
- j) отчёты NDE;
- k) отчёты эксплуатационных испытаний, включая сертификаты функциональных гидростатических испытаний и испытаний под нагрузкой (если применимо);
- l) сертификаты дополнительных требований, если требуются;
- m) операционные карты сварки и квалификационные отчёты;
- n) инструкции.

Приложение В (нормативное)

Стандартные вышки

В.1 Конструкция вышки

Стандартная вышка представляет собой конструкцию квадратного поперечного сечения, размеры которого находятся в соответствии с номером размера вышки, приведенным в Таблице В.1, и с размерами, обозначенными на Рисунке В.1.



Обозначение

- A* вертикальное расстояние от верха опорной плиты до низа опорной балки кронблока
- B* расстояние между опорами смежных ног на опорной плите
- C* световой проём ворот вышки, измеренный параллельно оси боковой стороны вышки от верха опорной плиты
- D* наименьший размер проёма верха вышки, который определяется прохождением кронблока
- E* зазор между горизонтальной головной частью стойки над кронблоком и верхом опорной балки кронблока.

Рисунок В.1 — Размеры вышки

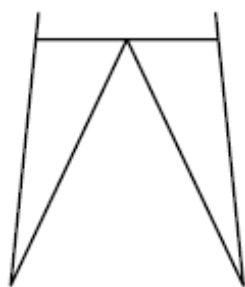
Таблица В.1 — Номер размера вышки и общие размеры

Размеры в метрах

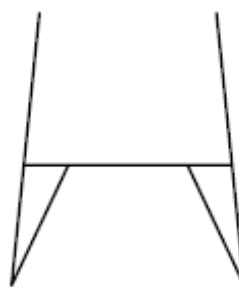
Номер размера вышки	Высота	Номинальный квадрат основания	Проём ворот вышки C ± 1 067 мм		Проём верха вышки	Зазор между горизонтальной стойкой и опорной балкой кронблока
	A ± 152 мм	B ± 127 мм	Буровая лебедка	V-образные ворота	D ± 51 мм	E ± 152 мм
10	24,38	6,10	2,29	7,21	1,68	2,44
11	26,52	6,10	2,29	7,21	1,68	2,44
12	28,65	7,32	2,29	7,21	1,68	2,44
16	37,19	7,32	2,29	7,21	1,68	2,44
18	41,45	7,92	2,29	7,21	1,68	3,66
18A	41,45	9,14	2,29	7,21	1,68	3,66
19	42,67	9,14	2,29	8,08	2,29	5,18
20	44,81	9,14	2,29	8,08	1,98	5,18
25	57,61	11,28	2,29	8,08	2,29	5,18

В.2 Ворота вышки

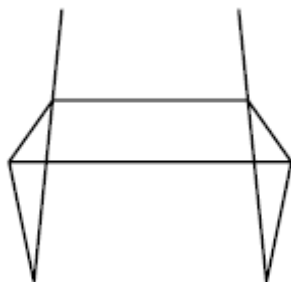
Ворота вышки показаны на Рисунке В.2. Типы конфигурации ворот А, С, D и Е должны быть взаимозаменяемыми. Величина и общие размеры V-образного проёма ворот и проёмов ворот со стороны буровой лебедки приведены в Таблице В.1.



