ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 28460— 2018

НЕФТЯНАЯ И ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Сооружения и оборудование для сжиженного природного газа. Порядок взаимодействия судно—берег и портовые операции

(ISO 28460:2010,
Petroleum and natural gas industries —
Installation and equipment for liquefied natural gas —
Ship-to-shore interface and port operations,
IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий — Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ») на основе русскоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 23 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2018 г. № 181-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 28460:2010 «Нефтяная и газовая промышленность. Установки и оборудование для сжиженного природного газа. Взаимодействия судно—берег и операции в порту» (ISO 28460:2010 «Petroleum and natural gas industries — Installation and equipment for liquefied natural gas — Ship-to-shore interface and port operations», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5 (подраздел 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2010. Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Общая характеристика СПГ и опасные факторы при работе с ним 3
5 Потенциально опасные ситуации, связанные с перекачкой СПГ 4
6 Возможные факторы, влияющие на взаимодействие судно—берег и портовые операции 4
7 Причал 5
8 Морские операции 6
9 Потенциально опасные зоны и электробезопасность 10
10 Транспортная безопасность 10
11 Управление рисками 10
12 Доступ на танкер 12
13 Береговое электроснабжение 12
14 Связь судно—берег 13
15 Перекачка груза 14
16 Передача груза потребителю 16
17 Прием на работу и подготовка кадров 17
Приложение А (справочное) Оборудование судна 18
Приложение В (справочное) Типовая блок-схема грузовых операций 19
Приложение С (справочное) Блок-схема общей процедуры остановки перекачки СПГ 20
Приложение D (справочное) Рекомендованная конфигурация контактов разъема для оптоволоконных и электрических соединений судно—берег (SSLs) 21
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных документов национальным стандартам Российской Федерации 24
Библиография 25

Введение

Первоначально коммерческие операции со сжиженным природным газом (СПГ) базировались на долгосрочных соглашениях купли-продажи с использованием специального флота. Каждая сторона соглашения учитывала особенности взаимодействия судно-берег на конкретном терминале, что обеспечивало в результате безопасное и надежное проведение операции.

Значительное расширение продаж СПГ по краткосрочным контрактам, а также на оптовом рынке, потребовало стандартизации и лучшего понимания проблем взаимодействия судно—берег для гарантирования дальнейшего безопасного транспортирования сжиженного природного газа.

Каждый порт и терминал СПГ должен иметь собственные специальные системы, обеспечивающие их безопасную эксплуатацию. Оборудование танкеров СПГ должно быть совместимо с данными системами порта и терминала. Всем судам необходимо обращать особое внимание на соблюдение основных требований, установленных в настоящем стандарте, для обеспечения безопасной, надежной и эффективной перекачки груза с судна на берег или наоборот.

Настоящий стандарт устанавливает необходимые требования к морским операциям во время транспортирования и перекачки груза в порту и порядку взаимодействия судно—берег с учетом требований, рекомендаций Международной морской организации, Общества международных операторов газовых танкеров и терминалов, Международной группы импортеров сжиженного природного газа, Международного морского форума нефтяных компаний и других организаций, перечисленных в библиографии.

Признается приоритет национальных и/или региональных законов и правил в случаях, когда имеются противоречия с положениями настоящего стандарта.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НЕФТЯНАЯ И ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Сооружения и оборудование для сжиженного природного газа. Порядок взаимодействия судно—берег и портовые операции

Petroleum and natural gas industries.
Installation and equipment for liquefied natural gas.
Ship-to-shore interface and port operations

Дата введения — 2019—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок взаимодействия судов, терминалов и портовых служб для обеспечения безопасного перемещения судна (танкера СПГ) в пределах зоны порта, а также организации безопасной и эффективной перекачки его груза. Стандарт применяется:

a) службами лоцманской проводки и управления движением судов;

b) капитанами танкеров СПГ, обеспечивающих буксировку и швартовку судов;

c) операторами терминалов;

d) операторами танкеров СПГ;

e) компаниями, осуществляющими бункеровку судов, доставку на суда смазочных материалов и запасов, а также других компаний, обслуживающих судно во время пребывания танкера СПГ на терминале.

Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения следующих операций:

- безопасного прохода танкера СПГ в порт, его швартовки, стоянки и отхода от причала;
- перекачки груза;
- доступа с причала на танкер СПГ;
- оперативной связи между берегом и танкером СПГ;
- всей аппаратуры, каналов передачи данных и электрических соединений, используемых при взаимодействии судно–берег, включая береговые установки электроснабжения (подача энергии с берега на судно), везде, где это применимо.

Настоящий стандарт применяется только к обычным береговым терминалам СПГ и танкерам СПГ, осуществляющим прием/отгрузку СПГ в международной торговле. Настоящий стандарт также может служить руководством при проведении операций, осуществляемых на удалении от берега и в прибрежной полосе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ИМО[1)], Международный кодекс по охране судов и портовых средств (Кодекс ОСПС), 2003 [IMO, International ship and port facility security code (ISPS Code), 2003] с учетом поправок, введенных резолюцией ИМО MSC.370(93) от 22.05.2014

ИМО. Международный кодекс постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс IGC), 1993 [IMO, International code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk (IGC Code), 1993]

[1)] ИМО — Международная морская организация (IMO — International Maritime Organization).

Издание официальное

Конвенция СОЛАС[1)], глава II-2 и глава V, правило 12 (SOLAS chapter II-2 and chapter V, regulation 12)

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **связь** (communication): Все методы передачи письменной или устной информации, включая информацию, проходящую по каналам передачи данных.

3.1.2 **диспетчерская** (control room): Место на терминале, откуда осуществляется управление и мониторинг грузовых операций.

3.1.3 **обычный береговой терминал СПГ** (conventional onshore LNG terminal): Терминал отгрузки или приема сжиженного природного газа (СПГ), который находится на берегу и имеет морское перекачивающее оборудование для загрузки или разгрузки танкеров СПГ в порту или другом месте на берегу с защитой от волн.

Примечание — Перекачивающее оборудование включает в себя причал или неподвижное сооружение, способное выдерживать нагрузки при швартовке полностью нагруженного танкера СПГ с заданными характеристиками, и обеспечивать безопасную стоянку на швартовах у этого сооружения. Оно включает любое сооружение, соединенное с берегом эстакадой, тоннелем или другими средствами, способствующее перекачке СПГ и работе вспомогательных служб, а также обеспечивающее безопасный доступ и эвакуацию персонала, который осуществляет техническое обслуживание или эксплуатацию техники.

3.1.4 **система аварийного отсоединения** [emergency release system (ERS)]: Система, которая предоставляет мобильные средства быстрого отсоединения стендеров и безопасную изоляцию судна от берега, следуя заранее определенной процедуре, включая **аварийный останов** (ESD).

Примечание — Работа системы аварийного разъединения может рассматриваться как «аварийный останов II» («ESD II»).

3.1.5 **аварийный останов** [emergency shut-down (ESD)]: Метод, который безопасно и эффективно останавливает перекачку СПГ и паров между судном и берегом или наоборот.

Примечание — Работа этой системы может рассматриваться как «ESD I». Системы аварийного выключения во время взаимодействия судно—берег не следует путать с другими системами аварийного останова в пределах терминала или на борту судна.

3.1.6 **отказобезопасность** (fail-safe): Свойство компонента или системы самоотключаться, переходя в более безопасный режим, при возникновении опасной ситуации.

3.1.7 **причал** (jetty): сооружение, включающее эстакаду или подобную конструкцию, приспособления для обеспечения швартовки, включая отбойные устройства, а также установленное на причале оборудование, обеспечивающее перекачку СПГ между судном и берегом.

3.1.8 **пост управления грузом танкера СПГ** (LNGC cargo control room): Место на борту танкера, из которого осуществляется управление грузовыми операциями.

3.1.9 **остаток СПГ на танкере** (LNGC heel): Количество груза, которое остается на борту танкера после разгрузки для поддержания температуры грузового танка и/или обеспечения топливным газом.

3.1.10 **морская запретная зона** (marine exclusion zone): Территория около **причала** (3.1.7), на которую запрещается вход или въезд без разрешения.

Примечания

1 Границы территории могут изменяться в соответствии с операциями и уровнями безопасности на причале.

2 Также допускается зона отчуждения, на которой не разрешается деятельность, связанная с общественным использованием земель.

3.1.11 **зона безопасности движения** (moving safety zone): Зона вокруг идущего танкера СПГ, движение в котором без разрешения запрещается для защиты танкера от возможных морских опасностей (столкновений, посадки на мель), пока судно находится в пути.

[1)] СОЛАС — Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS — International Convention for Safety of Life at Sea).

3.1.12 **береговое электроснабжение** [onshore power supply (OPS)]: снабжение судна электрической энергией с берега для минимизации загрязнения атмосферы.

