

---

---

**Нефтяная и газовая промышленность.  
Установки и оборудование для  
сжиженного природного газа.  
Взаимодействия судно-берег и  
операции в порту**

**iTeh STA** *Petroleum and natural gas industries – Installation and equipment for  
liquefied natural gas – Ship-to-shore interface and port operations*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 28460:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010>

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



Ссылочный номер  
ISO 28460:2010(R)

**Отказ от ответственности при работе в PDF**

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

Adobe - торговый знак Adobe Systems Incorporated.

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

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 28460:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2010

Все права сохраняются. Если не задано иначе, 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 офиса ISO по адресу, указанному ниже, или членом ISO в стране регистрации пребывания.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	v
Введение .....	vi
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Термины, определения и сокращения .....	2
3.1 Термины и определения .....	2
3.2 Сокращенные термины .....	5
4 Описание LNG и возможности нанесения вреда сжиженным газом.....	5
5 Потенциально опасные ситуации, связанные с перекачкой LNG .....	5
6 Возможные факторы, влияющие на взаимодействия судно/берег и операции в порту .....	6
7 Перевалочный пирс .....	7
7.1 Выбор места строительства пирса .....	7
7.2 Причалы для обращения со многими продуктами .....	7
7.3 Система возврата паров .....	8
8 Морские операции .....	8
8.1 Общие положения .....	8
8.2 Транзит через порт .....	8
8.3 Службы порта.....	9
8.4 Морской интерфейс .....	10
9 Потенциально опасные зоны и электрическая безопасность .....	13
9.1 Электрическая безопасность на пирсе .....	13
9.2 Изолирующие фланцы .....	14
10 Безопасность.....	14
11 Менеджмент рисков .....	14
11.1 Защита от утечки и расплескивания LNG .....	14
11.2 Менеджмент риска пожара.....	14
12 Доступ и выход.....	16
12.1 Общие положения .....	16
12.2 Нормальный доступ и выход .....	16
12.3 Запасной доступ и выход .....	16
13 Энергоснабжение с берега.....	16
14 Коммуникации судно/берег .....	17
14.1 Общие положения .....	17
14.2 Речевая связь.....	17
14.3 Передача данных.....	17
14.4 Сигнал аварийного останова .....	17
15 Перекачка груза.....	18
15.1 Совещание до перекачки груза.....	18
15.2 Морские перекачивающие стендеры .....	19
15.3 Системы аварийного останова и аварийного разъединения .....	20
15.4 Безопасность и поддержание в исправном состоянии систем ESD, ERS и QC/DC .....	22
16 Передача груза потребителю с учетом параметров LNG .....	22

17	Обеспечение и подготовка кадров.....	22
17.1	Штатный состав для терминала.....	22
17.2	Координация.....	22
Приложение А (информативное) Оборудование судна.....		23
Примечание В (информативное) Типичная блок-схема грузовых операций.....		24
Приложение С (информативное) Общая методика для остановки перекачки LNG.....		25
Приложение D (информативное) Рекомендованная конфигурация штырей разъема для оптоволоконных и электрических соединений судно/берег (SSLs).....		26
Библиография.....		29

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 28460:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010>

## Предисловие

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

Проекты международных стандартов разрабатываются в соответствии с правилами Директив ISO/IEC, Часть 2.

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.

ISO 28460 подготовил Технический комитет ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и морские платформы для нефтяной, нефтехимической и газовой отраслей промышленности.*

ITEH STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 28460:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010>

## Введение

Начальная коммерческая деятельность в области сжиженного природного газа (LNG-liquefied natural gas) базировалась на долгосрочных соглашениях о продаже и покупке с использованием, по существу, специально предназначенных флотилий и терминалов. Каждая сторона соглашения хорошо понимала конкретное взаимодействие на стыке судно/берег, что обеспечивало в результате безопасное и надежное проведение операции.

Значительное расширение продаж LNG по краткосрочным контрактам, а также рынков наличного груза потребовало стандартизацию и понимание проблем слаженной работы в направлении судно-берег для гарантии непрерывной безопасной транспортировки сжиженного природного газа.

Необходимо, что каждое портовое оборудование и береговой наливной терминал LNG имеет собственные специальные системы обеспечения безопасности и эксплуатации и что перевозчики сжиженного газа, использующие оборудование порта, соответствуют требованиям этих систем. Всем судам необходимо обращать особое внимание на понимание и соблюдение основных требований, установленных в настоящем международном стандарте, при каждой перекачке груза, чтобы обеспечивать безопасную, гарантированную и эффективную передачу груза между судном и берегом или наоборот.