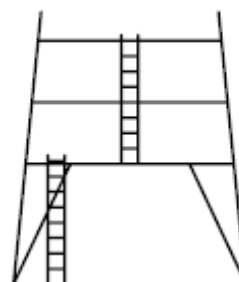
а) V-образные ворота типа А



b) Ворота типа С со стороны буровой лебедки



с) Ворота типа D со стороны буровой лебедки



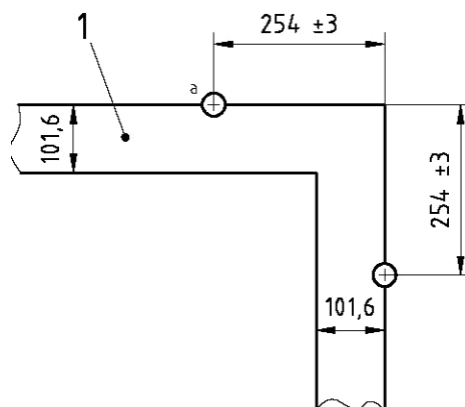
d) Ворота типа Е со стороны лестниц

Рисунок В.2 — Ворота вышки

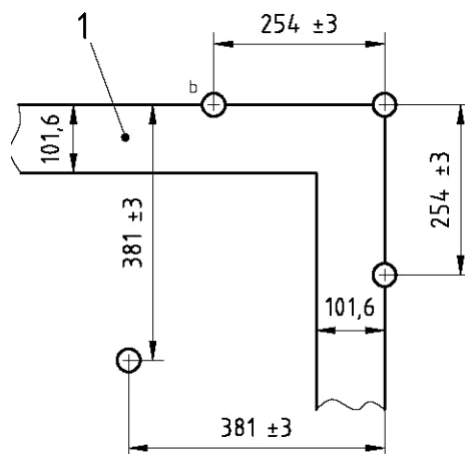
В.3 Установка фундаментных болтов

Размеры фундаментных болтов и схемы показаны на Рисунке В.3. Размеры болта являются минимальными, и их следует увеличивать, если напряжения определяют больший диаметр. Максимальная реакция (растяжение, сжатие и сдвиг), возникающая от нагружения стандартной вышки 7.2, размер фундаментного болта и схемы установки должны предоставляться первоначальному пользователю по запросу.

Размеры в миллиметрах

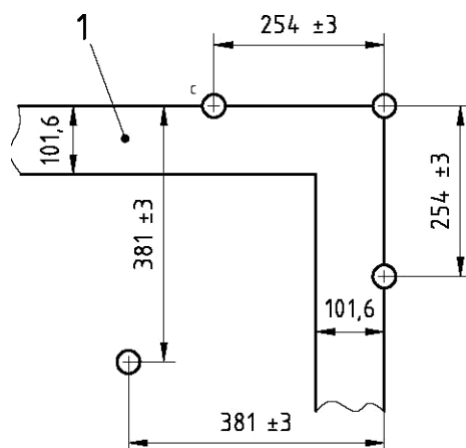


а) Для номеров размера вышки 10, 11, 16 и 18



б) Для номеров размера вышки 19 и 20

Размеры в миллиметрах



с) Для номера размера вышки 25

Обозначение

- 1 номинальный квадрат основания
- a Два болта 25,4 мм или 31,75 мм в каждом углу с отверстиями 34,9 мм в опорной плите.
- b Четыре болта 38,1 мм в каждом углу с отверстиями 44,5 мм в опорной плите.
- c Четыре болта 50,8 мм в каждом углу с отверстиями 60,3 мм в опорной плите.

Рисунок В.3 — Размер фундаментного болта и схемы для опоры вышки

Библиография

- [1] ABS⁵⁾ *Правила по строительству и классификация морских буровых установок*, 1991
- [2] API Spec 4F, *Технические условия на конструкции для бурения и обслуживания скважин*, второе издание, июнь 1995
- [3] API Spec 8C, *Технические условия на буровое и эксплуатационное спуско-подъемное оборудование (PSL 1 и PSL 2)*
- [4] ASNT⁶⁾ TC-1A, *Практические рекомендации по квалификации и сертификации персонала по неразрушающему контролю* (также известное, как ASNT 2055)
- [5] API Spec 9A, *Технические условия на проволочные канаты*

5) American Bureau of Shipping, ABS Plaza, 16855 Northchase Drive, Houston, TX 77060, USA.

6) American Society for Nondestructive Testing, PO Box 28518, 1711 Arlingate Lane, Columbus, Ohio 43228-0518.

МКС 75.180.10

Цена определяется из расчета 31 страницы

Licensed to: Vernikovsky, Vladimir Mr

Downloaded: 2020-09-11

Single user licence only, copying and networking prohibited