Примечание — При этом судно стоит с выключенной энергетической установкой, то есть в режиме «cold ironing».

3.1.13 **грузовой манифольд судна** (ship's cargo manifold): Часть трубопроводов грузовой системы танкера, оборудованных фланцами для подсоединения стендеров или шлангов терминала.

Примечание — См. также рекомендации Международного морского форума нефтяных компаний (см. [4]).

3.1.14 **оценка совместимости судов и портовых сооружений** (ship/shore compatibility study): Оценка, проводимая владельцем судна или техническим менеджером, либо операторами терминалов для обеспечения безопасной постановки судна на якорь и перекачки груза на конкретном терминале.

3.1.15 **взаимодействие судно—берег** (ship/shore interface): Согласованное проведение работ с использованием судового и берегового оборудования и всех операций, имеющих отношение к перекачке сжиженного природного газа, доступа на судно и его снабжению.

3.1.16 **лист контроля безопасности судно—берег** (ship/shore safety check-list): Перечень пунктов, по которым осуществляется проверка на судне и берегу до начала грузовых операций, установленных в Международном руководстве по безопасности для нефтяных танкеров и терминалов (ИСГОТТ) применительно к перекачке СПГ.

Примечание — См. [2].

3.1.17 **службы управления движением судов (СУДС)** [vessel traffic services (VTS)]: Береговые системы, функции которых варьируются от предоставления судам базовых информационных сообщений, например, о местоположении других судов или метеорологических предупреждений о возможных опасностях, до непосредственного управления движением в пределах порта или фарватера.

Примечание — Глава V СОЛАС «Безопасность мореплавания» гласит, что правительства могут создавать СУДС, если, по их мнению, объем трафика или степень риска оправдывает их существование.

3.1.18 **веттинг-контроль** (vetting): Комплекс мероприятий, направленных на эффективную оценку состояния судна по общепризнанным стандартам для определения его пригодности к использованию.

Примечания

1 Процесс оценки состояния судна должен включать проверку наличия процедур по проведению судовых операций, компетенцию и подготовку экипажа, соответствия судна требованиям классификационного общества и международных правил, а также физического состояния судна.

2 Решение о пригодности судна к использованию по результатам веттинг-контроля принимается на основании оценки отчетов об инспекциях судна, проводимых в рамках отраслевых программ, аудитов компании — технического оператора судна, информации из баз данных систем государственного портового контроля, отчетов об освидетельствовании судна классификационным обществом.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ERC — муфта аварийного отсоединения;

QC/DC — муфта быстрого соединения/разъединения;

SSL — линия связи судно–берег;

СПГ — сжиженный природный газ.

4 Общая характеристика СПГ и опасные факторы при работе с ним

Описание характеристик СПГ приведено в [28].

Основные факторы риска также определены в [28] и наиболее значимыми из них, возникающими при перекачке СПГ, являются:

- криогенные температуры, которые могут быть причиной нанесения вреда людям (обморожение) и повреждения некриогенных материалов, например, углеродистой стали, теряющей механические свойства и становящейся хрупкой и ломкой;
- пожар, взрыв или удушье от возможных утечек или разлива СПГ;

- повышенное давление, возникающее в результате ударной волны, вызванной мгновенным фазовым переходом СПГ вследствие взаимодействия СПГ и воды;
- повышенное давление из-за теплового расширения СПГ, находящегося в замкнутом объеме.

Поскольку метан считается парниковым газом, следует избегать выброса газа в атмосферу.

Примечание — Необходимо, чтобы стандарты по безопасности, противопожарное и взрывобезопасное оборудование соответствовали правилам и предписаниям в зависимости от применения.

5 Потенциально опасные ситуации, связанные с перекачкой СПГ

При разработке плана действий всех заинтересованных сторон в рабочей и чрезвычайной обстановке следует рассмотреть следующие факторы риска:

- небезопасная постановка судна на якорь или швартовка;
- нарушение процедур захолаживания или подогрева, включая продувку и осушение стендеров и трубопроводов;
- утечки на фланцах и клапанах, включая быстродействующие муфты соединения/разъединения (QC/DC);
- переполнение танков (на судне или берегу).

Примечание — Как показывает опыт, во время погрузочных операций случается переполнение танков судна вследствие человеческого фактора.

- неисправность муфты аварийного отсоединения (ERC), в том числе приведение в ее действие в случаях, когда шаровые клапаны остаются в открытом положении;
- повышенное/пониженное давление в резервуарах (на судне и берегу);
- чрезмерные перепады давления в линиях перекачки.

6 Возможные факторы, влияющие на взаимодействие судно—берег и портовые операции

При планировании действий в штатной и чрезвычайной обстановке всем заинтересованным сторонам следует принимать во внимание следующие факторы:

a) факторы окружающей среды;
b) атмосферные условия (ветер, молния и т. д.);
c) морские условия;
d) влияние течения при определении способа швартовки;
e) сейсмические условия (возможность землетрясения и/или цунами);
f) высота прилива и падение уровня моря при отливе;
g) заиливание (загрязнение) портовых вод, которое может дать осадок в балластных танках;
h) ледовые условия, влияющие на навигацию, работу порта и операции причала;
i) тропические ураганы;
j) высокоширотные факторы.

К другим факторам, которые следует учитывать, относятся:

- высокая нагрузка при контакте с причалом во время швартовки или при отходе от причала;
- столкновение с другим судном;
- смещение танкера СПГ относительно причала, например, вследствие неисправности управления двигателя судна, действия приливных сил, ветра и его порывов, разрыва или ослабления швартовов или от эффекта взаимодействия с судами, проходящими в непосредственной близости;
- посадка на мель и другие навигационные ошибки во время движения в порту;
- обесточивание танкера СПГ, обрыв буксирного троса или неисправность двигателя во время маневрирования судна;
- проведение операций по бункеровке и погрузке судового снабжения;
- выпуск вредного или легковоспламеняющегося газа на терминале или в его окрестностях;
- чрезвычайные ситуации, включая пожар на судне или берегу.

Примечание — См. приложение А для информации об оборудовании судна.

7 Причал

7.1 Выбор места строительства причала

Местоположение и конфигурацию причала СПГ и морской запретной зоны следует выбирать на основе оценки рисков, принимая во внимание, как минимум, следующее:

- физическое расположение причального сооружения с учетом морской топографии;
- местные океанографические и метеорологические условия;
- периодичность прохода судов, их водоизмещение и типы проходящих судов;
- точка максимального сближения и курс проходящих судов, включая требования зоны безопасности при движении;
- расстояние до населенных районов и плотность населения;
- потенциал для перспективного увеличения трафика порта;
- общие запасы легковоспламеняющихся продуктов на причале;
- возможность выхода судов в море в чрезвычайной ситуации;
- наличие источников воспламенения в непосредственной близости, которые оператор терминала не может контролировать;
- расстояние от других причалов;
- тип продуктов и операций на соседних причалах, включая разные подходы к обеспечению безопасности и требований для СПГ и других типов грузов;
- близость, водоизмещение и типы судов, маневрирующих у других причалов.

Меры снижения рисков могут включать остановку перекачки груза во время маневрирования какого-либо судна у соседнего причала, увеличение количества и мощности буксиров и более жесткие требования к погодным и другим условиям, при которых возможно выполнение операций. Все соответствующие национальные законодательные нормы и требования должны неукоснительно соблюдаться.

Оценку рисков, указанных в разделах 7 и 8, проводит группа специалистов, включая персонал со знанием морского дела, местных условий и опытом эксплуатации танкеров СПГ.

Источники дополнительной информации и Руководства приведены в библиографии.

7.2 Причалы, предназначенные для перевалки различных грузов

Причал может быть спроектирован для перекачки сжиженных углеводородных газов, конденсатов, других углеводородов или сжиженных газовых продуктов в дополнение к СПГ.

Различие подходов к обеспечению безопасности и технологических требований индустрии СПГ и аналогичных подходов и требований при обращении с грузами, перевозимыми на сухогрузах, исключают совместное использование морских сооружений и оборудования для перевалки этих двух видов грузов вследствие неприемлемо высоких уровней рисков.

7.3 Система возврата паров СПГ

На танкере СПГ контроль давления в грузовых танках осуществляют путем подсоединения системы возврата паров груза танкера к стендеру перекачки паров СПГ терминала.

Судно не должно грузиться без подсоединения стендера, работающего с парами. Эта система должна быть рабочей и способной принимать максимальный поток паров СПГ, необходимый для обеспечения скорости загрузки.

Судно не следует разгружать в штатном режиме без подсоединения стендера, работающего с парами. Однако в отдельных случаях допускается разгрузка судна с поддержкой давления в танках путем использования бортовых испарителей, например, во время технического обслуживания или ремонта стендера, работающего с парами СПГ.

Сброс газа судном или терминалом (либо судном и терминалом одновременно) должен быть разрешен только в аварийной ситуации.