Настоящий международный стандарт относится к морским операциям во время доставки и перекачки груза в порту на стыке судно-берег с учетом публикаций Международной морской организации, Общества международных газовых операторов танкеров и терминалов, Международной группы импортеров сжиженного природного газа, Международного морского форума нефтяных компаний и других организаций, перечисленных в Библиографии.

Нет необходимости в ретроспективном применении настоящего международного стандарта, а также признается первенство национальных и/или местных законов и правил в случаях, когда они конфликтуют с настоящим международным стандартом.

[ISO 28460:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e2cc60aa-d2ad-44c4-99e2-078438eebb82/iso-28460-2010>

# Нефтяная и газовая промышленность. Установки и оборудование для сжиженного природного газа. Взаимодействия судно-берег и операции в порту

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт задает требования для судна, терминала и служб порта, чтобы гарантировать безопасный проход перевозчика сжиженного природного газа в пределах зоны порта, а также безопасную и эффективную перекачку его груза. Он применяется для

- a) лоцманской проводки и служб обеспечения движения судов (vessel traffic services - VTS);
- b) капитанов судов, обеспечивающих буксировку и швартовку танкеров;
- c) операторов терминалов;
- d) капитанов и механиков судов;
- e) заправщиков судов топливом, смазочными материалами и запасами, а также других поставщиков услуг, пока танкер LNG пришвартован у терминала.

Настоящий международный стандарт включает положения для обеспечения безопасности судна во время проведения следующих операций:

- перевозка, погрузка к причалу, погрузка на якорь и отчаливание от пирса;
- перекачка груза;
- доступ с пирса на судно;
- рабочий обмен информацией между судном и берегом;
- для всех измерительных приборов, каналов данных и электрических соединений, используемых на границе раздела, включая энергоснабжение с берега (на "холодный утюг") в приемлемых случаях;
- подсоединение жидкого азота (при соответствующем оснащении);
- соображения по закачке/откачке балластной воды

Настоящий международный стандарт применяется только к обычным береговым перевалочным терминалам сжиженного природного газа и загрузке/разгрузке танкеров LNG в международной торговле. Однако он может предоставлять руководство для операций, проводимых на удалении от берега и в прибрежной полосе.

## 2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для устаревших ссылок применяется только цитируемое издание. Для недатированных ссылок применяется самое последнее издание ссылочного документа (включая поправки).

IMO<sup>1)</sup>, Международный свод правил по безопасности портового оборудования и судов (Кодекс ISPS), 2003

IMO, *Международный свод правил для строительства и оборудования судов, транспортирующих сжиженные газы наливом (Кодекс IGC)*, 1993

SOLAS<sup>2)</sup> глава II-2 и глава V, правило 12

### 3 Термины, определения и сокращения

#### 3.1 Термины и определения

В настоящем документе применяются следующие определения.

##### 3.1.1

**связь**  
**communication**

все методы передачи письменной или устной информации, включая информацию, охваченную каналами передачи данных

##### 3.1.2

**диспетчерская**  
**control room**

место на терминале, откуда осуществляется управление и мониторинг грузовых операций

##### 3.1.3

**обычный береговой терминал LNG**  
**conventional onshore LNG terminal**

терминал экспорта или приема сжиженного природного газа, который находится на берегу и имеет морское перекачивающее оборудование для загрузки или разгрузки танкеров в порту или другом месте берега с волновой защитой

**ПРИМЕЧАНИЕ** Перекачивающее оборудование состоит из причала или неподвижного сооружения, способного выдерживать швартовые нагрузки полностью нагруженного перевозчика данного технического проекта и обеспечивать вдоль него безопасную стоянку судна на якорь или швартовах. Оно включает любое сооружение, соединенное с берегом эстакадой, тоннелем или другими средствами, облегчающими перекачку LNG и работу вспомогательных служб, а также предоставляющими безопасный доступ и выход персонала, который осуществляет техническое обслуживание или выполняет служебные обязанности.