Примечание — Многие современные танкеры оснащаются устройствами сжигания газа для контроля давления в танках в случае чрезмерного испарения СПГ. В требованиях [24] для этих устройств установлена максимальная температура выхлопного газа 535 °С и отсутствие видимого факела.

8 Морские операции

8.1 Общие положения

Оценка совместимости судно–берег должна быть проведена заранее до первого прихода танкера СПГ к терминалу.

Каждую фазу перехода танкера СПГ из открытого моря к причалу терминала и обратный выход в море необходимо анализировать для снижения вероятности аварий. Для снижения риска возникновения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности должны быть оценены как физические характеристики перехода, так и информация о портовых службах, включая организации, оказывающие услуги по лоцманской проводке и буксирному обеспечению.

Операторы порта и/или терминала должны иметь гарантии того, что состояние судна является годным для перекачки груза на их терминале. Обычно в этих случаях требуется веттинг-инспекция (контроль технического состояния судна и профессионализма экипажа).

Со стороны терминала следует иметь гарантии, что он функционирует с учетом наилучшей практики, которая определяется критериями, такими как, например, в [23].

Рекомендуется, чтобы терминалы были обеспечены доступом к отчетам системы инспекции судов, для минимизации нагрузки на экипаж судна из-за повторяющихся проверок.

8.2 Заход в порт

8.2.1 Планирование захода в порт

Танкер СПГ должен иметь готовый план прохода в порт. Этот план должен включать в себя детальную оценку способа швартовки, особенно в портах с сильными течениями и большими диапазонами высот приливов и отливов.

До начала захода в порт между капитаном судна и лоцманом должен состояться обмен информацией.

Рекомендуется снабжать танкер СПГ информацией о плане подхода к причалу (включая процедуру «прекращения движения») до его прибытия, чтобы капитан мог включить его в свой план захода судна в порт.

8.2.2 Зоны безопасности при движении

Вокруг движущегося танкера СПГ должны быть объявлены зоны, в которые запрещается входить без разрешения любым судам. Задачей такой зоны является защита танкера СПГ от возможных морских опасностей (столкновения, посадки на мель) в процессе движения. Размеры и форма зоны безопасности и необходимость эскорта должны определяться на основе оценки рисков и/или местных требований, уделяя, как минимум, внимание типу судна, скорости, курсам и плотности трафика (грузопотока), размерам каналов, факторам прилива-отлива, а также метеорологическим и океанографическим факторам.

8.2.3 Условия окружающей среды, ограничивающие проведение операций

Должны быть установлены и, при необходимости, пересматриваться, ограничивающие метеорологические и/или батиметрические условия как для операций судов у причала, так и для плавания судов в портовых водах. Береговые службы должны предоставлять судам текущий прогноз погоды. Решение о швартовке или отходе от причала следует принимать с учетом времени, необходимого для перекачки груза; для безопасного выхода судна следует учитывать любые ограничения частичного наполнения грузовых танков (см. 8.4.1). Скорость и направление ветра у причала в реальном времени следует предоставлять судну заранее, до швартовки, а также при стоянке у причала.

Прогнозы погоды обычно дают усредненные скорости ветра на высоте 10 м. Это следует принимать во внимание в случае оперативных решений о швартовке танкеров СПГ с высокими бортами.

8.2.4 Якорные стоянки

Якорные стоянки, выделенные для использования танкерами СПГ, не должны располагаться в таких местах, где существует риск столкновения с крупнотоннажными судами, идущими на большой скорости.

При необходимости следует предусмотреть якорную стоянку для непредвиденного случая, если судну потребуется прервать проход в порт и получить возможность возвратиться в море.

8.3 Портовые службы

8.3.1 Общие положения

Всем эксплуатационным портовым службам следует иметь систему обеспечения качества в месте обслуживания.

8.3.2 Службы управления движением судов

Служба управления движением судов должна предоставлять свои услуги в соответствии с требованиями и рекомендациями главы V СОЛАС «Безопасность мореплавания».

Службы управления движением судов вносят свой вклад в охрану человеческой жизни на море, безопасность и эффективность навигации, а также защиту морской окружающей среды в прибрежных районах, рабочих площадках и прибрежных сооружений от возможных вредных воздействий морского трафика (судоходства).

Уровень услуг, предоставляемых СУДС, должен быть соразмерным с объемом трафика и/или степенью риска, связанного с подходом судна к порту, лоцманской проводкой и швартовкой у терминала СПГ.

8.3.3 Буксиры

Количество и мощность буксиров следует определять из их способности безопасно ставить танкер СПГ у стенки или на якорь в случае, если один из буксиров или сам танкер потеряет управление при максимально неблагоприятных рабочих погодных условиях, разрешенных для швартовки. При буксировочных операциях следует учитывать риски посадки на мель или столкновения в случае выхода из строя на танкере СПГ рулевого управления или главного двигателя.

Если существует вероятность, что во время буксировки нагрузка на буксирный трос может превышать безопасную рабочую нагрузку любой части системы, то на буксире следует установить измеритель натяжения (см. [2]).

8.3.4 Лоцманская проводка

Лоцманы танкеров СПГ должны оказывать помощь в определении параметров маневров судна у терминала и проходить тренировки в управлении этими судами. В случае, когда это возможно, определение параметров и тренировки по проводке судов следует проводить в связке с капитанами буксиров на тренажере ходового мостика, который позволяет в реальном масштабе времени моделировать заранее, до начала операций, действия лиц, ответственных за проводку судна.

В зависимости от частоты лоцманских операций может возникать необходимость в организации периодических тренировок, используя тренажеры управления в реальном времени и управление экипажем на основе модели.

8.4 Операции с судами на терминале

8.4.1 Зона причала

В зоне причала должна поддерживаться достаточная глубина, обеспечивающая безопасный запас глубины под килем судна при всех состояниях прилива и отлива.

Предпочтительно строить причал в таком месте, где суда имеют возможность отойти от него при всех состояниях прилива и отлива. Возможны ситуации, когда судну необходимо отчалить от причала в любой момент из-за внешних опасностей, например, при угрозе внезапного катабатического (нисходящего) ветра, цунами и т. д. При срочном выходе в море необходимо учитывать погодные условия и возможность воздействия неожиданных динамических нагрузок (всплесков) на систему обеспечения герметичности и ее опорные конструкции, если судно выходит в открытое море с частично заполненными танками. Пределы критического заполнения танков должны быть заявлены на совещании представителей танкера и терминала. Также должны быть разработаны планы действий для сценариев неожиданного выхода в море в непредвиденной ситуации.

Перед любым выходом из порта капитан судна должен удостовериться в безопасности такого маневра.

Операторы порта должны знать о том, что большое число морских транспортных средств, осуществляющих перевозки сжиженного природного газа, имеют паротурбинную силовую установку, вал которой постоянно на малых оборотах вращается валоповоротным редуктором, пока судно стоит у причала. Поэтому следует принимать меры, чтобы швартовные концы и боновые заграждения находились на достаточном расстоянии от винта.

8.4.2 Закрытая зона вблизи причала

Для защиты танкера СПГ, стоящего у причала, от столкновения или воздействия проходящих судов, администрацией порта или терминала должны быть определены районы, ограниченные для движения других судов. Границы этих районов определяются по результатам моделирования ситуаций и оценки рисков получения повреждений от проходящих судов, принимая во внимание интенсивность судоходства, возможный угол столкновения, водоизмещение и скорость проходящих мимо причала судов.

Меры по снижению рисков могут включать в себя введение пределов скорости и расстояния для проходящих судов, присутствие дежурных буксиров, сопроводительную буксировку проходящих судов или расположение защитного мола.

8.4.3 Вспомогательные средства для подхода к причалу и швартовки

На терминале должны быть следующие средства для обеспечения подхода к причалу и швартовки судов:

- индикатор скорости сближения;
- указатель высоты волны, если необходимо;
- индикатор состояния прилива или отлива, а также течения, если необходимо;
- анемометр;
- индикатор натяжения швартовов.

8.4.4 Отбойные устройства

Отбойные устройства должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивать параллельное соприкосновение с причалом по всей длине судна. Площадь поверхности отбойных устройств должна быть достаточной, чтобы они не повредили корпус судна. Терминал должен обеспечить капитана и лоцмана танкера СПГ информацией о том, с какой максимальной скоростью и под каким курсовым углом следует приближаться к причалу, а, в свою очередь, капитан и лоцман обязаны гарантировать выполнение этих ограничительных требований.

8.4.5 Швартовные устройства и порядок швартовки

Все операции при швартовке должны осуществляться под управлением капитана судна и с помощью лоцмана и представителей терминала, находящихся на причале.

Управление работой швартовных устройств чрезвычайно важно для обеспечения правильного и надежного удержания судна в требуемом положении относительно стендеров. Швартовные устройства, предполагаемые для использования при швартовке танкера СПГ к причалу терминала и порядок швартовки должны быть оценены с помощью компьютера, программное обеспечение которого специально разработано для этой цели с учетом местных критериев и данных об условиях окружающей среды.

Швартовное оборудование танкера СПГ должно соответствовать рекомендациям [2]. У терминалов с незащищенной от волн акваторией, где возможны значительные перемещения пришвартованного к причалу танкера СПГ, длина синтетических вставок швартовов, равная 11 м, может оказаться недостаточной и привести к их внезапному разрыву под нагрузкой или в долгосрочной перспективе к усталостному разрушению. Для швартовки к причалам с незащищенной от волн акваторией может потребоваться использование синтетических вставок большей длины.

В соответствующих случаях при швартовке должны быть приняты во внимание следующие факторы:

- течение;
- ветровые нагрузки;
- волнение от проходящих судов;
- диапазон высот прилива-отлива;
- волнение и зыбь;
- изменение высоты надводного борта;
- обледенение;
- размер судна.

На судне следует иметь данные натяжения швартовов в реальном времени.

Суда должны быть оснащены стальными тросами для аварийной буксировки (пожарные тросы), если они требуются согласно правилам порта или терминала. Данные тросы должны быть закреплены на носовой и кормовой частях судна с расположенными над водой таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их беспрепятственного подсоединения к буксирам при аварийной ситуации (см. ИСГОТТ, раздел 26.4, [10]).

8.4.6 Лебедки или шпили

Лебедки или шпили на причале или судне должны быть пригодными для работы в соответствии с классификацией потенциально опасных зон, в которых они находятся.

8.4.7 Система отсоединения швартовного гака

Должно быть предусмотрено применение быстроотдающихся швартовных гаков.

Если имеется устройство дистанционного разъема, то неисправность одного компонента или отключение электроэнергии не должно влиять на разъем швартовных гаков.

Конструкция систем отдачи должна быть такой, что все швартовы не могут быть отданы одновременно. Этим исключается возможность неуправляемого отсоединения швартовов с последующим повреждением стендеров, сходней, намотки троса на винт и потери управления судном.

Отдача швартовов должна начинаться только по команде капитана судна.

Примечание — Основная цель применения быстроотдающихся швартовных гаков заключается в сокращении необходимых ручных операций швартовщиков.

8.4.8 Требования к манифольду судна

Спецификации манифольда судна должны соответствовать рекомендациям Международного морского форума нефтяных компаний и Общества международных операторов газовых танкеров и терминалов (ОКИМФ/СИГТТО).

Примечание — На многих судах конструктивные элементы под манифольдами могут быть не рассчитаны на нагрузки от регулируемых опор стендеров, в связи с чем могут потребоваться дополнительные подкрепления конструкций под манифольдами.

8.4.9 Сетчатые фильтры для перекачиваемых грузов

В качестве общей меры предосторожности, принято устанавливать на судне сетчатые фильтры с размером ячейки не меньше, чем АСТМ 20, т. е. с номинальным размером отверстий 0,84 мм, в линии перекачки у манифольда судна.

Для тех периодов, когда вероятность загрязнения увеличена, могут быть использованы меньшие размеры ячейки (до АСТМ 60), т. е. с номинальным размером отверстий 0,25 мм. Однако такие дополнительные меры предосторожности следует принимать лишь после пуска или технического обслуживания терминала, стоянки судна в сухом доке и/или обслуживания, либо ремонта грузовых систем.

За информацией о грузовых манифольдах и фильтрах на средствах транспортировки СПГ следует обращаться к текущим рекомендациям СИГТТО. Ссылки приведены в библиографии.

Примечание — Принимая во внимание поглощение энергии и последующие дополнительные потери от испарения в результате любого сопротивления на пути потока СПГ, иногда на некоторых терминалах или судах может быть использован сетчатый фильтр с ячейкой меньшей, чем АСТМ 60. Однако необходимо принимать во внимание более высокие значения перепадов давления и прочность сетки.

8.4.10 Бункеровка и снабжение

Как правило, данные операции осуществляются до начала захолаживания или по завершению перекачки груза. Они не должны проводиться одновременно с перекачкой груза без разрешения местной администрации порта и без согласия капитана танкера. Эти операции должны проводиться после детальной оценки безопасности и условий окружающей среды, в ходе которой должно быть изучено, как минимум, следующее:

- наличие компетентного персонала;
- усталость экипажа;
- сбой при проведении критических операций (например, конечной стадии погрузки, захолаживания и т. д.);
- увеличение количества источников воспламенения;
- средства доставки судового снабжения и бункеровки топливом и/или смазочными материалами.

Если на причале установлен кран для погрузки судового снабжения, то он должен соответствовать классу опасной зоны, в которой он работает.

9 Потенциально опасные зоны и электробезопасность

9.1 Электробезопасность на причале

Все приборное оснащение электрического оборудования в газоопасных зонах должно быть взрывозащищенным, искробезопасным или относиться к сертифицированному безопасному типу в соответствии с национальными стандартами.

Потенциально опасные зоны на терминале и причале классифицируются по двум типам:

- зона 1: места, где существует риск возникновения взрывоопасной среды во время нормальной работы;
- зона 2: места, где взрывоопасная среда может возникать в случае отклонения от нормальной работы.

Для определения этих потенциально опасных зон следует обращаться к местным правилам и регламентам или к [25].

Когда судно пришвартовано у причала, то газоопасное пространство или зона судна может перекрываться с потенциально опасной зоной причала.

Необходимо учитывать возможность существования неконтролируемых источников воспламенения от смежных операций, в частности, если эти операции производятся не с горючими или опасными продуктами.

В пределах зоны причала уровень безопасности оборудования должен находиться в соответствии с существующими национальными и местными правилами и регламентами.

Потенциально опасные зоны судна и безопасность электрического оборудования следует определять согласно требованиям Кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (ISPS Code-Gas Carriers Code), изданного Международной морской организацией.

По применению электрической аппаратуры и неэлектрического оборудования с учетом зоны, в которой они используются, следует обращаться к [25] и [26]. Потенциально опасные зоны судна и безопасность электрического оборудования следует определять согласно требованиям Кодекса перевозчиков газа (ISPS Code-Gas Carrier Code), публикуемым Международной морской организацией.

9.2 Изолирующие фланцы

Вследствие разности электрического потенциала между судном и причалом существует риск возникновения электрической дуги при присоединении или отсоединении стендера. Для исключения риска возникновения электрической дуги следует принимать меры предосторожности путем установки изолирующего фланца на стендере.

Следует позаботиться о том, чтобы изолирующий фланец не был замкнут накоротко при использовании электрически-непрерывных гидравлических шлангов.

Предупреждение — Использование заземляющего кабеля, связывающего танкер СПГ с берегом, считается не только неэффективным, но может быть опасным при его разрыве в воспламеняемой атмосфере (например, при срочном отчаливании — ESD II). Дополнительную информацию по использованию и испытанию изолирующих фланцев смотрите в рекомендации 9.3.4.1 [1] и в [10].

10 Транспортная безопасность

Минимальные требования безопасности должны соответствовать Кодексу по охране судов и портовых средств (ISPS — International Ship and Port Facility Security Code) Международной морской организации.

Следует исключить несанкционированный доступ людей в зону причала.

Если меры безопасности ограничивают доступ в зону причала, то следует предусмотреть средства эвакуации людей в безопасную зону в аварийной или непредвиденной ситуации.

11 Управление рисками

11.1 Защита от утечки и разлива СПГ

Для минимизации последствий разлива и утечки СПГ на судне и берегу должны быть в наличии средства защиты. Защита может быть обеспечена мерами локализации разлива СПГ, защитой струк-

турных элементов из углеродистой стали от охрупчивания с помощью водяной завесы или других подходящих мер.

Средства для обнаружения утечки газа или жидкости на причале должны соответствовать действующим строительным нормам и правилам и/или национальным регламентам.

В качестве дополнительного средства обнаружения утечки могут быть использованы системы контроля с замкнутым контуром.

11.2 Анализ рисков пожароопасности

11.2.1 Обнаружение пожара

Оборудование для обнаружения пожара на причале должно соответствовать действующим строительным нормам и правилам и/или национальным регламентам.

Примечание — Требования к системе обнаружения пожара и утечек газа на танкере СПГ установлены в конвенции СОЛАС и кодексе ИГК. Систему обнаружения пожара следует поддерживать в рабочем состоянии и готовой для немедленного применения, как заявлено в контрольном листе безопасности при взаимодействии судно—берег.

11.2.2 Противопожарная защита

Для защиты персонала, сооружений и основного оборудования от пожара как на берегу, так и на борту судна должны быть предусмотрены меры по минимизации риска расширения масштаба происшествия. Эти меры следует устанавливать в результате оценки рисков. Указанные меры могут включать систему водораспыления, водяных лафетных стволов или пассивной защиты от пожара.