##### 3.1.4

**система аварийного разъединения**  
**emergency release system**

**ERS**

система, которая предоставляет позитивные средства быстрого разъединения от перекачивающих стендеров и безопасную изоляцию между судном и берегом, следуя заранее определенной процедуре, включая **аварийный останов (ESD)**

**ПРИМЕЧАНИЕ** Работа системы аварийного расцепления может быть названа как “аварийный останов II” (“ESD II”).

---

1) IMO – International Maritime Organization – Международная морская организация

2) SOLAS: International Convention for Safety of Life at Sea - Международная конвенция об охране человеческой жизни на море



### 3.1.5 аварийный останов emergency shut-down ESD

метод, который безопасно и эффективно останавливает перекачку LNG и паров между судном и берегом или наоборот

ПРИМЕЧАНИЕ Работа этой системы может быть названа как "ESD I". Системы аварийного выключения на стыке судно/берег не следует путать с другими системами аварийного останова в пределах терминала или на борту судна.

### 3.1.6 надежный fail-safe

свойство компонента или системы, выходить из строя в направлении безопасного или менее опасного состояния

### 3.1.7 перевалочный пирс jetty

сооружение, состоящее из эстакады или подобной конструкции, приспособлений для обеспечения швартовки, включая кранцы, а также верхнего оборудования, чтобы сделать возможным перекачивание LNG между судном и берегом

### 3.1.8 пост управления грузом танкера LNG LNGC cargo control room

место на борту наливного судна, из которого осуществляется управление операцией перемещения груза этого судна

### 3.1.9 остаток на танкере LNG LNGC heel

количество груза, которое остается на борту после разгрузки, чтобы поддерживать температуру грузового танка и/или предоставлять топливный газ

### 3.1.10 морская запретная зона marine exclusion zone

участок вокруг пирса (3.1.7), в который запрещается въезд транспорта без разрешения

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Эта зона может изменяться в соответствии с операциями и уровнями безопасности на пирсе.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Может быть запретная зона с плановым использованием земли, на которой не разрешается никакая постоянная общественная деятельность людей.

### 3.1.11 подвижная зона безопасности moving safety zone

пространство, вокруг идущего танкера LNG, в которое не разрешается входить транспорту без разрешения, чтобы защитить танкер от морских вероятных опасностей (столкновения, посадки на мель) во время транспортировки груза

### 3.1.12 береговое электроснабжение onshore power supply OPS

снабжение судна электрической энергией с берега, чтобы свести к минимуму местное атмосферное загрязнение

ПРИМЕЧАНИЕ Судно, получающее электропитание с берега, может называться "холодным утюгом".

### 3.1.13

#### **грузовой манифольд судна ship's cargo manifold**

сборка трубопроводов с фланцами, смонтированная на борту судна, для подсоединения забортных фланцев перекачивающего оборудования

ПРИМЕЧАНИЕ См. также рекомендации Международного морского форума нефтяных компаний (OCIMF<sup>[4]</sup>).

### 3.1.14

#### **изучение совместимости судно/берег ship/shore compatibility study**

изучение, проводимое владельцем судна или техническим менеджером или операторами терминалов для гарантии безопасной швартовки и перекачки груза танкера у конкретного терминала

### 3.1.15

#### **взаимодействия судно/берег ship/shore interface**

слаженная работа судна, береговых установок и всех операторов, которые имеют отношение к перекачке груза сжиженного природного газа, доступу и снабжению судна

### 3.1.16

#### **таблица проверок безопасности на уровне судно/берег ship/shore safety check-list**

перечень пунктов, по которым осуществляются проверки на судне и берегу до начала грузовых операций, используя текущее издание Международного руководства по безопасности для нефтяных танкеров и терминалов (ISGOTT) применительно к перекачке сжиженного природного газа

ПРИМЕЧАНИЕ См. ссылку [2] в разделе Библиография.

### 3.1.17

#### **службы обеспечения движения судов vessel traffic services VTS**

береговые системы, функции которых простираются от предоставления судам простых информационных сообщений, например, о местоположении других транспортных средств или метеорологические предупреждения о возможных опасностях, до расширенного менеджмента движения в пределах порта или фарватера

ПРИМЕЧАНИЕ Глава V SOLAS (Безопасность навигации) гласит, что правительства могут создавать службы обеспечения движения судов, если, по их мнению, объем трафика или степень риска оправдывает их существование.

### 3.1.18

#### **обследование (веттинг-контроль) vetting**

процесс обеспечения морского качества путем оценки качества судна по известному стандарту, чтобы установить его приемку для эксплуатации

ПРИМЕЧАНИЕ 1 В процесс оценки качества судна следует включить оценку его рабочих стандартов, в том числе компетенцию и подготовку экипажа, строгое соблюдение классовых и международных правил, а также физическое состояние судна.