Водяные лафетные стволы и системы водораспыления должны иметь возможность управления из безопасного места.

Примечание — Системы водораспыления могут быть эффективными в ограничении миграции газовых облаков.

11.2.3 Тушение пожара

Постоянно установленное оборудование пожаротушения на причале следует поддерживать в готовности к немедленной работе во время стоянки судна у стенки причала.

Размеры и тип поставляемого оборудования пожаротушения на причале могут зависеть от конкретного места установки, а его выбор следует производить на основе оценки рисков, проводимой терминалом и местными экстренными службами в соответствии с национальными регламентами. Если планируется дополнительная поддержка пожаротушения на судне, то стационарное оборудование для борьбы с пожаром должно быть установлено на достаточно высоком месте причала, откуда обеспечивается достаточная дальность подачи воды пожарными рукавами до куполообразных крыш танков во время самого высокого уровня прилива.

Следует рассмотреть следующие вопросы:

- возможные причины и типы пожара;
- маршруты эвакуации экипажа судна и берегового персонала;
- размеры, типы и частота захода судов, использующих терминал;
- размеры причалов и швартующихся судов и расстояние от них до других промышленных потенциально опасных зон и населенных пунктов;
- необходимое время для мобилизации местных пожарных команд и любых противопожарных буксиров.

Должны быть приняты соответствующие меры для защиты от повреждения всех противопожарных средств, расположенных на воде, вследствие образования льда в зимний период. Противопожарное оборудование танкера СПГ должно, по крайней мере, соответствовать уровню, определенному Конвенцией СОЛАС и Международным кодексом постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс ИГК) и находиться в готовности к немедленному применению.

Как в администрации причала, так и на танкере СПГ, должны быть в наличии планы предотвращения пожара и борьбы с ним. План терминала должен быть составлен службой безопасности терминала в сотрудничестве с администрацией порта и другими местными экстренными службами и предоставлен команде судна. Такие действия следует проводить через регулярные интервалы времени. Необходимо иметь как минимум один буксир с водяными лафетными стволами, отвечающими национальным или местным требованиям. В случае отсутствия национальных или местных предписаний пожарной безопасности рекомендуется иметь буксир, отвечающий требованиям общепризнанной классификационной организации.

Следует иметь также подходящее число переносных огнетушителей соответствующего стандарта в определенных местах так, что возникновение локального воспламенения может быть немедленно устранено.

План расположения и тип противопожарного оборудования на причале или рядом с ним, должен постоянно демонстрироваться на причале вместе со всеми необходимыми инструкциями и способами борьбы с пожаром. На борту судна следует иметь план обеспечения безопасности, соответствующий конвенциям ИМО (см. ссылки [7], [11] и [13]).

12 Доступ на танкер

12.1 Общие положения

Для обеспечения безопасного и контролируемого доступа на судно уполномоченных лиц должны применяться соответствующие процедуры. К таким лицам могут относиться, без дальнейшего ограничения, судовые агенты, таможенные и иммиграционные официальные лица, владельцы, представители и управляющие, судовые поставщики, веттинг-инспекторы и сменяющиеся экипажи. Разрешение на посещение должен давать капитан судна.

Эти процедуры должны соответствовать требованиям Международного кодекса по охране судов и портовых средств (Кодекс ИСПС) Международной морской организации (ИМО).

Движение транспортных средств на причале во время грузовых операций следует осуществлять по пропускам, которые выдают только транспорту, оснащенному подходящей защитой, позволяющей его использовать в потенциально опасных зонах.

12.2 Штатный доступ на танкер

Необходимо обеспечить безопасный доступ с берега на судно и обратно.

В штатном режиме доступ должен быть обеспечен с помощью сходней, подаваемых с причала. Основной доступ следует размещать как можно ближе к жилым помещениям и каютам и как можно дальше от манифольда.

Если основной доступ размещается впереди манифольда, тогда маршрут доступа в жилые отсеки следует проложить в обход манифольда и обеспечить соответствующими указателями.

12.3 Аварийный доступ и аварийный выход

На судне должны находиться запасные средства доступа и выхода, используемые для быстрой эвакуации в случае аварийной ситуации. Они должны быть расположены вблизи жилых отсеков судна. Это может быть другая сходня, подаваемая с причала, или комбинация вспомогательного катера и забортного трапа и/или спускаемые за борт спасательные шлюпки.

В случае использования вспомогательного катера, он должен стоять на дежурстве и быть способным принять весь экипаж судна и служебный персонал причала. Экипаж вспомогательного катера должен быть подготовлен к проведению безопасной эвакуации. Забортный трап должен быть снаряжен за бортом судна в готовности к немедленному использованию с учетом требований Кодекса ИСПС.

В случае если швартовы или другие препятствия могут мешать спуску сбрасываемой с кормы спасательной шлюпки, то ее не следует считать запасным средством выхода, когда судно пришвартовано.

В целях безопасности сходни не должны убираться при аварийном прекращении перекачки (ESD), но их следует предохранять от повреждения, например, с помощью срезных болтов.

13 Береговое электроснабжение

Если энергоснабжение обеспечивается с берега, то конструкция соединения должна минимизировать возможность обесточивания судна во время аварийной ситуации и гарантировать, что ни одна из электрических цепей не может быть разорвана в зоне риска или газоопасной атмосфере.

14 Связь судно—берег

14.1 Общие положения

Когда судно пришвартовано у причала, то существует потребность в передаче данных, сигналов аварийного останова (ESD) и аварийного отсоединения (ERS), а также сигналов голосовой связи между судном и берегом. Это может быть обеспечено с помощью электрических, оптоволоконных, пневматических или беспроводных каналов связи или комбинацией этих систем.

Если между судном и берегом не согласовано иное, то вся голосовая связь должна осуществляться на английском языке.

Примечание — Степень надежности беспроводной связи делает ее неподходящей для систем ESD и ERS вследствие экранирующего эффекта поста управления (диспетчерской) некоторых судов и помех, особенно в городских условиях.

14.2 Голосовая связь

14.2.1 Связь в непредвиденных случаях

Для связи судна с диспетчерской должен быть предусмотрен аварийный телефон (прямая телефонная линия). Также должна присутствовать резервная система связи, которая может быть дополнительным каналом телефонной и/или радиосвязи.

14.2.2 Связь для штатных операций

Для штатных операций может быть предусмотрено дополнительное телефонное соединение между судном и диспетчерской грузового терминала.

Персоналу терминала и экипажу судна, которые находятся снаружи диспетчерской или поста управления, соответственно, следует предоставить портативные искробезопасные сверхвысокочастотные/ультравысокочастотные радиостанции (VHF/UHF) для обеспечения оперативной связи между ними.

Должны быть приняты соответствующие меры предосторожности для предотвращения использования прибывающим на судно рабочим персоналом посторонних средств радиосвязи в потенциально опасных зонах. Особое внимание следует обращать на то, чтобы специалисты, прибывшие на судно до швартовки, не пользовались в опасных зонах средствами радиосвязи, не соответствующими международным стандартам.

На посту управления (диспетчерской) следует иметь многоканальную морскую сверхвысокочастотную радиостанцию (VHF-радиостанцию) для связи терминала с администрацией порта и другими заинтересованными сторонами, когда судно находится вблизи причала. Рекомендуется оснастить пост управления перекачкой груза танкера СПГ морской радиостанцией сверхвысокочастотного диапазона (VHF-диапазона).

14.3 Передача данных

Значения силы натяжения швартовов, высоты волн и другие данные могут быть переданы по оптоволоконным или электрическим каналам связи.

Для передачи несрочных данных могут быть использованы беспроводные системы при наличии подходящей антенны.

14.4 Сигнал аварийного останова

Аварийный останов должен надежно срабатывать и этот сигнал должен передаваться по электрическому или оптоволоконному каналу связи судно—берег (ship/shore link — SSL). Следует предусмотреть независимую резервную систему, которая может быть электрической, оптоволоконной или пневматической, для максимального снижения вероятности полного отказа.

Расположение контактных выводов должно соответствовать каналам связи судно—берег (см. приложение D). Это должно быть подтверждено документами, как часть оценки совместимости судно—берег (см. блок-схему в приложении С).

Примечание — Систему аварийного разъединения следует активизировать только вручную с терминала или автоматически под действием чрезмерного перемещения или ускорения стендера.

15 Перекачка груза

15.1 Совещание до перекачки груза

15.1.1 Совещание

Чтобы обеспечить безопасное и надежное управление всеми операциями при стоянке танкера у стенки причала, необходимо провести совещание представителей судна и береговых служб до начала перекачки груза. Для участия в совещании следует пригласить старших должностных лиц судна и представителей терминала, отвечающих за перекачку груза.

На совещании необходимо обсудить и согласовать следующие вопросы:

- исполнение контрольного листа безопасности судно—берег (см. [10]);
- аварийные процедуры и готовность к действиям в чрезвычайной ситуации;
- протоколы связи и обязанности сторон;
- согласованные расходы газа при перекачке груза и максимальное давление манифольда;
- процедуры начала и завершения перекачки груза;
- наличие остатка СПГ в танках для захолаживания и процедуры продувки;
- процедуры захолаживания;
- передача груза от одного оператора другому и количество груза;
- бункеровка и хранение;
- управление балластировкой и осадкой;
- любые требования к техническому обслуживанию;
- погодные условия во время операции.

Любые операции по техническому обслуживанию судна или причала не должны влиять на безопасность перекачки груза.

Для обеспечения скоординированности действий следует обсудить аварийные процедуры и действия в чрезвычайной ситуации. Сюда следует включить пожар, угрозы безопасности и естественные опасности, например, цунами и циклоны.

15.1.2 Обмен информацией

Терминал должен подготовить следующую информацию, доступную для судна:

- информация об охране и безопасности терминала;
- аварийные процедуры;
- действия в чрезвычайной (непредвиденной) ситуации;
- эксплуатационные ограничения для грузовых и морских операций;
- контактные данные основного персонала.

Судно должно подготовить следующую информацию, доступную для терминала:

a) судовые аварийные процедуры (план борьбы с пожаром и обеспечения безопасности);
b) действия в чрезвычайной (непредвиденной) ситуации;
c) список членов экипажа.

15.1.3 Совещание после передачи груза

По завершению передачи груза следует провести совещание для обсуждения передачи и других возникших вопросов по совершенствованию безопасности и эффективности последующих операций.

15.2 Морские стендеры

15.2.1 Общие положения

Для передачи СПГ на обычных береговых терминалах должны быть использованы морские стендеры. Они должны быть оснащены системой аварийного разъединения.

Для перекачки небольших количеств СПГ допускается использовать шланги при условии, что общий объем СПГ в системе передачи по шлангам не превышает 0,5 $м^3$ и длина шлангов не больше 15 м.

15.2.2 Условия, выполняемые до перекачки СПГ

До начала перекачки СПГ необходимо выполнить следующие условия:

- критические устройства безопасности должны быть проверены и находиться в рабочем состоянии;
- лица, участвующие в криогенной перевалочной операции, должны быть обеспечены надлежащими средствами индивидуальной защиты;
- сначала подсоединяется стендер перекачки паров СПГ;

- стендеры должны быть заполнены инертным газом и проверены на наличие утечек до начала перекачки СПГ;
- должны быть взаимно проверены каналы связи, чтобы подтвердить должное прохождение сигнала аварийного останова (ESD);
- функциональная проверка аварийного отсоединения (ERS) может быть предпринята терминалом;
- во избежание чрезмерных тепловых нагрузок, системы, включая стендеры, должны быть захоложены.

15.2.3 Операции перекачки груза

Во время операции перекачки СПГ следует осуществлять непрерывный мониторинг системы для обеспечения безопасности.

Специалистам судна и терминала в зависимости от ситуации следует периодически контролировать:

- целостность перекачивающей системы (проверка на наличие утечек);
- состояние коммуникаций;
- уровни танков, расходы, давления;
- осадку, дифферент и крен;
- швартовы и сходни;
- проведение повторных проверок контрольного листа безопасности судно—берег;
- охрану,
- погоду, приливы/отливы.

Система аварийного отсоединения от стендеров (ERS) может быть приведена в действие автоматически через короткий промежуток времени после подачи сигнала, поэтому доступ в зону манифольда следует ограничить до посещений, необходимых для периодического рабочего контроля на протяжении операции перекачки СПГ.

15.2.4 Стандартное отсоединение

Конструкция системы перекачки СПГ должна учитывать местные условия погоды (например, возможность возникновения катабатического ветра), которые могут влиять на период времени, имеющийся в распоряжении для безопасного разъединения без необходимости использования режима ERS.

По завершении перекачки груза отсоединение стендеров должно происходить только после того, как:

a) все насосы остановлены;
b) все клапаны закрыты в соответствии с ранее согласованными процедурами;
c) стендеры осушены и заполнены инертной средой;
d) достигнуто согласие между судном и берегом о том, что стендеры могут быть отсоединены.

Стендер перекачки паров должен быть отсоединен последним и его следует предпочтительно держать подсоединенным до момента перед отходом танкера от причала.

15.3 Системы аварийного останова и аварийного отсоединения

15.3.1 Общие положения

Система перекачки СПГ должна быть оснащена устройством аварийного останова (ESD) и системой аварийного отсоединения (ERS), иметь канал связи судно—берег для обеспечения скоординированной работы функций ESD и ERS, а также предотвращения избыточного давления в перекачивающей системе. До начала операций перекачки или по требованиям местных предписаний необходимо периодически проверять время срабатывания клапанов ESD. Значения времени для закрытия клапанов должны соответствовать требованиям Международного кодекса постройки и оборудования судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодекс ИГС), см. [5].

При разработке общей конструкции стендеров перекачки, а также систем ESD и ERS следует принимать во внимание сценарии дрейфа, соразмерного с условиями окружающей среды и местоположением терминала. Путем моделирования следует изучить и установить ускорение и скорость дрейфа, который возможен из-за неисправности в системе швартовки, учитывая класс судов, которые может принимать конкретный терминал. В ходе изучения следует учитывать, как минимум, следующее:

- скорость и направление ветра;
- течение и влияние мелководья;
- диапазон высот прилива/отлива;

- высоту волн и зыби, их период и направление;
- наличие волн от проходящих судов;
- непреднамеренное включение двигателя судна или системы швартовки;
- наличие плавучих льдин.

Индикация режимов ESD и ERS должна отображаться на судне и берегу. Типичная блок-схема ESD/ERS приведена в приложении С.

15.3.2 Система аварийного останова

Функция системы ESD заключается в безопасной остановке и изоляции перекачки жидкости и паров между судном и берегом.

Как правило, эта система приводится в действие в следующих случаях:

- обнаружение пожара или утечки газа;
- отключение электричества;
- высокий уровень груза или непредусмотренное давление в танке;
- дрейф судна;
- при подаче ручного сигнала.

В результате аварийного останова должно происходить отключение перекачивающих насосов на судне и берегу, а также синхронное закрытие судовых и береговых клапанов ESD. При этом отсутствует необходимость прерывать подачу горючего газа в машинное отделение танкера СПГ или двигатель внутреннего сгорания. В дополнение или вместо остановки береговых насосов на берегу может быть установлена система защиты от гидроудара.

15.3.3 Система аварийного отсоединения

Функция ERS заключается в защите стендеров путем их отсоединения, если судно дрейфует за расчетную границу перемещения. Система ERS может быть приведена в действие с причала вручную. Система ERS состоит из муфты аварийного отсоединения (ERC), сблокированных изолирующих клапанов для минимизации потери продукта при расцеплении муфты и датчиков текущего контроля угла стендера. Конструкция системы должна учитывать возможность обледенения.

В результате инициирования ERS должно обеспечиваться одновременное закрытие блокирующихся изолирующих клапанов системы с последующей активацией муфты аварийного разъединения. Отсоединенный стендер необходимо переместить в безопасное положение как можно дальше от манифольда судна и включить гидравлическую блокировку. Конструкцию систем следует сделать такой, чтобы аварийное отсоединение не могло бы быть приведено в действие, если не начата работа системы ESD.

Для предотвращения непреднамеренной или несанкционированной работы ERS следует принимать меры предосторожности. Если владелец требует, чтобы изолирующие клапаны системы быстрого разъединения (ERS) закрывались при аварийном останове (ESD), то следует провести оценку рисков, используя проверенные данные, чтобы удостовериться в полезности этой операции для общей безопасности и целостности системы. Здесь следует принять во внимание, как минимум, усложнение системы управления, возможные скорости дрейфа танкера СПГ, вероятность «захвата» части сжиженного газа в изолирующем клапане, а также пульсирующее давление в системе перекачки, включая ее часть между клапаном ESD танкера и клапанами муфты аварийного отсоединения (ERC).

Примечания

1 Морские операторы называют работу системы аварийного останова «ESD I», а системы аварийного отсоединения «ESD II».

2 См. [5] и [8].

15.4 Безопасность и поддержание в исправном состоянии систем ESD, ERS и QC/DC

В результате серьезной неисправности эти системы могут приводить к большим утечкам СПГ. Поэтому техническое обслуживание и ремонт этих систем необходимо осуществлять на основе инструкций производителей и по установленным графикам. Все работы должен выполнять только персонал, прошедший соответствующую подготовку.

16 Передача груза потребителю

Передача сжиженного газа потребителю должна осуществляться на основе коммерческого соглашения между сторонами. По данному вопросу рекомендуется обращаться к соответствующим стандартам ИСО.