ПРИМЕЧАНИЕ 2 Доклады об инспекции судов признанными экспертами промышленности, руководством судна, а также базы данных по контролю состояния порта и доклады о соответствии судна своему классу дают некоторую информацию, которая помогает в принятии решений по веттинг-контролю судна.

### 3.2 Сокращенные термины

ERC	emergency release coupling – муфта аварийного разъединения
LNG	liquefied natural gas – сжиженный природный газ
LNGC	liquefied natural gas carrier – перевозчик (танкер) сжиженного природного газа
QC/DC	quick connection/disconnection coupling – муфта быстрого соединения/разъединения
ROB	remaining on board – остаток на борту
SSL	ship/shore link – канал связи судно/берег

## 4 Описание LNG и возможности нанесения вреда сжиженным газом

Описание характеристик LNG дается в EN 1160<sup>[28]</sup>.

Главные возможности нанесения вреда также определяются в EN 1160. Наиболее важные из них, возникающие при перекачке LNG, следующие:

- криогенные температуры, которые могут быть причиной нанесения ран людям (обморожение) и повреждения материалов, не выдерживающих криогенные температуры, например, углеродистая сталь, которая теряет свои механические свойства, становится хрупкой и ломкой;
- пожар, взрыв или удушье от возможных утечек или разлива LNG;
- повышенное давление, дающее в результате ударные волны, вызванные быстрым фазовым превращением (rapid phase transition - RPT) сжиженного газа вследствие взаимодействия между LNG и водой;
- повышенное давление из-за теплового расширения уловленного LNG.

Следует избегать выпуска газа в атмосферу, так как метан считается парниковым газом.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Необходимо, чтобы стандарты по безопасности, противопожарное и взрывобезопасное оборудование соответствовали местным правилам и предписаниям в зависимости от применения.

## 5 Потенциально опасные ситуации, связанные с перекачкой LNG

Следующие потенциально опасные ситуации следует рассмотреть при разработке плана действий всех заинтересованных сторон в рабочей и чрезвычайной обстановке.

- неудачная постановка судна на якорь или швартовы;
- неправильное соблюдение процедур охлаждения или подогрева, включая продувку и осушение перекачивающих стэндеров и трубопроводов;
- утечки фланцев и клапанов, включая быстродействующие муфты соединения/разъединения (QC/DC);
- переполнение танков (на судне или берегу);

**ПРИМЕЧАНИЕ** Как показывает опыт, переполнение танков судна вследствие человеческого фактора, также случается во время разгрузочных операций.

- неисправность муфты аварийного разъединения (ERC), в том числе приведение в действие, когда шаровые клапаны все еще в открытом положении;
- повышенное/пониженное давление в танках (на судне и берегу);
- чрезмерное пиковое давление в линиях перекачки.

## 6 Возможные факторы, влияющие на взаимодействия судно/берег и операции в порту

Следующие факторы следует принимать во внимание всеми заинтересованными сторонами при планировании действий в рабочей и чрезвычайной обстановке:

- a) факторы окружающей среды;
- b) атмосферные условия (ветер, молния и т.д.);
- c) морские условия;
- d) влияние течения для определения способа швартовки;
- e) сейсмические условия (возможность землетрясения и/или цунами);
- f) высота прилива и падение уровня моря при отливе;
- g) засорение илом (мутность) воды в гавани, который может давать осадок в балластных танках;
- h) ледовые условия, влияющие на навигацию, работу порта и операции перевалочного пирса;
- i) тропические ураганы;
- j) высокоширотные факторы.

К другим факторам, которые следует учитывать, относятся следующие:

- тяжелый контакт с пирсом при постановке на якорь или швартовы или при отчаливании судна;
- толчок от другого судна;
- движение танкера LNG вдоль стенки перевалочного пирса, например, вследствие нарушения управления двигателем, действия приливных сил, ветра и порывов ветра, разрыва или ослабления швартовых тросов или от эффекта взаимодействия с судами, проходящими в непосредственной близости
- посадка на мель и другие навигационные погрешности во время перехода в порт;
- ослабление мощности танкера LNG или обрыв буксирного троса или неисправность двигателя во время маневрирования судна;
- бункеровка и хранение;
- выпуск вредного или легковоспламеняющегося газа на терминале или в его окружении;
- чрезвычайные ситуации, включая пожар на судне или берегу.

ПРИМЕЧАНИЕ См. Приложение А для информации об оборудовании судна.