Примечание — Международный стандарт [29] распространяется на коммерческую передачу груза с борта судна. Дополнительную информацию можно найти в публикации Международной группы импортеров сжиженного природного газа [14].

В интересах охраны окружающей среды судну рекомендуется, по возможности, сжигать газ при операциях передачи груза.

17 Прием на работу и подготовка кадров

17.1 Штатный состав для терминала

Администрации терминала следует обеспечить достаточную подготовку личного состава, осуществляющего операции по взаимодействию судно—берег, а также безопасную передачу груза между судном и берегом. На терминале должны находиться подготовленные специалисты управленческого звена, отвечающие за взаимодействие судно—берег и другие вопросы, имеющие отношение к морским операциям, например, лоцманы, представители службы безопасности мореплавания, сотрудники, осуществляющие веттинг-контроль, и т. д.

17.2 Координация

До начала морских операций следует провести консультации между операторами терминалов, администрацией порта, операторами судов, лоцманами и капитанами буксиров. Следует провести также предварительные полномасштабные тренировки с использованием имитаторов и с привлечением, как минимум, лоцманов и капитанов буксиров.

Приложение А
(справочное)

Оборудование судна

А.1 Общие положения

Танкеры СПГ проектируют и строят в соответствии с разработанным документом ИМО (Кодекс ИГС). Более старые суда могут соответствовать ранее принятым документам.

Эти кодексы, поддержанные правилами организаций, занимающихся классификацией судов, гарантируют, что материалы конструкций, система хранения груза, система передачи груза, электро- и противопожарное оборудование, оборудование для обеспечения безопасности, а также измерительные приборы соответствуют международным признанным стандартам.

А.2 Оборудование поста управления грузовой системой судна

Пост управления грузовой системой судна следует оснастить следующим основным оборудованием:

- многоканальная морская сверхвысокочастотная (VHF) радиостанция для связи с администрацией порта;
- системы связи, обеспечивающие операцию перекачки груза;
- приборы, дающие общую информацию о состоянии танка, например, о его температуре и давлении в нем;
- устройство контроля уровня жидкости в танке;
- устройства управления аварийным остановом (ESD);
- устройства мониторинга и управления компрессорами паров груза;
- устройства мониторинга и управления насосами;
- устройства мониторинга и управления клапанами перекачки груза;
- монитор дифферента и крена;
- устройства мониторинга и управления балластировкой;
- система контроля загазованности;
- система пожарной сигнализации.

Оборудование мониторинга в диспетчерской причала следует устанавливать в соответствии с национальными стандартами.

Приложение В
(справочное)

Типовая блок-схема грузовых операций

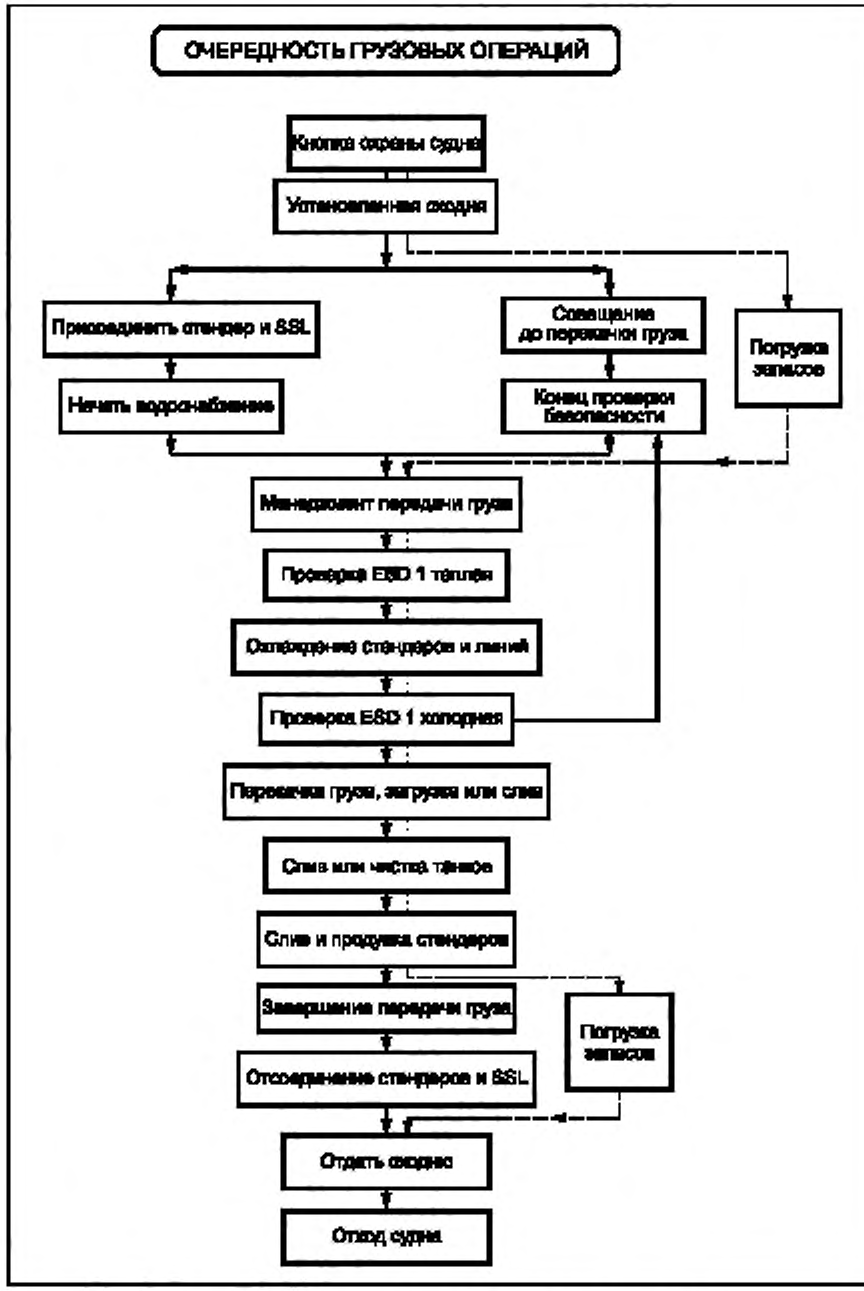

Рисунок В.1 — Типовая блок-схема грузовых операций

Приложение С
(справочное)

Блок-схема общей процедуры остановки перекачки СПГ

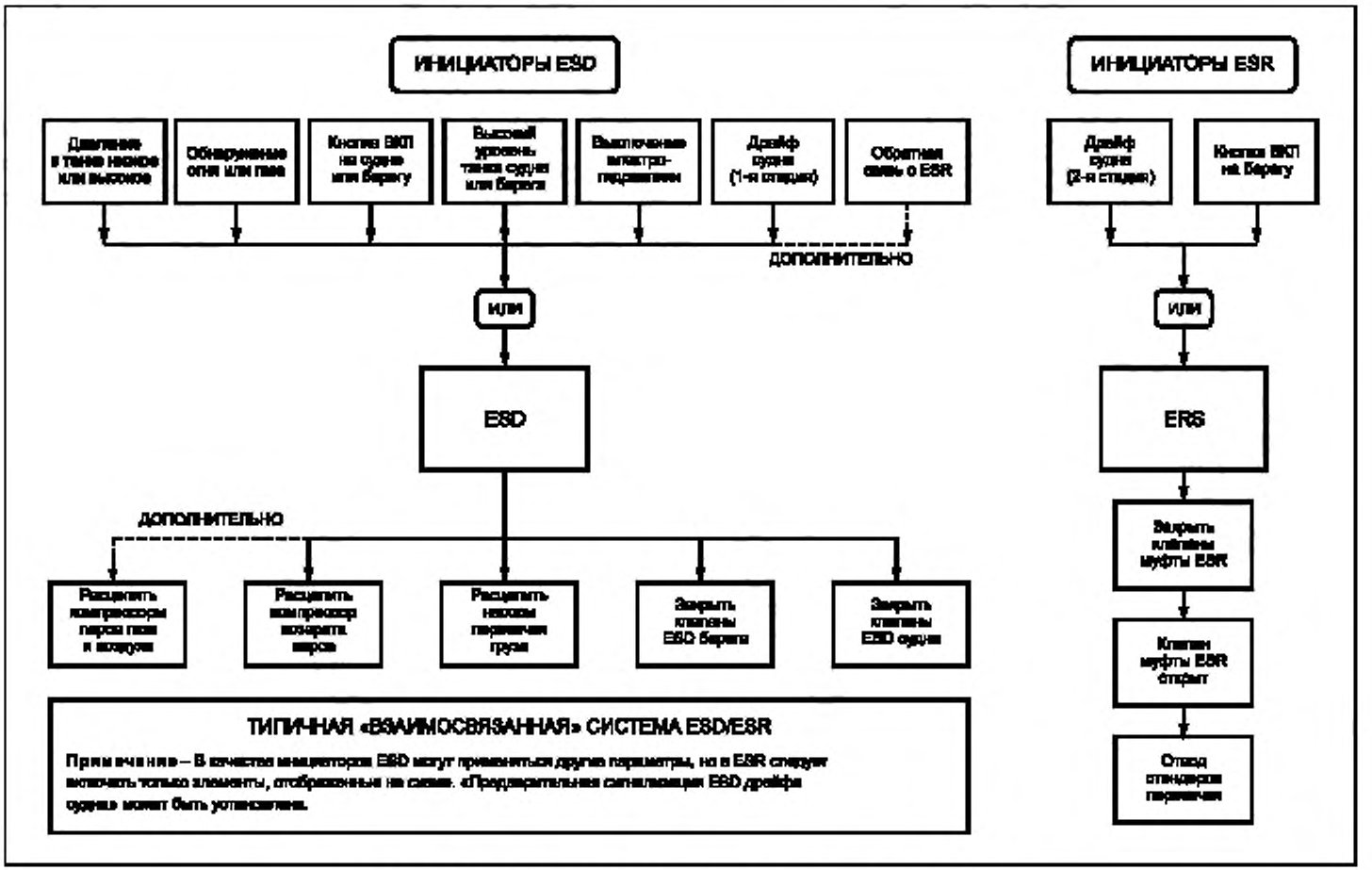

Рисунок С.1 — Блок-схема общей процедуры остановки перекачки СПГ

Приложение D
(справочное)

Рекомендованная конфигурация контактов разъема для оптоволоконных и электрических соединений судно—берег (SSLs)

Таблица D.1 — Рекомендованная конфигурация контактов оптоволоконного соединения судно—берег (SSL)

Сигнал	Направление	Номер оптического канала
4-канальный для мультиплексированных данных	Судно—берег	1
4-канальный для мультиплексированных данных	Берег—судно	2
Беспотенциальный контакт цепи аварийного останова (ESD)	Судно—берег	3
Беспотенциальный контакт цепи аварийного останова (ESD)	Берег—судно	4
Запасной	Судно—берег	5
Запасной	Берег—судно	6

Таблица D.2 — Конфигурация национальных рекомендованных контактов типа «PYLE»

Контакт	Стандарт	Комментарии
1	Безбатарейный телефон	В настоящее время его использует очень небольшое количество терминалов
2		
3	Телефон EX'ia' (взрывозащищенный)	Только на причале для перекачки сжиженных углеводородных газов и сжиженного природного газа
4		
5	Телефон двусторонней связи или прямая телефонная линия	Используется система внутренней двусторонней связи/прямая телефонная линия системы Iwatsu с вызовом сдвигом постоянного тока или сигнализацией 48 В переменного тока
6		
7	Телефон АТС (#1)	Стандартный 600 Ω, набор номера со снятием трубки/6 000 Ω — без снятия трубки, сигнализация типа 48 В DC/80 В AC
8		
9	Телефон АТС (#2)	Стандартный 600 Ω, набор номера со снятием трубки/6 000 Ω — без снятия трубки, сигнализация типа 48 В DC/80 В AC
10		
11	Не соединен	Использовался на двух старых терминалах США, хотя обычно не используется. Сигнал от 4 до 20 мА судно—берег для установки значения возвратного давления газа
12		
13	Сигнал аварийного останова (ESD) в направлении берег—судно	ESD контакт берег—судно, свободный контакт со стороны берега, замкнут в нормальных условиях
14		
15	Сигнал аварийного останова (ESD) в направлении судно—берег	ESD контакт судно—берег, свободный контакт со стороны судна, замкнут в нормальных условиях
16		

Окончание таблицы D.2

17	Проверка непрерывности канала связи на судне	Непрерывный канал связи на судне для цепи подтверждения исправности составного соединения на береговой стороне
18		
19	Запасной	Используется для проверки непрерывности связи в некоторых терминалах
20		
21	Не используется	Сигнал берег—судно для ESD при высоком уровне СПГ в танке (сейчас обычно не используется)
22		
23	Не используется	Сигнал ESD берег—судно на некоторых терминалах
24		
25	Не используется	Сигнал ESD судно—берег, загрузочный стендер 1-ой стадии (сейчас обычно не используется)
26		
27	Не используется	Сигнал ESD судно—берег, загрузочный стендер 2-ой стадии (сейчас обычно не используется)
28		
29	Цепь проверки +24 В/35 мА макс. для направления судно—берег (т. е. бортовые системы связи с берегом)	Нормальное электропитание для береговой цепи проверки
30		
31	Соединение MLM для передачи данных	Заземление
32		Прием Rx — берег—судно
33	Соединение MLM для передачи данных	Передача Tx — судно—берег
34		Заземление
35	Цепь проверки +24 В/35 мА макс. для направления судно—берег (т. е. бортовые системы связи с берегом)	Нормальное электропитание для бортовой цепи проверки
36		
37	Не соединен	Не соединен

Таблица D.3 — Конфигурация контактов для типа «Miyaki Denki»

Контакт	Стандартное ESD штепсельное соединение	Стандартное телефонное штепсельное соединение
1	Сигнал аварийного останова (ESD) в направлении судно—берег	Телефон двусторонней связи или прямая телефонная линия
2		
3	Сигнал ESD в направлении берег—судно	Телефон АТС
4		
5	Запасной	Телефон-автомат
6		

Таблица D.4 — Конфигурация контактов штепсельного разъема фирмы ITT

Контакты	Стандартное соединение
A	Телефон-автомат
B	
C	—
D	Прямая телефонная связь
E	
F	—
G	—
H	Заводской (АТС) телефон
J	
K	—
L	—

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных документов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИМО 2003	—	*
ИМО 93	—	*
СОЛАС	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного документа.		

Библиография

[1] IMO, Revised recommendations on the safe transport of dangerous cargoes and related activities in port areas, 2007 Edition

[2] OCIMF[1], Mooring equipment

[3] OCIMF, Guidelines and recommendations for the safe mooring of large ships at piers and sea islands

[4] OCIMF, Recommendations for manifolds for refrigerated liquefied natural gas carriers

[5] SIGTTO[2], Guidelines on the alleviation of excessive surge pressures on ESD

[6] SIGTTO, Liquefied gas handling principles on ships and in terminals

[7] SIGTTO, A risk based approach for the evaluation of fire fighting equipment on liquefied gas jetties

[8] SIGTTO, ESD arrangements and linked ship/shore systems for gas carriers

[9] OCIMF, Ship inspection report (SIRE) programme

[10] OCIMF, International safety guide for oil tankers and terminals (ISGOTT)

[11] SIGTTO, Guide to contingency planning at marine terminals handling liquefied gases in bulk

[12] SIGTTO, LNG shipping suggested competency standards

[13] SIGTTO, Liquefied gas fire hazard management, 2004

[14] GIIGNL[3], LNG custody transfer handbook

[15] SIGTTO, LNG operations in port areas

[16] SIGTTO, Information paper No. 14

[17] BS 6349 series, Maritime structures

[18] USCG[4], Guidance on assessing the suitability of a waterway for LNG marine traffic

[19] ASTM E 11, Standard specification for wire cloth and sieves for testing purposes

[20] EN 1473, Installation and equipment for liquefied natural gas — Design of onshore installations

[21] NFPA 59A, Standard for the production, storage, and handling of liquefied natural gas (LNG)

[22] EN 1474-1, Installation and equipment for liquefied natural gas — Design and testing of marine transfer systems — Part 1: Design and testing of transfer arms

[23] OCIMF, Marine terminal baseline criteria and assessment questionnaire

[24] US CFR[5] 154.703, Safety standards for self-propelled vessels carrying bulk liquefied gases — Cargo pressure and temperature control — Methane (LNG)

[25] IEC 60079 (all parts), Explosive atmospheres (МЭК 60079 (Все части) Взрывоопасные среды)

[26] EN 1127-1, Explosive atmospheres — Explosion prevention and protection — Part 1: Basic concepts and methodology

[27] EN 1160, Installations and equipment for liquefied natural gas — General characteristics of liquefied natural gas

[28] ISO 10976, Refrigerated light hydrocarbon fluids — Measurement of cargoes on board marine LNG carriers[6]

[1] OCIMF — Международный морской форум нефтяных компаний.

[2] SIGTTO — Общество международных операторов газовых танкеров и терминалов.

[3] GIIGNL — Международная группа импортеров сжиженного природного газа.

[4] USCG — Береговая охрана США.

[5] US CFR: Кодекс федеральных постановлений США.

[6] В стадии разработки.

УДК 665.725:621.6.05:006.354 ОКС 75.180.20

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность, сооружения и оборудования для сжиженного природного газа, порядок взаимодействия судно—берег, портовые операции

БЗ 12—2015/131

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 09.04.2018. Подписано в печать 16.04.2018. Формат 60×84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,34.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru