

ISO/TC 67/SC 8

Секретариат: ГОСТ Р

Начало голосования:  
21.10.2019 г.

Завершение голосования:  
--16.12.2019 г.

---

---

**Нефтяная и газовая промышленность  
– Арктические операции — Эвакуация  
и спасание персонала с морских  
сооружений**

*Industries du pétrole et du gaz naturel — Opérations en Arctique —  
Échappement, évacuation et sauvetage depuis les installations en mer*

ПОЛУЧАТЕЛЯМ НАСТОЯЩЕГО ПРОЕКТА ПРЕДЛАГАЕТСЯ  
ПРЕДСТАВИТЬ ВМЕСТЕ С ИХ ЗАМЕЧАНИЯМИ,  
УВЕДОМЛЕНИЯ О  
ЛЮБЫХ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПАТЕНТНЫХ ПРАВАХ,

ПРЕДОСТАВИТЬ ПОДТВЕРЖДАЮЩУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ.

В ДОПОЛНЕНИЕ К ОЦЕНКЕ ПРИЕМЛЕМОСТИ ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, КОММЕРЧЕСКИХ  
И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ЦЕЛЕЙ, ПРОЕКТЫ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ИНОГДА МОГУТ  
РАССМАТРИВАТЬСЯ С УЧЕТОМ ИХ ПОТЕНЦИАЛА СТАТЬ  
СТАНДАРТАМИ, НА КОТОРЫЕ МОЖНО ССЫЛАТЬСЯ В  
НАЦИОНАЛЬНЫХ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТАХ.

О КОТОРЫХ ИМ ИЗВЕСТНО, И



Регистрационный  
номер ISO/FDIS  
35102:2019(E)

© ISO 2019 г.



**ДОКУМЕНТ, ОХРАНЯЕМЫЙ АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2019

г.

Все права защищены. Если не указано иное или не требуется в контексте его реализации, никакая часть настоящей публикации не может воспроизводиться или использоваться иным образом, в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, размещение в Интернете или внутренней сети, без предварительного письменного разрешения. За разрешением можно обратиться либо в ISO по адресу, указанному ниже, либо в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

Бюро по охране авторских прав ISO

СР 401 • Ш. де Бландоннет 8

СН-1214 Верниер, Женева

Телефон: +41 22 749 01 11

Факс: +41 22 749 09 47

Эл. почта:

copyright@iso.org Веб-

сайт: www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	v
Введение .....	vi
<b>1 Область применения .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Ссылки на нормативные документы.....</b>	<b>1</b>
<b>3 Термины и определения.....</b>	<b>2</b>
<b>4 Сокращения .....</b>	<b>9</b>
<b>5 Общие требования и условия для систем ЭИС .....</b>	<b>9</b>
5.1 Основные требования.....	9
5.2 Методы - Проектирование.....	10
5.2.1 Общие сведения.....	10
5.2.2 Конфигурация конструкции — Проектирование .....	11
5.3 Методы — Операции .....	11
5.3.1 Общие сведения.....	11
5.3.2 Конфигурация конструкции — Операции.....	12
<b>6 Стратегия эвакуации и спасения .....</b>	<b>13</b>
6.1 Общая стратегия ЭИС.....	13
6.2 Характеристики человека и оборудования в ЭИС .....	13
<b>7 Физическая окружающая среда .....</b>	<b>13</b>
7.1 Общая физическая окружающая среда.....	13
7.2 Физические условия окружающей среды - Проектирование .....	14
7.3 Физические условия окружающей среды — Операции.....	14
<b>8 Выявление опасных факторов и анализ рисков ЭИС (Проектирование и операции) .....</b>	<b>15</b>
8.1 Общие сведения.....	15
8.2 Общее ВОФ и анализ рисков .....	15
8.3 ВОФ ЭИС .....	16
8.4 Оценка рисков ЭИС.....	16
<b>9 Непрерывная оценка .....</b>	<b>16</b>
9.1 Непрерывная оценка - Проектирование.....	16
9.2 Непрерывная оценка - Операции.....	16
<b>10 Стратегия эвакуации и спасения .....</b>	<b>17</b>
10.1 Возможности системы ЭИС - Проектирование.....	17
10.2 Возможности системы ЭИС - Операции.....	18
<b>11 Организация аварийного реагирования.....</b>	<b>19</b>
11.1 ОАР - Проектирование .....	19
11.2 ОАР - Операции.....	19
<b>12 Обеспечение компетентности.....</b>	<b>19</b>
12.1 Обеспечение компетентности - Проектирование.....	19
12.2 Обеспечение компетентности - Операции.....	20
<b>13 Средства связи и аварийного оповещения .....</b>	<b>21</b>
13.1 Средства связи и аварийного оповещения — Проектирование .....	21
13.2 Средства связи и аварийного оповещения — Операции .....	22
<b>14 Средства индивидуальной защиты (СИЗ).....</b>	<b>22</b>
14.1 СИЗ — Проектирование.....	22
14.2 СИЗ - Операции .....	23
<b>15 Спасание людей за бортом .....</b>	<b>23</b>
15.1 Спасание ЧЗБ - Проектирование .....	23
15.2 Спасание ЧЗБ - Операции.....	23

# ISO/FDIS 35102:2019(E)

<b>16</b>	<b>Аварийное покидание .....</b>	<b>24</b>
16.1	Аварийное покидание — Проектирование .....	24
16.1.1	Общие требования — Проектирование .....	24
16.1.2	Маршруты эвакуации — Проектирование .....	24
16.1.3	Временное убежище - Проектирование .....	25
16.1.4	Пункт сбора - Проектирование .....	26
16.2	Операции аварийного покидания .....	27
16.2.1	Общие требования — Операции .....	27
16.2.2	Маршруты эвакуации - Операции .....	27
16.2.3	Временное убежище - Операции .....	28
16.2.4	Пункт сбора - Операции .....	28
<b>17</b>	<b>Эвакуация .....</b>	<b>29</b>
17.1	Эвакуация — Проектирование .....	29
17.1.1	Общие требования — Проектирование .....	29
17.1.2	Способ эвакуации - Проектирование .....	29
17.2	Эвакуация — Операции .....	31
17.2.1	Общие требования — Операции .....	31
17.2.2	Способ эвакуации — Операции .....	31
<b>18</b>	<b>Спасание .....</b>	<b>32</b>
18.1	Спасание — Проектирование .....	32
18.2	Спасание — Операции .....	33
<b>Приложение А (справочное) Дополнительная информация и рекомендации .....</b>		<b>34</b>
<b>Приложение В ( справочное) Примеры анализа рисков ЭИС в арктических условиях и рабочих системах ЭИС ....</b>		<b>70</b>
<b>Список использованной литературы .....</b>		<b>103</b>

## 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 разработке. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Процедуры, использованные для разработки настоящего документа, а также процедуры, предназначенные для его дальнейшей поддержки, описаны в Части 1 Директив ISO/IEC. В частности, следует отметить различные критерии утверждения для различных типов документов ISO. Настоящий документ был разработан в соответствии с правилами редактирования согласно Части 2 Директив ISO/IEC (см. [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Отмечаем, что некоторые элементы настоящего документа могут быть объектом патентных прав. ISO не несет ответственности за выявление какого-либо или всех таких патентных прав. Описание патентных прав, выявленных в ходе разработки документа, будет приведено во Введении и/или списке полученных ISO патентных деклараций (см. [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Любая торговая марка, используемая в настоящем документе, является информацией, представленной для удобства пользователей и не является выражением одобрения.

Объяснения добровольного характера стандартов, значений специальных терминов и выражений ISO, касающихся оценки соответствия, а также информация о приверженности ISO принципам Всемирной торговой организации (ВТО) в части Технических барьеров в торговле, представлены по адресу [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Настоящий документ был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 67, *Материалы, оборудование и морские сооружения для нефтяной и газовой промышленности*, подкомитет SC 8, *Арктические операции*.

Любые комментарии или вопросы касательно данного документа должны направляться в национальную организацию по стандартизации пользователя. Полный список организаций можно найти по адресу [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## Введение

Серия документов ISO по арктическим операциям (с ISO 35101 по ISO 35102) посвящена проектно-техническим и эксплуатационным требованиям и дает рекомендации по их использованию в нефтяной и газовой промышленности в арктических и холодных морских регионах. Эти документы способствуют согласованным на международном уровне подходам к нефтегазовым операциям в морских условиях Арктики и холодных регионов. Они были разработаны в ответ на спрос морской нефтяной и газовой промышленности на последовательное и согласованное определение методик проектирования, анализа, оценки и эксплуатации морских сооружений в Арктике и холодных регионах. Посредством их надлежащего применения цель состоит в том, чтобы помочь обеспечить безопасность людей и минимизировать ущерб арктической среде. Эти документы призваны обеспечить широкие возможности в выборе проектных и эксплуатационных решений, не мешая инновациям. Тем не менее, при применении данных документов требуется тщательная инженерная оценка.

Персонал, работающий в нефтяной и газовой промышленности в арктической акватории, сталкивается с рядом рисков, вытекающих из физической и рабочей среды. К ним относятся длительные периоды темноты (зима) и света (лето), удаленность, низкие температуры окружающего воздуха, холодный ветер, густой туман, низкие температуры воды, морской лед в различных концентрациях и различной толщины, и, возможно, айсберги. Эти факторы окружающей среды могут повлиять на безопасность работников, если целостность сооружения будет нарушена. Кроме того, эти неблагоприятные факторы окружающей среды могут оказать негативное влияние на оборудование.

Система эвакуации и спасения (ЭиС) способствует успешному покиданию зоны инцидента, последующей предупреждающей или аварийной эвакуации из сооружения и окончательному спасению персонала сооружения. Положения ЭиС предназначены для использования в рамках непрерывного процесса совершенствования управления рисками и безопасности персонала, работающего в морских условиях Арктики и холодных регионов.

В настоящем документе изложены требования и рекомендации, применимые к аспектам разработки и использования ЭиС с нефтегазовых сооружений, развернутых в морских условиях Арктики и холодных регионов. Благодаря их применению, цель заключается в достижении уровней надежности, подходящих для укомплектованных персоналом и обычно автоматических морских сооружений, независимо от типа конструкции/объекта, характера или сочетания используемых материалов и степени тяжести условий окружающей среды, которым подвергается сооружение.

Положения ЭиС в значительной степени обусловлены потребностями практической деятельности, в которых должны быть достигнуты поддающиеся проверке характеристики или контрольные показатели, которые обеспечивают качественные уровни или количественные показатели эффективности. Ключевой характеристикой стандарта, обусловленного потребностями практической деятельности, является то, что он ориентирован на то, что нужно достичь, а не на то, как это следует делать. Одна из целей обеспечения эффективности заключается в том, чтобы использование системы ЭиС обеспечивало отсутствие жертв в этом процессе. Целевые показатели эффективности должны быть разработаны в контексте варианта ОТ, ТБ и ООС при проектировании.

В основной части настоящего документа рассматриваются общие аспекты проектирования и эксплуатации системы ЭиС. В [Приложении А](#) представлена справочная информация о проектировании и эксплуатации системы ЭиС и руководство, призванное помочь пользователю настоящего Международного стандарта в понимании требований и способах их выполнения. Нумерация пунктов в Приложении А [совпадает с нумерацией в тексте основной части, чтобы облегчить перекрестные ссылки](#). В Приложении В приводятся примеры анализа рисков и информация о работающих системах ЭиС.

В настоящем документе используются следующие речевые обороты:

- «обязан/должен» обозначает требование;
- «следует» означает рекомендацию;
- «может/вправе» означает разрешение; а также
- «может» указывает на возможность или способность.

Пользователям настоящего документа рекомендуется обеспечить соблюдение установленных законом требований к морским сооружениям с учетом ISO 15544, ISO 17776, ISO 13702 и ISO 31000.

# Нефтяная и газовая промышленность - Арктические операции — Эвакуация и спасение персонала с морских сооружений

## 1 Область применения

Настоящий документ устанавливает принципы, определяет требования и дает рекомендации по разработке и реализации плана эвакуации и спасения (ЭиС). Он применяется к проектированию, строительству, транспортировке, установке, эксплуатации, осмотру/ремонту в течение срока службы, выводу из эксплуатации и сносу морских сооружений, связанных с деятельностью нефтяной и газовой промышленности в арктических и холодных регионах.

Арктические и холодные регионы в настоящем документе включают как Арктику, так и другие места, характеризующиеся низкой температурой окружающей среды и наличием или возможностью морского льда, айсбергов, условий обледенения, постоянного снежного покрова и/или вечной мерзлоты.

Настоящий документ содержит требования к проектированию, эксплуатации, техобслуживанию, осмотру или ремонту в течение срока службы новых сооружений и конструкций, а также к модификации существующих сооружений для эксплуатации в морских арктических и других холодных регионах, где лед может присутствовать в течение, по крайней мере, части года. Это включает в себя морские разведочные, производственные и жилые блоки, используемые для такой деятельности. В ограниченном объеме настоящий документ также касается судов поддержки аварийного реагирования (АР), если они предусмотрены в общем плане ЭиС.

Хотя настоящий документ не относится конкретно к передвижным морским буровым установкам (ПМБУ - см. ISO 19905-1), многие из положений ЭиС, содержащихся в настоящем документе, применимы к оценке таких установок в ситуациях, когда ПМБУ эксплуатируется в арктических и холодных регионах.

Положения настоящего документа предназначены для использования заинтересованными сторонами, включая проектировщиков, эксплуатирующие организации и владельцев. В некоторых случаях плавучие платформы (как вид морских установок) могут быть классифицированы как суда (корабли) по национальному законодательству, а ЭиС для таких сооружений предусматривается международным морским правом. При этом многие положения ЭиС, содержащиеся в данном документе, применимы к таким плавучим платформам.

Настоящий документ применяется к механическому, технологическому и электрическому оборудованию и специализированному технологическому оборудованию, связанному с морскими операциями в арктических и холодных регионах, когда оно влияет на эффективность системы ЭиС. Это включает в себя периодическое обучение и тренировки, техническое обслуживание системы ЭиС и меры предосторожности по сокращению численности персонала, а также чрезвычайные ситуации.

ЭиС, связанная с наземными арктическими нефтегазовыми сооружениями, не рассматривается в настоящем документе, за исключением случаев, когда

## 2 Ссылки на нормативные документы

Следующие документы упоминаются в тексте таким образом, что некоторая часть или все их содержание являются требованиями настоящего документа. Для датированных ссылок применяется только указанное издание. Для недатированных ссылок применяется последнее издание указанного документа (включая любые поправки).

ISO 15544, Нефтяная и газовая промышленность— Морские добычные установки — Требования и руководства по реагированию на аварийные ситуации

ISO 17776, Нефтяная и газовая промышленность — Морские производственные установки — Управление угрозами при крупных авариях при проектировании новых установок

# ISO/FDIS 35102:2019(E)

ISO 19901, Нефтяная и газовая промышленность — Особые требования для морских сооружений— Часть 6: *Морские работы*

ISO 19906, Нефтяная и газовая промышленность — Морские добычные установки — Арктические морские сооружения

ISO 31000, *Управление рисками - Руководство*

ISO 35104, Нефтяная и газовая промышленность — Арктические операции — Контроль ледовой обстановки

ISO 35106, Нефтяная и газовая промышленность — Арктические операции — Данные по гидрометеорологическим условиям, льду и морскому дну

ММО Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (СОЛАС), 1974

## 3 Термины и определения

В контексте настоящего документа применяются следующие термины и определения.

ISO и IEC ведут терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- Он-лайн библиотека стандартов доступна по адресу: <https://www.iso.org/obp>
- Электронная энциклопедия IEC доступна по адресу: <http://www.electropedia.org/>

### 3.1

#### **оставление**

акт оставления сооружения личным составом в чрезвычайной ситуации

### 3.2

#### **жилая площадь**

место, где персонал платформы спит и проводит свое свободное время

Примечание 1 к определению: Она может включать столовые, комнаты отдыха, санузлы, каюты, офисы, корабельный лазарет, жилые помещения, камбуз, кладовые и подобные постоянно закрытые пространства.

### 3.3

#### **критерий допустимости годового риска**

значение индивидуального и коллективного годового риска (3.50) смертности для лиц, которое не должно быть превышено, с учетом времени, затраченного на операцию, и всех источников риска, включая несчастные случаи на производстве, другие инциденты и риски ЭИС (3.18)

### 3.4

#### **борьба с обледенением**

меры по предотвращению образования льда на поверхностях, конструкциях или оборудовании

Примечание 1 к определению: Целью борьбы с обледенением является обеспечение немедленной доступности поверхностей, конструкций или оборудования немедленно

### 3.5

#### **практически допустимый низкий уровень ПДНУ**

осуществление мер по снижению риска (3.50) до тех пор, пока стоимость (включая временные затраты, капитальные затраты или другие ресурсы/активы) дальнейшего снижения риска не станет несоизмеримой потенциальному эффекту снижения риска, достигнутому путем осуществления любых дополнительных мер

### 3.6

#### **жертва**

серьезная травма или смерть в результате аварии, которая возникает во время процесса ЭИС (3.18)

**3.7****холодные климатические условия**

потенциальное наличие сочетаний низких температур воздуха, низких температур морской воды, ветра, снега, льда, переохлажденного тумана и т. д.

**3.8****действие**

мера по ограничению масштабов и/или продолжительности опасного события для предотвращения эскалации (3.16)

**3.9****прямая эвакуация****сухая эвакуация**

перемещение персонала с сооружения непосредственно в безопасное место (3.52) или на судно, находящее поблизости и имеющее способность безопасно подходить к платформе без необходимости выхода в море или на ледяной покров

**3.10****тренировки и упражнения**

мероприятия, проводимые для обеспечения соблюдения критериев эффективности, целевых показателей или требований

**3.11****ответственное лицо владелец**

физическое лицо, юридическое лицо или организация, обладающие правом собственности на оборудование или производство, и несущие ответственность за безопасность и благосостояние всего связанного с ним персонала

**3.12****участок посадки**

место, из которого персонал покидает сооружение во время эвакуации (3.20)

**3.13****аварийная дыхательная система АДС****аварийная дыхательная система со сжатым воздухом АДС-СВ**

вид средства индивидуальной защиты, которое предоставляет пользователю возможность дышать под водой в течение, по крайней мере, одной минуты, преодолевая необходимость одиночного дыхания в течение всей продолжительности эвакуации под водой (3.17) с вертолета

Примечание 1 к определению: При правильном использовании АДС может снизить риск (3.50) утопления. АДС классифицируются следующим образом:

- Категория А: возможность разворачивания на воздухе и под водой в течение 12 с;
- Категория В: возможность разворачивания на воздухе в течение 20 с.

**3.14****чрезвычайная ситуация**

опасное событие, которое не может быть устранено стандартными мерами и требует немедленных действий (3.8) для ограничения его масштабов, продолжительности или последствий

**3.15****аварийное реагирование АР**

*действия (3.8), предпринимаемые персоналом на сооружении или вне его для контроля или смягчения опасного события, или инициирования и осуществления оставления (3.1)*

**3.16****эскалация**

увеличение последствий опасного события

## 3.17

### **аварийное покидание**

действие персонала по перемещению подальше от опасного события к месту на сооружении, где его последствия уменьшены или устранены

## 3.18

### **эвакуация и спасание ЭИС**

диапазон возможных действий ([3.8](#)) в чрезвычайной ситуации ([3.14](#))

#### ПРИМЕР

*Эвакуация ([3.17](#)), сбор ([3.38](#)), убежище, аварийная или предупредительная эвакуация ([3.44](#)) и спасание ([3.48](#)).*

## 3.19

### **маршрут эвакуации**

обычно доступный и беспрепятственный маршрут из мест, где персонал может присутствовать на сооружении, во временное убежище ([3.61](#)) или альтернативный защищенный пункт сбора

## 3.20

### **эвакуация**

запланированный метод покидания сооружения в чрезвычайной ситуации ([3.14](#))

## 3.21

### **спасательное судно**

морское судно или судно-амфибия, используемое персоналом сооружения для эвакуации в море или на ледяной покров

Примечание 1 к определению: Эвакуационное судно обеспечивает эвакуируемым защиту от инцидента и физической среды.

Примечание 2 к определению: Это собирательный термин, который может распространяться на спасательные шлюпки, спасательные плоты, люльку для пересадки людей или подобное.

## 3.22

### **спасательный костюм**

защитный костюм из материалов, которые уменьшают потерю тепла тела человека в холодной воде или на льду

## 3.23

### **однолетний лед**

морской лед, просуществовавший не более одной зимы

## 3.24

### **плавучая льдина**

относительно плоский кусок морского льда более 20 м в поперечнике

Примечание 1 к определению: Типичные подкатегории: небольшие (от 20 м до 100 м в поперечнике), средние (от 100 м до 500 м в поперечнике), большие (от 500 м до 2 000 м в поперечнике), обширные (от 2 км до 10 км в поперечнике) и гигантские (более 10 км в поперечнике).

## 3.25

### **высота надводной части**

высота надводной части льда

вертикальное расстояние от поверхности моря до поверхности льда

## 3.26

### **угроза**

потенциальный источник вреда

## 3.27

### **опасная зона**

максимально возможная область, в которой безопасность персонала подвергается риску ([3.50](#)) из-за угрозы для сооружения ([3.26](#))

**3.28****айсберг**

ледниковый или шельфовый лед с высотой надводной части ([3.25](#)) более 5 м, который сломался (откололся) от источника

Примечание 1 к определению: Айсберги могут свободно плавать или сидеть на мели, а их формы иногда определяются как столовые, куполообразные, пикообразные, клиновидные или глыбовые. Более мелкие куски льда называются несяками или гроулерами

**3.29****обнаружение льда**

определение ледовых образований в окружающей среде

**3.30****ледяной (дрейфующий) остров**

большое столообразное ледовое образование, отколовшееся от ледникового шельфа или ледника

**3.31****контроль ледовой обстановки**

активные процессы, используемые для изменения ледовой обстановки с целью снижения частоты, тяжести или неопределенности ледовых воздействий

**3.32****план контроля ледовой обстановки**

подробный план, в котором излагаются задачи, активные процедуры и отдельные обязанности по реализации стратегии контроля ледовой обстановки

**3.33****непрямая эвакуация**

перемещение персонала с сооружения в промежуточное безопасное место ([3.52](#)) вне сооружения, например, спасательное судно ([3.20](#))

**3.34****система не прямой эвакуации**

система, с помощью которой эвакуируемый персонал перемещается из временного убежища ([3.61](#)) или точки сбора на сооружении в место за пределами опасной зоны ([3.27](#)), если они в состоянии это сделать

**3.35****припай прибрежный лед**

лед, который остается прикрепленным к береговой линии, острову или севшему на мель ледовому образованию

**3.36****крупный инцидент****крупная авария**

событие с потенциальной возможностью множественных жертв среди персонала, значительного экологического ущерба, разрушения сооружения или любого сочетания этих последствий

**3.37****многолетний лед**

морской лед, который пережил таяние одного лета

Примечание 1 к определению: Когда термин «многолетний лед» используется в сочетании с термином «лед второго года», первый следует толковать как лед, просуществовавший более 2 годовых циклов нарастания и таяния.

**3.38****сбор**

перемещение людей в назначенную зону, чтобы ответственное лицо могло учесть всех людей и тем самым упростить действия ([3.8](#)) по аварийному реагированию ([3.15](#))

## 3.39

### **пункт сбора**

### **место сбора**

назначенное место,

в которое персонал обязан явиться по требованию, а также в случае чрезвычайной ситуации ([3.14](#))

## 3.40

### **начальник морского сооружения OIM**

лицо, несущее юридическую ответственность за сооружение и все операции на морской платформе и вокруг нее

## 3.41

### **паковый лед**

морской лед, состоящий из отдельных льдин ([3.24](#)), который не является припаем ([3.35](#))

## 3.42

### **стандарт, обусловленный потребностями практической деятельности**

стандарт, который в качественном и количественном выражении определяет требования к критически важным для безопасности системам

## 3.43

### **персонал платформы ПП**

общее количество персонала на борту сооружения

Примечание 1 к определению: Сюда входят посетители, экипажи судов, вахтовые сотрудники, направляющиеся на сооружение на судне, вертолете или другими способами, и т.д.

## 3.44

### **упреждающая эвакуация**

контролируемые средства перемещения персонала с сооружения до неконтролируемого или разрастающегося инцидента, который в противном случае может потребовать аварийной эвакуации ([3.20](#))

## 3.45

### **предпочтительное средство эвакуации**

оптимальный способ эвакуации персонала на основе самого низкого риска ([3.50](#)) и хорошей осведомленности, частоты использования, доступности и пригодности в сложившихся условиях

Примечание 1 к определению: Это способ, который обычно используется для перевозки персонала на морское сооружение и с него, и может быть недоступен в чрезвычайной ситуации.

## 3.46

### **основное средство эвакуации**

способ эвакуации персонала, который может осуществляться контролируемым образом под руководством ответственного лица

Примечание 1 к определению: Это *предпочтительное средство эвакуации* ([3.45](#)) на сооружении в чрезвычайной ситуации.

## 3.47

### **перемещение**

перемещение эвакуированных на спасательный корабль, вертолет или в другое безопасное место ([3.52](#))

## 3.48

### **спасание**

процесс, посредством которого лица, которые были эвакуированы или достигли безопасного места ([3.52](#)), самостоятельно или на спасательном корабле, впоследствии перемещаются в место, где обычно оказывается медицинская помощь

**3.49****ледовый торос  
гряда торосов**

узкое и длинное ледовое образование, сформированное из ледяных глыб, которое создано относительным движением между ледяными щитами

Примечание 1 к определению: Гряда торосов давления образуется, когда ледяные щиты приближаются друг к другу и сдавливаются, а гряда торосов трения образуется, когда ледяные щиты скользят вдоль общей границы.

**3.50****риск**

вероятность того, что определенное нежелательное событие произойдет, в сочетании с тяжестью последствий этого события

**3.51****прибрежный навал льда**

область разбитых ледяных глыб, плавающих вместе как сплошное образование

**3.52****безопасное место**

место за пределами опасной зоны (3.27), в котором безопасность персонала больше не подвергается риску (3.50) из-за угрозы (3.26) для сооружения или физических экологических рисков, и где обычно имеется медицинская помощь

ПРИМЕР Безопасным местом может быть, например, спасательный вертолет или резервное судно (3.58).

**3.53****ключевой элемент безопасности**

единица оборудования, процедура или конструкция, отказ которых может привести к крупному инциденту (3.36), или цель которых заключается в предотвращении или ограничении последствий крупного инцидента

**3.54****критерий допустимости риска сценария КДРС**

верхний предел индивидуального и коллективного риска (3.50) для любого сценария ЭИС (3.18)

**3.55****вторичные средства эвакуации**

способ эвакуации персонала в чрезвычайной ситуации (3.14), когда основные средства эвакуации (3.46) не могут использоваться, и который может осуществляться полностью контролируемым образом под руководством ответственного лица, независимо от внешней поддержки

Примечание 1 к определению: Это средство эвакуации не обеспечивает такой защиты от угроз (3.20) и природных факторов, как это делает «основное» средство эвакуации (3.46), но позволяет избежать погружения в море/под лед.

**3.56****лед второго года**

морской лед, который пережил летний сезон таяния

Примечание 1 к определению: Лед второго года иногда называют многолетним льдом (3.37).

**3.57****стамуха**

заглубленное в грунт ледовое образование, состоящее из разбитых кусков льда или глыб

Примечание 1 к определению: Форма множественного числа "стамуха" - это "стамухи".

### 3.58

#### **резервное судно РС**

судно, постоянно находящееся рядом с сооружением, которое обеспечивает помощь при спасении (3.48) в случае необходимости в течение определенного срока и может разместить персонал платформы на борту (3.43), и, как правило, может оказать медицинскую помощь выжившим

### 3.59

#### **резервное судно ледокольного типа РСЛТ**

##### **резервное ледокольное судно**

как правило, резервное судно (3.58), используемое во время ледового сезона, которое способно расчистить от льда и ледяных обломков пространство вокруг сооружения, чтобы создать свободный маршрут в случае чрезвычайной ситуации (3.14)

### 3.60

#### **аварийное расписание**

опубликованный список, определяющий обязанности и дежурные посты назначенного персонала на сооружении с ролями и обязанностями организации аварийного реагирования (3.15)

### 3.61

#### **успех**

проведение операции ЭИС (3.18) с нулевыми жертвами

Примечание 1 к определению: См. также определение *жертвы* (3.6).

### 3.62

#### **временное убежище ВУ**

место, предусмотренное на сооружении, где персонал может укрыться в относительной безопасности в течение определенного периода времени, в то время как проводятся обследования, аварийное реагирование (3.15) и подготовка к эвакуации (3.20)

Примечание 1 к определению: Там, где оно предусмотрено, ВУ может не обязательно использоваться в соответствии со всеми сценариями инцидентов.

Примечание 2 к определению: Такой определенный период времени нахождения во временном убежище (3.52) называется временем разрушения ВУ.

### 3.63

#### **третичные средства эвакуации**

способ эвакуации персонала в чрезвычайной ситуации (3.14), который в значительной степени зависит от собственных действий (3.8) человека и используется, когда основные и вторичные средства недоступны, и имеет по своей природе более высокий риск (3.50)

### 3.64

#### **обучение**

мероприятия, проводимые для обеспечения повышения или поддержания компетентности на индивидуальном и коллективном уровне

### 3.65

#### **подготовка к эксплуатации в зимних условиях**

меры, принимаемые при проектировании и подготовке объекта или сооружения для облегчения эксплуатации

Примечание 1 к определению: При подготовке к эксплуатации в зимних условиях основное внимание уделяется неблагоприятным последствиям и контролю замерзания, обледенения, холодного ветра, снега, града, а также свойствам материалов при низких температурах.

## 4 Сокращения

ЦПУ	центральный пульт управления
АПУ	аварийный пункт управления
ОАР	организация аварийного реагирования
ПАР	план аварийного реагирования
ВОФ	выявление опасных факторов
ОТ, ТБ и ООС	охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды
H <sub>2</sub> S	сероводород
ОВКВ	отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха
СС	спасательное средство
ЧЗБ	человек за бортом
ОО	общее оповещение
СИЗ	средства индивидуальной защиты
КОР	количественный анализ (оценка) рисков
ПСО	поисково-спасательное обеспечение
ППД	подготовка проектной документации
ВОО	вероятность ошибки оператора
ССП	судно снабжения платформы
СВМЭиС	средство вероятного моделирования ЭиС
СТиКИП	схема трубной обвязки и КИПиА
ИПР	индивидуальный приводной радиомаяк
RPT	инструмент для оценки риска и показателей эффективности
СОЛАС	Международная конвенция по охране человеческой жизни на море
ПЗК	подводный запорный клапан
ЗССК	закрытая самоходная спасательная капсула

## 5 Общие требования и условия для систем ЭиС

### 5.1 Основные требования

Система ЭиС должна

- а) проектироваться:
- с обеспечением безопасности жизни человека в качестве главного приоритета;

- обеспечением непрерывной защиты персонала, участвующего в деятельности ЭИС, в ответ на все вероятные угрозы,
  - быть надежной и адаптируемой в отношении меняющихся условий.
- b) система должна определять и поддерживать готовность (компетентность) персонала платформы;
- c) обеспечивать круглогодичную готовность всех ее компонентов (например, временное убежище (ВУ), маршруты покидания и эвакуации, места сбора и посадки, спасательные средства (СС));
- d) предусматривать пространство и средства (например, аптечки первой помощи и другое медицинское оборудование) для размещения и лечения травмированного персонала платформы в ВУ, основные и вторичные средства эвакуации,
- e) а также оказание медицинской помощи эвакуированным, которые были спасены.

## 5.2 Методы - Проектирование

### 5.2.1 Общие сведения

По мере возможности, данные и уроки, извлеченные из работы ранее развернутых систем ЭИС в арктических и холодных регионах, должны использоваться для проверки новых проектов систем ЭИС. Соответствующим образом масштабированные физические и математические модели могут также использоваться для определения реакции систем ЭИС на воздействие льда в сочетании с воздействием течения, ветра и волн. Такие модели должны быть настроены с использованием данных полномасштабных измерений, если таковые имеются.

Система ЭИС должна сохранять функциональность во всех соответствующих арктических физических условиях окружающей среды в регионе разработки, которые могут варьироваться в широких пределах в зависимости от места, как сезонно, так и ежегодно.

Выявление, исследование и определение специфических для участка условий для морского льда, айсбергов, ледовых островов и других факторов окружающей среды, и любого возможного их сочетания на работу системы ЭИС должны осуществляться с учетом явлений и последствий их воздействия (см. [пункт 7](#)).

Система ЭИС (включая все подсистемы) должна быть разработана для экологически безопасной работы во время отработки аварийных сценариев и при обслуживании аппаратного обеспечения ЭИС. Должны быть определены условия, которые могут влиять на функциональные и эксплуатационные требования, особенно те, которые связаны с арктической физической средой. Система ЭИС должна продемонстрировать свою работу надлежащим образом.

Оценка возможных сценариев угроз должна включать в себя:

- потенциальное появление расчетных чрезвычайных ледовых образований,
- местные последствия воздействия таких ледовых образований
- и факторы геологического риска, характерные для Арктики, которые могут негативно повлиять на эффективность системы ЭИС.

Следующие аспекты должны учитываться при проектировании системы ЭИС или регулярно проверяться во время эксплуатации морского сооружения:

- a) потенциал изменения частоты появления и силы штормов,
- b) лед и условия обледенения,
- c) океаническая циркуляция,
- d) температуры воздуха,
- e) многолетнемерзлые образования,
- f) снегопад,

g) высота волн и уровни воды в течение срока службы конструкции (включая этап вывода из эксплуатации).

## 5.2.2 Конфигурация конструкции — Проектирование

Конфигурация конструкции, так как она влияет на проектирование системы ЭИС, должна учитывать расположение объектов, расстояния от опасностей (в зависимости от ситуации) и ограничения, накладываемые требованиями охраны окружающей среды.

Схема системы ЭИС должна:

- a) Учитывать влияние различных геометрических параметров опорных конструкций (формы, ориентация и профили), а также расположение верхних строений.
- b) Должны быть рассмотрены последствия влияния ледовой обстановки, течение срока службы морского сооружения (включая этап вывода из эксплуатации). Такие ледовые условия должны включать, но не ограничиваться:
  - преобладающие направления и скорости дрейфа льда;
  - типы и концентрации льда;
  - накопления глыб льда/битого льда в месте сооружения, размеры и периоды времени;
 все в контексте обеспечения ледостойкости сооружения и контроля ледовой обстановки.
- c) При проектировании системы ЭИС учитывается расположение верхних строений в отношении функциональных и эксплуатационных требований, таких как пополнение запасов, разгрузка, сжигание в факеле и т. д., а также в отношении воздействия ветра и льда.
- d) В процессе проектирования должны учитываться меры по подготовке к эксплуатации в зимних условиях, чтобы обеспечить безопасную работу систем и оборудования ЭИС во время операций. Такие меры должны помочь обеспечить, чтобы персонал мог выполнять требуемые задачи эргономичным способом в отношении температуры окружающей среды, ветра, видимости и ограничений, налагаемых средствами индивидуальной защиты (СИЗ) и условиями сооружения.
- e) Система ЭИС должна быть рассчитана на периоды транспортировки сооружения, например, во время управляемой буксировки, и периоды установки, учитывая ледовую обстановку и/или гидрометеорологические условия вдоль маршрута транспортировки (которые могут отличаться от условий окружающей среды/ гидрометеорологических условий/ ледовой обстановки в месте установки) и в течение срока службы конструкции сооружения.
- f) При эксплуатации системы ЭИС должны учитываться любые ограничения на доступность и/или эффективность системы, связанные с транспортировкой и установкой, когда используются положения ЭИС при установке (например, во время управляемой буксировки).

## 5.3 Методы — Операции

### 5.3.1 Общие сведения

Уровень безопасности и эффективности в отношении эксплуатационных аспектов системы ЭИС определяется в рамках общего плана ЭИС. План должен соответствовать целям и рекомендациям, установленным на проектной основе ЭИС.

Там, где представляется возможным, могут быть рассмотрены рациональные операционные методы ЭИС, основанные на признанных способах производства работ в открытом море в сезон открытой воды. Но они должны продемонстрировать свою эффективность в течение периодов, когда присутствует морской лед и/или айсберги.

Системы и подсистемы ЭИС должны эксплуатироваться экологически безопасным образом. Условия, которые могут потенциально негативно повлиять на функциональные и эксплуатационные возможности подсистемы ЭИС, должны быть выявлены и смягчены.

Должны быть установлены и поддерживаться соответствующие процедуры по вопросам, касающимся здоровья и безопасности в арктической среде, насколько они относятся к ЭИС.

Рассмотрение любых изменений частоты/силы штормов,

- ледовая обстановка,
- температуры воздуха,
- температуры воздуха,
- снегопад,
- должно быть включено в рабочий план.

ПРИМЕЧАНИЕ Эти аспекты могут негативно повлиять на эффективность системы ЭИС.

Рабочий план должен обновляться по мере необходимости на протяжении всего жизненного цикла сооружения.

Должны быть разработаны процедуры осмотра и технического обслуживания любых резервуаров, трубопроводов или процессов переноса жидкости, связанных с системой ЭИС (включая временные положения ЭИС во время буксировки, установки и при наличии льда), которые могут стать причиной утечки или разлива в ситуациях, не связанных с чрезвычайной ситуацией.

Средства для локализации и очистки разливов из системы ЭИС должны доказать функциональность в соответствии с ожидаемым диапазоном арктических физических условий окружающей среды.

### 5.3.2 Конфигурация конструкции — Операции

Необходимо оценить влияние конфигурации конструкции (в соответствующих случаях) на эксплуатационные аспекты системы ЭИС, включая схему расположения объектов, расстояния от угроз и ограничения, накладываемые требованиями охраны окружающей среды.

Следует учитывать эксплуатационное воздействие на ЭИС в связи с ориентацией опорной конструкции с точки зрения ожидаемых ледовых условий, преобладающих направлений дрейфа льда и накопления глыб льда. Также необходимо учесть функциональное и эксплуатационное воздействие на верхние строения в отношении, например, пополнения запасов, разгрузки и сжигания в факеле, с точки зрения эффективности системы ЭИС, а также в отношении воздействия ветра и льда.

Во время операций должны поддерживаться меры по подготовке к эксплуатации в зимних условиях, чтобы обеспечить функциональность систем и оборудования ЭИС. Такие меры должны позволять персоналу выполнять требуемые задачи по техническому обслуживанию и ремонту эргономичным способом в отношении низкой температуры окружающего воздуха, ветра, видимости и ограничений, налагаемых СИЗ.

Система ЭИС должна быть интегрирована в любой морской элемент процесса эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Планирование эксплуатации, технического обслуживания и ремонта должно включать надлежащий учет факторов в периоды чрезвычайно низких температур окружающей среды. Материалы и оборудование системы ЭИС должны быть надлежащим образом защищены, если это необходимо, путем обеспечения отопления, изоляции, ограждений или других средств.

При эксплуатации системы ЭИС должны учитываться любые ограничения на доступность и/или эффективность системы, связанные с транспортировкой и установкой, когда используются положения ЭИС при установке (например, во время управляемой буксировки).

Система ЭИС должна действовать на период монтажа, транспортировки и вывода из эксплуатации. Система ЭИС должна функционировать во время транспортировки для установки и вывода из эксплуатации и должна учитывать ледовую обстановку и/или гидрометеорологические условия вдоль маршрута транспортировки (которые могут отличаться от условий в месте установки) и во время этапов ввода в эксплуатацию, подключения трубопровода и вывода из эксплуатации.

Морские операции, связанные с транспортировкой и установкой конструкции, должны осуществляться согласно ISO 19901 и учитываться в плане ЭИС.

## 6 Стратегия эвакуации и спасения

### 6.1 Общая стратегия ЭИС

Компоненты системы ЭИС состоят из оборудования, процедур, организации и персонала. Компоненты системы ЭИС должны включать в себя философию физической окружающей среды ЭИС, указанную в [пункте 7](#), надежность стратегии ЭИС по ISO 19906 и непрерывную оценку согласно [пункту 9](#).

Система ЭИС должна

- a) быть разработана с учетом полного набора вероятных сценариев инцидентов в условиях арктической физической среды и условиях эксплуатации;
- b) регулярно контролироваться и испытываться, обслуживаться и улучшаться, или корректироваться для поддержания оптимальной производительности;
- c) быть разработана и эксплуатироваться на основании защиты жизни людей, минимизации жертв и минимизации потенциального негативного воздействия на окружающую среду Арктики;
- d) должна способствовать успешному покиданию зоны инцидента и, при необходимости, последующей эвакуации с сооружения (упреждающей или аварийной эвакуации), а также окончательному спасению персонала платформы в арктической среде;
- e) должна быть спроектирована и активирована во время операций в ответ на чрезвычайную ситуацию или во время обучения и тренировок, обеспечивая непрерывную защиту всего персонала платформы в арктической среде от любого вероятного инцидента.

Конструкция системы ЭИС должна быть:

- a) надежной и способной реагировать на изменение условий в чрезвычайной ситуации;
- b) также должна быть развернута без какого-либо значительного ухудшения характеристик из-за арктической физической среды.

Управление системой ЭИС должно постоянно находиться под пристальным контролем руководства.

### 6.2 Характеристики человека и оборудования в ЭИС

При разработке основы проектирования ЭИС должны

- a) учитываться характеристики эффективности и целостности оборудования;
- b) характеристики человека, включая эффективность в условиях стресса в опасных для жизни условиях суровой окружающей среды Арктики.

Надежность как оборудования ЭИС, так и характеристик человека в расчетных арктических условиях окружающей среды и вероятных сценариях инцидентов должна быть оценена и определена как приемлемая.

Положения, разработанные на основе показателей эффективности, должны быть конкретизированы с учетом арктической среды и удаленности. Поддающиеся проверке характеристики или контрольные показатели, которые обеспечивают качественные уровни и количественные показатели эффективности, которые должны быть достигнуты. Целевые показатели эффективности должны быть разработаны в контексте варианта обеспечения безопасности при проектировании. Целевые показатели эффективности должны быть проверены до начала операций.

## 7 Физическая окружающая среда

### 7.1 Общая физическая окружающая среда

Необходимо провести оценку влияния физической среды на систему ЭИС на этапах проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации.

Данные по гидрометеорологическим условиям, льду и морскому дну, используемые для проектирования и поддержки функционирования системы ЭИС, должны соответствовать ISO 35106.

В тех случаях, когда это считается применимым к проектной основе ЭИС, должно учитываться влияние физических условий окружающей среды

- a) на контроль ледовой обстановки согласно ISO 35104;
- b) условия окружающей среды по контролю ледовой обстановки и прогнозированию и мониторингу физических условий окружающей среды в соответствии с ISO 35104.

### 7.2 Физические условия окружающей среды - Проектирование

Система ЭИС должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечить планомерный уровень безопасности и эффективную работу во всем диапазоне физических условий окружающей среды (например, климатических, океанических и ледовых), ожидаемых для определенного места в течение срока службы сооружения.

Изучаемые условия должны включать, помимо прочего, следующие арктические физические факторы окружающей среды и любые связанные с этим проблемы, влияющие на эффективность и надежность системы ЭИС:

- a) параметры атмосферы (например, дневной свет, видимость, осадки, геомагнитные бури - потенциальное воздействие на средства связи, используемые во время ЭИС);
- b) ветер (включая скорость ветра, направление и температуру);
- c) температуры воздуха и морской воды;
- d) глубины воды, приливы, штормовой нагон (включая уровень моря и долгосрочные колебания уровня моря) и течения (например, локальные остаточные ветровые и приливные);
- e) состояние моря (например, высота волны, период волн, направление волны, включая сочетания льда-волны); цунами (сейсмические морские волны или волны в результате отела ледников);
- g) наращение снега и льда (например, морское и атмосферное обледенение);
- h) параметры льда в соответствии с ISO 35104;
- i) береговые и прибрежные факторы, в зависимости от ситуации.

Данные о состоянии окружающей среды в Арктике, используемые для количественной оценки риска и надежности системы ЭИС, в соответствующих условиях окружающей среды, должны оцениваться на предмет статистической изменчивости. Соответствующие меры изменчивости (например, стандартное отклонение, режим, средние значения) должны быть включены в расчеты риска для ЭИС, чтобы обеспечить меры контроля изменчивости результатов оценки риска.

Изменения климатических условий (например, масштабы, толщина и дрейф морского льда), которые могут возникнуть в течение ожидаемого срока эксплуатации сооружения (включая этап вывода из эксплуатации) и которые могут негативно повлиять на эффективность и/или надежность системы ЭИС, должны приниматься во внимание.

### 7.3 Физические условия окружающей среды — Операции

Оператор морского сооружения должен иметь средства и компетенцию для оценки риска, связанного с влиянием арктических физических условий окружающей среды на эксплуатационные характеристики и/или надежность системы ЭИС.

## 8 Выявление опасных факторов и анализ рисков ЭИС — Проектирование и операции

### 8.1 Общие сведения

Оценка рисков должна проводиться на основе установленных и признанных процессов, которые охватывают как процесс анализа рисков, так и анализ готовности к чрезвычайным ситуациям, например, общее управление рисками (ISO 35101 и ISO 31000), анализ крупных инцидентов и угроз (ISO 17776) и готовность к чрезвычайным ситуациям (ISO 15544).

### 8.2 Общее ВОФ и анализ рисков

Система ЭИС состоит из оборудования и процедур для ЭИС, включая всю иерархию предпочтительных, основных, вторичных и третичных средств эвакуации, и любых других уровней систем. ВОФ, КОР и качественный анализ рисков должны быть:

- a) проведены в контексте ЭИС для оборудования, процедур и персонала;
- b) проводится для этапов морских работ, во время которых персонал может подвергаться угрозам.
- c) полностью документироваться, как правило, в случае проектирования ОТ и ТБ, в подлежащей контролю записи решения для системы ЭИС.

Официальные контролирующие органы могут иметь конкретные требования в отношении применяемых методик ВОФ и оценки рисков.

Критерии пригодности для выбора системы ЭИС (оборудование и процедуры) при рассмотрении маршрутов эвакуации, ВУ, пунктов сбора, выбора систем эвакуации и их местоположения, и безопасных мест для различных физических условий окружающей среды и инцидентов должны быть задокументированы для принятия эффективных решений относительно того, какой метод использовать в чрезвычайной ситуации в сложившихся условиях окружающей среды.

Критерии допустимости годового риска (КДГР) и критерии допустимости риска сценария (КДРС)

- устанавливаются контролирующим органом, оператором и/или
- владельцем сооружения до проведения ВОФ и оценки рисков. Эти критерии применяются ко всем этапам эксплуатации и процедурам ЭИС, которые представляют опасность для персонала.
- Критерии КДГР и КДРС должны поддерживаться и периодически обновляться на протяжении всего срока службы сооружения и всякий раз, когда происходят изменения в работах.

Владелец обязан гарантировать, что на всех этапах расчетного срока службы сооружения критерии КДГР и КДРС системы ЭИС

- a) (которые являются нормативными показателями) устанавливаются на самых ранних этапах проектирования,
- b) согласовываются с другими взаимосвязанными нормативными показателями ЭИС и соответствующим
- c) образом реализуются.

Задокументированное соответствие стандартам ЭИС должно быть доступно для подтверждения ПДНУ КДГР. Каждый сценарий ЭИС должен подтверждать соответствие КДРС как часть варианта ОТ, ТБ и ООС при установке до начала работ.

Ответственному лицу (владельцу) необходимо обеспечить следующее:

- a) оборудование, предназначенное для защиты персонала во время процесса ЭИС, удовлетворяет нормативным показателям КДРС и поддерживается в состоянии готовности;
- b) реализованные меры ЭИС, связанные с ними процессы проектирования и принятия решения документируются для экспертизы системы (компетентной и независимой организацией), включающей:
  - оставление [рабочего места для перемещения в ВУ или пункт сбора (ПС)];
  - эвакуацию из ПС или ВУ с сооружения за пределы опасной зоны; а также

## ISO/FDIS 35102:2019(E)

-спасание, т.е. выживание вне опасной зоны за пределами сооружения (например, на спасательном судне или на льду) и перемещение в безопасное место, такое как резервное судно ледокольного типа (РСЛТ) или обычное резервное судно (РС).

### 8.3 ВОФ ЭИС

Официальные методы исследования по ВОФ должны применяться к каждому компоненту (оборудованию и деятельности) системы ЭИС и к системе в целом для всех вероятных сценариев угроз.

Исследования по ВОФ для ЭИС должны:

- a) выявлять и регистрировать опасные факторы крупных инцидентов и их последствия, если могут влиять на выбор проекта системы, компонентов, вспомогательных служб и процедур ЭИС;
- b) определять факторы окружающей среды, которые могут влиять на выбор проекта системы ЭИС, спецификаций компонентов и вспомогательных служб, или влиять на соответствующие процедуры;
- c) устанавливать критически важные для безопасности системы и их элементы, на которых должны основываться стандарты эффективности системы ЭИС;
- d) устанавливать для каждого сценария приблизительные уровни рисков (контекст КДРС и ПДНУ) для применения при ранжировании различных вариантов проектирования системы для достижения или улучшения целевых показателей; а также
- e) предоставлять первичные данные для КОР, которая при выполнении должна продемонстрировать, что риски для персонала

### 8.4 Оценка рисков ЭИС

Оценки рисков ЭИС должны проводиться для подтверждения ПДНУ, необходимых для варианта и демонстрации соблюдения КДРС ЭИС.

Каждый сценарий ЭИС должен оцениваться с учетом соответствующих угроз, условий окружающей среды, механизмов отказа, средств контроля и мер по обеспечению безопасности, предусмотренных для соответствия нормативным показателям КДРС.

## 9 Непрерывная оценка

### 9.1 Непрерывная оценка - Проектирование

Система ЭИС и ее различные компоненты должны оцениваться через регулярные промежутки времени на протяжении всего срока службы морского сооружения, от этапа разработки концепции до подготовки к эксплуатации.

Чтобы обеспечить поддержание надежности системы ЭИС, оценки рисков должны обновляться для изменений, влияющих на вариант ОТ, ТБ и ООС и/или предполагаемые или фактические внешние ресурсы ЭИС и их возможности.

### 9.2 Непрерывная оценка - Операции

Система ЭИС и ее различные компоненты должны оцениваться через регулярные промежутки времени на протяжении всего срока службы морского сооружения, от этапа эксплуатации до вывода из эксплуатации.

Система ЭИС сооружения и организация АР должны быть испытаны с помощью упражнений и отработки аварийного сценария. Все недостатки должны быть устранены и минимизированы в кратчайшие сроки после их обнаружения.

Детальная оценка сценариев эвакуации должна включать вопросы человеческого фактора, связанные с условиями окружающей среды и ожидаемым временем аварийного спасения. Это важно, поскольку это способно управлять выбранными средствами спасения и тем, как они развертываются. Например, может быть сочтено необходимым поддерживать аварийно-спасательные сооружения для некоторых установок путем использования надлежащим образом оборудованного спасательного судна в режиме ожидания. Это может быть лучшим способом соблюдения требований стандарта, основанного на эффективности, в котором указано время реагирования на чрезвычайные ситуации. Это же судно может быть оборудовано меньшим спасательным судном (например, быстроходным спасательным судном или вспомогательным плавсредством), способным выполнять спасательные работы в определенных условиях. Адекватное безопасное место

будет включать в себя наличие конкретных людских и физических ресурсов для спасения эвакуированных и оказания необходимой медицинской помощи.

Весь персонал платформы (ПП) должен быть обучен процедурам эвакуации и использованию средств эвакуации, включая любую специальную подготовку, необходимую определенному персоналу для работы с оборудованием.

Оператор должен обеспечить, чтобы все лица, находящиеся платформе или в пути на/с платформы:

- a) получили подходящие и утвержденные инструкции;
- b) были знакомы с правилами техники безопасности и эвакуации;
- c) ознакомлены со своими функциями и обязанностями во время аварийного реагирования.

Воздействие любых выявленных недостатков на способность сооружения продолжать безопасные работы должно быть оценено, поскольку недоступность какой-либо конкретной системы ЭИС может потребовать предупредительного сокращения персонала объекта, ограничения деятельности или того и другого. Оценка рисков должна способствовать выявлению и оценке вероятных опасностей и принятию мер по смягчению последствий и стратегий защиты.

Оператор должен:

- установить эффективные процедуры проверки, испытания и технического обслуживания в соответствии с ISO 15544, учитывая арктические окружающие физические условия и удаленность, чтобы обеспечить надлежащее обслуживание материалов и оборудования ЭИС;
- обеспечить, чтобы все методы связи, пассивные и активные меры защиты и личное оборудование для выживания на борту были пригодными для своего назначения и обслуживались;
- использовать установленные нормативные показатели, и утвержденную программу контроля и технического обслуживания.

Влияние характеристик людей, снега, обледенения и низких температур окружающей среды должны учитываться в процедурах профилактического обслуживания средств эвакуации.

## 10 Стратегия эвакуации и спасения

### 10.1 Возможности системы ЭИС - Проектирование

Система ЭИС должна

- быть доступна всем лицам, находящимся на сооружении.
- Система ЭИС должна гарантировать, что в случае потенциальной или реальной чрезвычайной ситуации персонал платформы будет защищен и может быть перемещен в безопасное место.

Схема системы ЭИС должна:

- a) быть полностью интегрирована в общую систему АР, соответствующую главным принципам, описанным в [пункте 6](#).
- b) Система ЭИС должна быть разработана с должным учетом предположения, что при определенных сценариях вероятного инцидента персоналу потенциально может потребоваться оставить сооружение путем прямой эвакуации в море/на ледовый покров и, возможно, без внешней поддержки.
- c) Она должна учитывать влияние геометрии опорной конструкции на ледовую обстановку, волны и сочетание условий льда/волн вблизи сооружения и, следовательно, на эффективность эвакуационных и спасательных систем.
- d) Должна учитывать риски попадания в ловушку, создаваемые замкнутыми зонами/подготовленными к зимней эксплуатации рабочими местами, а также воздействие на безопасные выходы и пути/маршруты эвакуации в самом начале этапа проектирования и для любых модификаций или модернизации сооружения, выполняемых в течение срока его службы.

е) Учесть в надлежащем порядке:

- толщину и прочность льда (например, последствия эвакуации на лед и возможности, необходимые для резервных ледоколов (если они оснащены));
- сплоченность льда (например, воздействие на маневренность эвакуационных и спасательных судов);
- дрейф льда (например, воздействие наращения льда и образования торосов/стамухи на опорную конструкцию и потенциально на место высадки спасательных судов);
- деформацию льда (например, воздействие на подвижность персонала на льду); а также
- любые другие свойства/характеристики льда, которые могут неблагоприятно влиять на эвакуацию и/или спасание.

ПРИМЕЧАНИЕ В ISO 35104 содержится полноценная информация о параметрах льдов.

f) учитывать требования к подготовке к эксплуатации в зимних условиях;

g) следует учитывать требования к регулярной проверке, техническому обслуживанию, ремонту и испытаниям, включая оценки функциональной готовности.

Спасательные средства, подвергаемые воздействию факторов арктической окружающей среды, должны быть защищены от воздействия низких температур окружающего воздуха, накопления снега и морского/атмосферного обледенения, чтобы обеспечить доступность, когда это необходимо.

Система ЭИС конкретного сооружения должна быть установлена, испытана и эксплуатироваться на основе установленных нормативных показателей.

Должны быть предусмотрены источники питания, включая аварийное питание, чтобы все критически важное для безопасности оборудование выполняло свою аварийную функцию в течение требуемого времени.

Спасательные системы должны быть совместимы с системой эвакуации в контексте физической среды в арктическом или холодном регионе для облегчения безопасного перехода персонала между системами.

### 10.2 Возможности системы ЭИС - Операции

Необходимо регулярно оценивать интеграцию системы ЭИС с общей системой АР сооружения.

Расчетное воздействие, которое геометрия опорной конструкции сооружения оказывает на ледовую обстановку, волны и условия сочетания льда/волн и, следовательно, на эффективность эвакуационных и спасательных систем, должно быть проверено во время эксплуатации. В случае если условия льда и/или волн будут усиливаться опорной конструкцией в большей степени, чем предполагалось при проектировании, для определения соответствующих ограничивающих действий и мер должен быть проведен анализ ЭИС.

В ходе эксплуатации должны оцениваться функциональные возможности оборудования ЭИС и целесообразность процедур. Для устранения любых существенных недостатков принимаются меры по смягчению последствий.

Осмотры спасательных средств, подверженных воздействию арктических условий, должны проводиться на регулярной основе и чаще в случае крайне низких температур, явлений обледенения и снежных бурь.

Оператор должен обеспечить, чтобы весь персонал, находящийся на сооружении, а также лица, которые поддерживают план ЭИС вне сооружения,

- a) были обеспечены соответствующей подготовкой и были знакомы с
- b) использованием систем эвакуации и спасения, а также с
- c) аварийными процедурами как в рамках упреждающих, так и аварийных сценариев.

## 11 Организация аварийного реагирования

### 11.1 ОАР - Проектирование

Организация аварийного реагирования (ОАР) должна разрабатываться на основе оценок, философии и проектной основы, описанных в настоящем документе, и в соответствии с ISO 15544.

На этапе проектирования ОАР сооружения должна быть задокументирована и обобщена (например, в аварийном расписании) для размещения в ключевых местах по всему сооружению.

ОАР сооружения и сопутствующая система управления должны быть рассчитаны с учетом функциональных требований для всех вероятных сценариев угроз и инцидентов.

Необходимо оценить потребность в резервном персонале АР. Если это будет сочтено необходимым, должен быть разработан план, который учитывает риск усталости во время чрезвычайной ситуации.

### 11.2 ОАР - Операции

ОАР и сопутствующая система управления должны соответствовать функциональным требованиям во всех вероятных сценариях инцидентов.

ОАР сооружения должна быть испытана при отработке аварийных сценариев, как это описано в [16.2](#), [17.2](#) и [18.2](#). Выявленные недостатки должны быть устранены в кратчайшие сроки после их обнаружения.

ОАР обновляется по мере необходимости на протяжении всего срока службы сооружения, и актуальные версии

При разработке ОАР необходимо учитывать усталость персонала с учетом планируемой организации, поставленных задач и сопутствующей усталости, связанной с работой в арктической морской среде.

Если лицо должно выполнять более одной роли ОАР, должна быть проведена оценка, чтобы гарантировать, что назначенные роли не противоречат друг другу; то есть человеку не нужно одновременно выполнять несколько обязанностей или находиться в двух разных местах одновременно.

Способы взаимодействия между ОАР сооружения и внешними организациями/ресурсами должны быть

- a) четкими, недвусмысленными
- b) и понятными организациям, участвующим в предоставлении поддержки АР.

## 12 Обеспечение компетентности

### 12.1 Обеспечение компетентности - Проектирование

Конструкция сооружения должна обеспечивать реалистичные испытания системы ЭИС с помощью круглогодичной систематической программы отработки аварийных сценариев с конкретными заранее запланированными целями обучения. Это помогает гарантировать, что на сооружении проверяется и оценивается эффективность ЭИС в арктических условиях холодной погоды, льда, снега и длительной темноты. Следует оценивать риск, связанный с учениями. Те риски, которые создают неоправданные риски, должны быть изменены таким образом, чтобы учения не создавали неоправданных рисков.

Система ЭИС должна быть спроектирована таким образом, чтобы не создавать угрозы для безопасности персонала, отрабатывающего аварийные сценарии. Необходимо тщательно планировать реалистичные сценарии, которые надлежащим образом проверяют компетентность людей, не подвергая их длительному воздействию низких температур и/или другим неоправданным опасностям.

## 12.2 Обеспечение компетентности - Операции

Лица (в том числе их заместители/дублеры), ответственные за обязанности в чрезвычайных ситуациях, должны проходить периодическую оценку квалификации и компетентности, в которой их подготовка, опыт и знания применяются для выполнения задач, за которые отвечают такие лица. В тех случаях, когда это целесообразно, оценка проводится в реалистичных имитируемых условиях либо индивидуально, либо с соответствующей командой ЭИС в течение года (например, сезон открытой воды, межсезонный период и когда присутствует лед, для учета различных сезонных трудностей холодного климата).

Ключевые лица в ОАР должны быть компетентны выполнять свои обязанности в чрезвычайной ситуации до их назначения. Такие ключевые лица должны иметь необходимую нормативную и корпоративную сертификацию, включая соответствующие знания об арктической среде, для выполнения своих функций до принятия этой обязанности на море.

На обычно укомплектованных персоналом сооружениях должно присутствовать достаточное количество компетентного персонала в любое время для выполнения необходимых обязанностей в чрезвычайной ситуации круглый год, включая эксплуатацию оборудования, специально предназначенного для чрезвычайных ситуаций.

Требуемый уровень компетентности должен оцениваться у:

- a) общего рабочего персонала сооружения;
- b) персонала сооружения, имеющего особые обязанности в чрезвычайной ситуации;
- c) руководящего состава компании, включая ответственное лицо в целом;
- d) персонала на других сооружениях или судах (если они являются частью ЭИС) на суше, которому назначены функции АР; а также
- e) любого персонала, имеющего специальные функции (например, метеорологов), в соответствующих случаях.

Индивидуальные компетенции должны периодически оцениваться, чтобы определить, требуется ли дополнительное обучение и знания, чтобы они могли эффективно выполнять свои обязанности по АР, связанные с ЭИС. ОАР, относящаяся к ЭИС, должна включать меры, которые необходимо принять для поддержания этой компетентности, например, путем проведения отработки аварийных сценариев и повышения квалификации.

Насколько это возможно, ОАР для ЭИС должна отражать организационные меры, используемые в обычных условиях эксплуатации. Таким образом, ЭИС подчеркивается как ответственность, воплощенная в обычной структуре управления. Однако в случае нестандартных видов деятельности, таких как совместные операции с кран-баржей или полупогружным жилым судном, может быть целесообразной альтернативная организация ЭИС.

Система обучения и обеспечения компетентности должна обеспечивать избыточность обученного персонала (например, с помощью системы заместителей), имеющего уровень компетентности, эквивалентный основному лицу, которое необходимо заменить.

Оператор должен обеспечить, чтобы весь монтажный персонал платформы

- a) был хорошо знаком с системой управления безопасностью оператора, включая планы реагирования на чрезвычайные ситуации ЭИС и аппаратные системы.
- b) Кроме того, оператор должен обеспечить, чтобы весь ПП был надлежащим образом обучен и компетентен в соответствии со своими обязанностями в отношении обеспечения безопасности и ЭИС.

В дополнение к общей базовой подготовке по технике безопасности при использовании оборудования АР персоналу должна быть предоставлена соответствующая подготовка по ЭИС на конкретном сооружении для арктических регионов и/или тренировки (например, по использованию СС и СИЗ, имеющихся на сооружении), и их компетентность должна поддерживаться и регулярно проверяться. Обучение с учетом сооружения должно учитывать условия эксплуатации во время сезона открытой воды, межсезонного периода и ледового сезона. Оно должно включать любую специальную подготовку, необходимую для персонала, назначенного для эксплуатации оборудования.

Систематическая программа отработки аварийных сценариев с конкретными заранее запланированными целями обучения должна быть реалистично реализована согласно описанию в [16.2](#), [17.2](#) и [18.2](#).

Анализ хода производственной деятельности должен проводиться квалифицированным персоналом для обеспечения того, чтобы система ЭИС не создавала угрозы для безопасности персонала, выполняющего отработки, в любое время года.

Компетентность в использовании СИЗ должна оцениваться через регулярные промежутки времени. Это особенно касается зимнего обмундирования, подходящего для крайне низких температур и влияние, которое может оказывать громоздкая одежда/рукавицы на способность управлять оборудованием и легко перемещаться вокруг сооружения (например, во время спасения) и на спасательном судне. При выявлении недостатков разрабатывается и реализуется план корректирующих действий.

Если в качестве части плана ЭИС для защиты от диких животных при эвакуации на лед или в ожидании спасения требуется оружие или устройства для отпугивания, должна быть предусмотрена профессиональная подготовка по их безопасному использованию, хранению и обслуживанию, и компетентность назначенных пользователей должны оцениваться. Компетентность назначенного пользователя, связанная с оружием или средствами отпугивания животных, должна оцениваться.

## 13 Средства связи и аварийного оповещения

### 13.1 Средства связи и аварийного оповещения — Проектирование

Система связи и аварийного оповещения должна быть спроектирована для работы (в пределах действующей сети на шельфе, на суше, на РС, в соответствующих случаях, и на сооружении) во всех вероятных сценариях чрезвычайной ситуации, с учетом географии, расстояния от береговой базы и арктической физической среды. Конструкция системы связи должна включать возможность связи из ВУ/ЦПУ с резервными и обслуживающими судами, вертолетами, береговой базой и близлежащими сооружениями, и любым другим местом, которое считается необходимым согласно плану ЭИС.

Система громкоговорящей связи (ОО), визуальные и звуковые средства связи, включая внешнюю связь (например, с резервным/ледокольным/обслуживающим судном, вертолетами, береговой базой, ближайшими сооружениями и любым другим местом, которое считается необходимым согласно проектной основе ЭИС) должны работать из ВУ/центрального пункта управления (ЦПУ) и в любых местах, определяемых по мере необходимости.

Конструкция системы аварийного оповещения должна включать возможность объявлений по громкоговорящей связи (ОО), визуальных и звуковых сообщений их ВУ и любого другого места, которое считается необходимым и указано в плане ЭИС.

Резервные системы связи и аварийного оповещения, которые могут функционировать в условиях холодного климата, должны быть доступны для использования в случае сбоя основной системы связи.

Потребность в искробезопасных системах связи должна оцениваться при проектировании системы ЭИС и проверяться в оценке ЭИС.

Количество и местоположение средств визуального и звукового оповещения, указанных в схеме, проверяются в оценке ЭИС и, при необходимости, пересматриваются.

Необходимо оценить и рассмотреть связи с персоналом, работающим в обычно автоматических помещениях, включая неотопливаемые помещения.

Схема системы ЭИС должна позволять оценивать условия окружающей среды вне сооружения (то есть ледовую обстановку, состояние волн, скорость и направление ветра) из ВУ (для тех сооружений, которым требуется такая информация в рамках плана ЭИС).

Схема должна обеспечивать связь между ПС и лицами, ответственными за инциденты, после общей тревоги или предупреждении об оставлении сооружения в течение всей продолжительности инцидента или до завершения оставления сооружения персоналом.

Аварийная информация, указатели и звуковые системы должны учитывать различия в языке/культуре и быть расположены в ключевых местах во всей системе ЭИС.

Ключевые компоненты системы ЭИС (например, маршруты эвакуации, зоны посадки эвакуации, ВУ), определяемые оценкой ЭИС, должны быть освещены в течение требуемого времени, чтобы облегчить выполнение функций ЭИС независимо от сезона.

Системы связи и аварийного оповещения должны работать с резервными системами аварийного питания в дополнение к основной сети питания сооружения. Обеспечение резервного аккумулятора должно оцениваться как часть оценки ЭИС. Если резервный аккумулятор будет сочтен необходимым, воздействие низких температур на ресурс аккумулятора систем связи и аварийного оповещения должно учитываться при проектировании.

Схема должна учитывать питаемые и световозвращающие знаки, расположенные на открытых палубах, для нормальной работы в арктической среде с низкой температурой и ожидаемым накоплением/наращением снега и льда. Если защита от обледенения непригодна, знаки должны быть оснащены защитой от наращивания льда, чтобы гарантировать отсутствие повреждений.

Звуковые устройства сигнализации, громкоговорители и визуальные устройства сигнализации, расположенные в открытых помещениях и неотапливаемых отсеках, должны:

- a) функционировать в обычном режиме при наименьшей расчетной температуре.
- b) При необходимости они должны быть оснащены защитой от обледенения, чтобы гарантировать отсутствие повреждений или нарушения работоспособности из-за обледенения и накопления снега.
- c) В тех случаях, когда применяется ручное удаление обледенения и снегоочистка, громкоговорители, звуковые устройства и указатели должны быть защищены от механических повреждений, вызванных ручным удалением обледенения и очисткой от снега.

### 13.2 Средства связи и аварийного оповещения — Операции

Регулярные проверки и испытания всех систем звуковой и визуальной связи (в том числе освещения), необходимых для поддержки ЭИС, должны выполняться в соответствии с инструкцией производителя или владельца (в зависимости от того, какая из них более строгая) в плане профилактического обслуживания и осмотра.

Периодичность проверки должна учитывать влияние условий холодного климата (то есть низкую температуру, обледенение и снег) на работоспособность систем связи и аварийного оповещения.

Необходимые ремонтные работы и модернизация должны производиться своевременно, независимо от сезона, чтобы обеспечить бесперебойную работу оборудования связи и аварийного оповещения в течение всего срока службы сооружения.

Работоспособность систем связи, включая аварийный источник питания, необходимых для поддержки ЭИС, должна испытываться и подтверждаться во время отработки аварийных сценариев в течение года (согласно описанию в [16.2](#), [17.2](#) и [18.2](#)).

Питаемые и световозвращающие знаки, расположенные на открытых палубах, должны очищаться от снега и льда. Также следует оценить эффективность профилактической уборки снега и льда. Питаемые и световозвращающие знаки должны быть защищены от механических повреждений, вызванных ручной уборкой обледенения и снега.

В случаях, когда средства связи и/или аварийного оповещения временно отключаются для обслуживания и/или ремонта, должны быть приняты меры для временного дублирования их функций, или работы должны быть запрещены до тех пор, пока не будет произведен ремонт и не будет восстановлена работоспособность системы.

## 14 Средства индивидуальной защиты (СИЗ)

### 14.1 СИЗ — Проектирование

Необходимость, а также количество, виды и места хранения средств индивидуальной защиты (СИЗ) определяются в оценке ЭИС.

ПРИМЕЧАНИЕ Общие инструкции в части СИЗ приведены в ISO 35101.

Места размещения СИЗ должны включать жилые помещения, ВУ и другие ключевые зоны.

СИЗ для эвакуации должны включать устройства, способствующие перемещению эвакуируемых из моря на лед (если это требуется оценкой ЭИС).

Если эвакуация на лед является частью схемы ЭИС, в СИЗ должна быть предусмотрена соответствующая тепловая защита и надлежащая обувь с подходящим сцеплением для облегчения движения по льду и снегу при спасении.

Следует рассмотреть вопрос об обеспечении тепловой защитой потерпевших лиц (например, раненых на носилках), которые могут быть физически неспособны надеть гидрокостюм.

Хранящиеся снаружи СИЗ должны выдерживать самую низкую расчетную температуру, а также накопление снега и льда. Необходимо оценить потребность в местах хранения с подогревом.

Характеристики СИЗ должны обеспечивать надлежащую защиту в условиях холодного климата.

Необходимо оценить потребность в оружии или устройствах для отпугивания для защиты от рисков, связанных с дикими животными.

## **14.2 СИЗ - Операции**

СИЗ следует регулярно осматривать, обслуживать, модернизировать при необходимости и надевать во время тренировок. Оборудование, срок годности которого истек или которое было повреждено, должно быть заменено или восстановлено и повторно проверено.

Состояние СИЗ, хранящихся на палубе, должно периодически оцениваться, чтобы подтвердить его доступность для поддержки ЭИС.

Спасательные костюмы и жилеты должны храниться в местах (например, в шкафчиках с обогревом на открытых палубах, в отапливаемых помещениях, таких как ВУ/жилые помещения/командный центр), которые способствуют сохранению эластичности при надевании. Положения, которые помогают обеспечить сохранение эластичности костюмов и спасательных жилетов, подверженных воздействию холодных климатических условий, должны регулярно оцениваться.

Команда АР по спасению людей за бортом должна иметь под рукой специальные СИЗ, предназначенные для этой задачи, для быстрого надевания в случае чрезвычайной ситуации, требующей запуска спасательного судна для спасения людей за бортом.

## **15 Спасание людей за бортом**

### **15.1 Спасание ЧЗБ - Проектирование**

Сооружение и/или РС или РСЛТ должны иметь резервные средства для спасения людей за бортом, включая травмированный персонал, в ожидаемых инцидентах и в условиях арктической окружающей среды. Резервные системы спасения людей за бортом также требуют избыточных резервных механизмов спуска на воду.

Нормативный показатель, который устанавливает целевое время спасения, должен быть разработан для схемы, предусматривающей высокую вероятность успешного спасения персонала из моря/с частичного ледяного покрова в условиях окружающей среды, указанных в оценке ЭИС.

При использовании в рамках плана спасения ЧЗБ спасательное судно должно соответствовать требованиям к СС, если применимые местные правила являются менее строгими.

### **15.2 Спасание ЧЗБ - Операции**

Тренировки по спасению людей за бортом должны периодически проводиться для подтверждения нормативного показателя (включая компетентность сотрудника аварийно-спасательной службы), проверки соответствия целевого времени спасения и подтверждения достаточности возможностей оборудования в ожидаемых арктических условиях.

Поддержка вне сооружения (например, РСЛТ/РС, ресурсы береговой базы, если они используются) должны рассматриваться как часть плана мер по спасению людей за бортом при выполнении тренировок по спасению людей за бортом.

## 16 Аварийное покидание

### 16.1 Аварийное покидание — Проектирование

#### 16.1.1 Общие требования — Проектирование

Система аварийного покидания должна учитывать средства связи и аварийного оповещения, маршруты эвакуации, ВУ (при наличии), ПС и места СИЗ, и их интегрированную функцию в процессе покидания.

Система аварийного покидания должна

- a) гарантировать работоспособность всех ее частей в физических условиях окружающей среды, включая низкие температуры, темноту, обледенение, скопления снега и удаленность или неисправность из-за низких температур окружающего воздуха.
- b) Система аварийного покидания должна быть задокументирована с указанием типов оборудования, их возможностей и организационных мероприятий, а также соответствия связанным с ней нормативным показателям.

Условия для оказания первой медицинской помощи должны быть предусмотрены в ВУ и ПС. Средства для оказания первой помощи должны быть защищены от воздействия замерзания, снега и морского/атмосферного обледенения.

#### 16.1.2 Маршруты эвакуации — Проектирование

Анализ ухудшения состояния маршрута эвакуации должен выполняться как часть оценки ЭИС, чтобы обеспечить безопасное покидание персоналом всех обычно укомплектованных персоналом рабочих мест, если инцидент вызывает блокировку одного из маршрутов. Анализ ухудшения состояния должен учитывать аспекты ухудшения состояния маршрута эвакуации из соответствующих сценариев инцидентов, включая арктические условия, которые могут препятствовать и задерживать процесс покидания (например, снег, лед, ветер, темнота).

Маршруты эвакуации

- a) должны быть спроектированы для учета ухудшения состояния, связанного с угрозами, для обеспечения того, чтобы персонал мог безопасно перемещаться из любой части сооружения, по крайней мере, по одному безопасному маршруту в ВУ или ПС при всех вероятных инцидентах, условиях окружающей среды и эксплуатационных условиях;
- b) они не должны иметь препятствий и снижать риски спотыкания и падения;
- c) Ширина маршрутов эвакуации должна обеспечивать безопасное и беспрепятственное прохождение максимального расчетного количества работников, которые, как ожидается, будут двигаться по маршруту эвакуации, без создания узких мест, включая возможность маневрирования для травмированного персонала на носилках.
- d) Маршруты эвакуации должны быть спроектированы таким образом, чтобы движение персонала шло в одном направлении и не позволяло потоку персонала соединяться с противоположным направлением, если в этом нет необходимости для предотвращения опасности.

Маршруты эвакуации, лестницы и пролеты должны быть рассчитаны таким образом, чтобы принимать во внимание громоздкие СИЗ для холодных условий и максимизировать поток персонала в чрезвычайных ситуациях. Выходные двери, лестницы и трапы должны быть надлежащим образом спроектированы с учетом обледенения и/или налипания снега, и направления эвакуации.

Система аварийного покидания должна быть реализована и обслуживаться в соответствии с задокументированным проектом.

Для оказания помощи персоналу в выборе соответствующего маршрута эвакуации должны быть доступны ветровые конусы или другие виды указателей направления ветра (например, знаки, объявления по громкоговорящей связи).

Герметичные/закрытые или полузакрытые маршруты эвакуации (лестницы и туннели), предназначенные для защиты от внешней среды, должны минимизировать возможность проникновения дыма и газа в их конструкцию с помощью правильно спроектированных и специально изготовленных решений для вентиляции/ассимиляции/герметизации.

Для обозначения всех маршрутов эвакуации, включая любые повороты, лестницы или любые другие изменения вдоль каждого маршрута, должны быть предусмотрены как визуальные указатели, так и звуковые сообщения. Маршруты эвакуации должны быть четко обозначены и освещены аварийным освещением, ведущим к ВУ, и включать знаки или другие визуальные средства, которые четко показывают предпочтительное направление выхода. Знаки должны быть видны

в физических условиях окружающей среды, включая длительную темноту, обледенение, снег и плотный туман, и в ситуациях, когда может произойти отключение центрального электроснабжения. При проектировании маршрута эвакуации должно учитываться намерзание льда и налипание снега.

Маршруты эвакуации должны быть

- a) спроектированы с минимизацией рисков спотыкания и падения, если видимость может быть уменьшена из-за скопления и потока людей.
- b) Маршруты эвакуации должны быть спроектированы таким образом, чтобы минимизировать накопление снега и обледенение. Предпочтение отдается выбору постоянных инженерных решений, а не временным эксплуатационным или процедурным решениям. В качестве альтернативы, план ЭиС может включать в себя процедуры удаления снега и льда вдоль маршрута эвакуации для сохранения эффективности эвакуации, если произойдет инцидент.
- c) Маршруты эвакуации должны быть спроектированы с достаточной дренажной системой для удаления талой и промывочной воды. Если это будет сочтено необходимым, дренажные системы должны быть снабжены защитой от замерзания, чтобы гарантировать отсутствие блокировки или ухудшения состояния при внутреннем замораживании.

Потребность в добавлении обогрева к мосткам и поручням должна оцениваться при проектировании.

Дверные ручки и средства быстрого открытия, расположенные за пределами обогреваемых отсеков, должны работать в условиях холодного климата, особенно при низких температурах, накоплении снега, атмосферном и морском брызговом обледенении. Необходимо оценить потребность в средствах по удалению льда. Меры защиты от намерзания льда не должны создавать дополнительных эргономических проблем для пользователей.

Перила и другие поручни, расположенные на открытых площадках, должны быть полностью работоспособны в холодных климатических условиях в любое время. При необходимости они должны быть оснащены активной защитой от намерзания льда. Защитные меры по предотвращению намерзания льда не должны создавать дополнительных эргономических проблем.

Поверхностное покрытие палуб, мостков, платформ, лестниц, лестничных ступеней и т. д., подвергаемых воздействию арктической окружающей среды и/или операций, должно оставаться нескользким в ожидаемых экологических и эксплуатационных условиях.

При проектировании эвакуационных путей для плавучих установок должны применяться требования ИМО Международной конвенции по охране человеческой жизни на море от 1974 г. (СОЛАС 74), Глава II, Часть D, «Эвакуация», Правило 13, «Пути эвакуации».

### 16.1.3 Временное убежище - Проектирование

Должно быть предусмотрено хотя бы одно ВУ, за исключением случаев, когда оценка ЭиС или оценки рисков демонстрируют, что ни одно ВУ не требуется.

ВУ должно выступать в качестве безопасного места, обеспечивающего защиту персонала сооружения от любых инцидентов и факторов окружающей среды в течение времени, достаточного для обеспечения контроля над чрезвычайной ситуацией или до принятия решения об оставлении сооружения.

ВУ должно располагаться на максимальном практически целесообразном отдалении от опасных зон.

Продолжительность времени, в течение которого ВУ рассчитано на противодействие последствиям любого инцидента (время разрушения ВУ), должна быть достаточной, чтобы обеспечить сбор и эвакуацию, плюс запас прочности и принимать во внимание возможность более длительного времени эвакуации из-за, например, сложной ледовой обстановки.

Анализ ухудшения состояния ВУ проводится как часть оценки ЭиС с учетом факторов ухудшения состояния,

- a) включая лед и другие физические условия окружающей среды, которые могут задержать эвакуацию,
- b) время, необходимое для оценки инцидента, и
- c) время, необходимое для завершения процесса эвакуации.

ВУ должно иметь запас и доступную подачу воздуха, достаточные для максимального ожидаемого количества ПП в течение требуемого времени.

Конструкция ВУ должна предотвращать или избегать ухудшения состояния в связи с низкими температурами, обледенением, накоплением снега

Конструкция системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) ВУ должна учитывать влияние морского и атмосферного обледенения и накопления снега на работоспособность.

Питание к ВУ подается от основного источника и резервируется аварийным источником питания.

Пассивные огнезащитные материалы, если они используются в конструкции ВУ, должны учитывать экологические и эксплуатационные условия (факторы), включая экстремально низкую температуру, морское и атмосферное обледенение, накопление снега и меры по ручному удалению льда (если они планируются).

Если это требуется по результатам оценки ЭИС, ВУ должно быть единственным местом, в котором другие конструкции обеспечивают защиту от буровых работ, технологических событий, инцидентов с вертолетами и падения конструкций или крупных объектов (в соответствующих случаях).

Основное ВУ должно иметь достаточную пропускную способность для максимально допустимого количества персонала. Если главный пульт управления сооружения не находится в ВУ, тогда в ВУ должна быть установлен аварийный пункт управления (АПУ). Аналогичным образом, если главная радиорубка сооружения не является частью основного ВУ, то в пределах ВУ должна быть аварийная радиорубка.

Конструкция ВУ должна

- a) иметь минимальное количество дверных проемов, обычно оснащенных для поддержания положительного давления по отношению к внешней среде,
- b) и иметь резервное воздушноснабжение, надежные средства связи, средства управления и
- c) достаточное пространство для сбора, надевания арктических СИЗ и эвакуации в зону посадки.

Если дополнительное ВУ считается необходимым по результатам оценки ЭИС, оно должно быть подчинено основному ВУ. Дополнительное ВУ должно иметь независимые средства эвакуации, которые определяются оценкой ЭИС. Дополнительные ВУ должны быть способны разместить всех лиц, потенциально изолированных от основного ВУ, и дополнительно учитывать непредвиденные обстоятельства, определяемые оценкой ЭИС. Должны быть доступны средства связи между двумя ВУ.

### 16.1.4 Пункт сбора - Проектирование

Как определено оценкой ЭИС, должны иметься расположенные в ключевых местах ПС, имеющие размеры,

- a) подходящие для размещения максимального ожидаемого количества персонала платформы,
- b) которые обеспечивают защиту от физических воздействий арктических условий окружающей среды
- c) и инцидентов и предоставляют достаточное пространство для громоздкой одежды для холодного климата/спасательных костюмов и других СИЗ, которые сотрудники будут носить и/или должны будут надеть в ПС.

При определении размеров ПС следует учитывать возможность размещения травмированного персонала на носилках, а также дополнительного персонала, прибывшего на вертолете, в случае если вертолет не может отбыть, персонала с РСЛТ или другого судна и посетителей.

ПС должен быть обеспечен аварийным освещением, достаточным для всего времени, в течение которого персоналу придется использовать эту зону.

Надлежащие средства для внутренней и внешней связи для удовлетворения потребностей в чрезвычайных

Если это будет сочтено необходимым по результатам оценки ЭИС, альтернативные ПС должны обеспечивать защиту от последствий инцидента и факторов окружающей среды в течение периода времени, достаточного для обеспечения контроля над чрезвычайной ситуацией или до принятия решения об оставлении сооружения.

## 16.2 Операции аварийного покидания

### 16.2.1 Общие требования — Операции

Операции системы аварийного покидания должны включать рассмотрение средств связи и аварийного оповещения, маршрутов аварийного покидания, местоположений ВУ, ПС и СИЗ, и их интегрированной функции в процессе эвакуации.

Следующие оперативные мероприятия по управлению аварийным покиданием должны проводиться регулярно, насколько это сочтено необходимым при оценке ЭИС, и/или в соответствии с действующими процедурами:

- a) техническое обслуживание, включая удаление снега, льда и других препятствий;
- b) осмотры, включая испытание работоспособности оборудования, ремонт и модернизацию; а также
- c) штатные тренировки, учения по ЭИС и упражнения.

Профилактический осмотр и обслуживание основных систем безопасности (системы обнаружения пожарной и газовой опасности, системы вентиляции, системы связи и аварийного оповещения и т.д.) должны выполняться в соответствии с рекомендациями производителя или чаще, если это требуется в связи с арктическими условиями

### 16.2.2 Маршруты эвакуации - Операции

Маршруты эвакуации должны регулярно очищаться от снега и льда согласно требованиям, чтобы гарантировать, что время эвакуации и возможность использования маршрутов эвакуации не пострадают.

Доступность освещения, указателей и работоспособной аудио связи вдоль маршрутов эвакуации должна периодически оцениваться как часть профилактического техобслуживания ЭИС, а корректирующие действия должны предприниматься для устранения недостатков, особенно после снежной бури или обледенения. Для устранения недостатков, особенно после снежной бури или обледенения, должны приниматься корректирующие меры.

В периоды, когда какая-либо из систем безопасности (например, датчики, сигнальные устройства) временно отключаются для обслуживания и/или ремонта, должны быть приняты меры для временного дублирования их функций. В случае отсутствия альтернативных систем безопасности работы в зонах, защищаемых соответствующей системой, приостанавливаются до тех пор, пока их работоспособность не будет полностью восстановлена.

Необходимо провести оценку того, требуется ли дополнительный подогрев, направленный на мостки и поручни, для ограничения накопления снега и льда.

Выходные двери, лестницы и трапы должны быть надлежащим образом спроектированы с учетом обледенения и/или налипания снега, и направления эвакуации.

Маршруты эвакуации не должны блокироваться временным хранением оборудования и/или материалов.

Как плановые, так и незапланированные (т.е. без предварительного уведомления) отработки сценариев чрезвычайных ситуаций, которые включают аварийное покидание для перемещения в ВУ или ПС, должны проводиться регулярно, чтобы обеспечить компетентность и осведомленность персонала сооружения.

Наблюдение за работой персонала во время отработок по маршрутам эвакуации, на лестницах и трапах должно производиться и сравниваться с предположениями плана ЭИС относительно функциональности и времени. Любые отмеченные недостатки должны быть устранены.

Когда это возможно, тренировки по аварийному покиданию должны проводиться в различных условиях окружающей среды, включая периоды скопления льда и/или снега (или имитируемые условия) и темноты, при условии, что может быть разумно обеспечена безопасность.

Плановые тренировки должны включать в себя использование маршрутов эвакуации из каждого места работы персонала, включая наиболее длинные или наиболее сложные маршруты, для аварийного покидания мест вдоль каждого предпочтительного и альтернативного маршрута и перемещения в ВУ и каждый из альтернативных пунктов сбора.

Операторы должны обеспечить, чтобы весь персонал был знаком со своими ролями и обязанностями, связанными с обслуживанием маршрутов эвакуации.

Закрытые и полузакрытые части маршрутов эвакуации, используемые во время обычной эксплуатации, должны регулярно очищаться от грязи/мусора и снега, приносимых персоналом из открытых мест. Персоналу должно быть дано указание удалять грязь и снег с одежды и обуви до входа в закрытые и полузакрытые зоны, если грязь/снег могут неблагоприятно повлиять на целостность маршрута эвакуации.

### 16.2.3 Временное убежище - Операции

Во время операций должна быть проведена оценка для проверки допущений, сделанных во время проектирования, при определении времени разрушения ВУ (например, если ледовая обстановка может потенциально создавать более длительные задержки для завершения эвакуации). Если время разрушения ВУ считается недостаточным, для определения смягчающих мер должен быть проведен целенаправленный анализ ЭИС, и меры должны быть реализованы. Установленные меры по снижению риска должны быть реализованы.

Работоспособность (включая положительное давление воздуха и испытания на производительность по воздуху) герметичного уплотнения от других зон и внешней среды в сроки, указанные в проектной основе, должна оцениваться на регулярной основе, а любые недостатки устраняться. Любые отмеченные недостатки должны быть устранены. Требуется оценить необходимость проведения более частых оценок, особенно во время проявления метеорологических явлений (например, снежных бурь и периодов значительного увеличения морского обледенения).

Работоспособность вентиляционных отверстий ВУ должна оцениваться более часто во время снежных бурь и морского/атмосферного обледенения, чтобы гарантировать, что снег и обледенение не препятствуют закрытию вентиляционных отверстий ВУ в чрезвычайной ситуации.

Во время тренировок должна оцениваться эффективность доступа и надевания спасательных костюмов в ВУ, и любые недостатки должны отмечаться для исправления. Все недостатки следует фиксировать для устранения.

Входы, аварийные выходы и маршруты эвакуации должны обеспечивать свободное передвижение людей

Входы и аварийные выходы должны быть защищены от факторов окружающей среды (атмосферное и морское обледенение, снег и т. д.). При необходимости учитываются меры по предотвращению образования льда/удалению льда.

Воздухозаборники и воздуховоды, а также соответствующие защитные устройства (герметичные уплотнения, противопожарные и газовые заслонки и т.д.) должны регулярно очищаться от грязи, снега и льда.

Техническое обслуживание и/или ремонт любого компонента ВУ или системы безопасности не должны оказывать негативного влияния на надежность ВУ или на систему ЭИС в целом. Ремонт, связанный с ВУ, должен выполняться в кратчайшие разумные сроки.

Должны быть реализованы меры по предотвращению ухудшения состояния ВУ из-за низких температур, обледенения, адгезии между льдом и поверхностью, накопления снега или других факторов физической окружающей среды.

### 16.2.4 Пункт сбора - Операции

Каждый ПС должен регулярно проверяться. А любые недостатки устраняться (включая скопления снега и обледенение в тех случаях, когда пункт сбора подвергается воздействию внешней среды).

Во время тренировок должна быть оценена эффективность доступа и надевания спасательных костюмов в каждом ПС, а любые недостатки отмечаться для исправления. Все недостатки следует фиксировать для устранения.

Все лица, находящиеся на сооружении, должны иметь четкое представление о местонахождениях ПС и о том, как эффективно добираться до этих мест из стандартных рабочих зон, с помощью знаков, аварийного расписания, инструкций/указаний, регулярных тренировок и упражнений.

## 17 Эвакуация

### 17.1 Эвакуация — Проектирование

#### 17.1.1 Общие требования — Проектирование

Способы упреждающей и аварийной эвакуации должны разрабатываться и использоваться в соответствии с критериями риска, установленными в [пункте 8](#), при этом их проектирование основывается на соответствующей оценке в соответствии с настоящим документом и ISO 15544.

Способы эвакуации (к с сооружений, так и вне их) должны пройти оценку ЭИС, исходя из количества, местоположения, ориентации и типа используемой системы эвакуации.

Разработка и выбор нескольких и совершенно разных способов эвакуации должны включать оценку рисков наименьшей вероятности возникновения жертв с учетом диапазона расчетных арктических физических условий окружающей среды во время упреждающей и аварийной эвакуации и во время отработки эвакуации по смоделированному сценарию.

Методы эвакуации (например, посадка, швартовка, развертывание, очистка опасной зоны) должны разрабатываться для надежной работы в возможных физических условиях окружающей среды, эксплуатационных условиях и при инцидентах, которые определяются по результатам оценки ЭИС. Сухая эвакуация должна обладать высшим приоритетом. И, по возможности, по крайней мере один метод эвакуации не должен требовать от персонала выхода в море или на ледяной покров.

Любые ограничения на использование систем эвакуации в открытой воде и/или ледовой среде должны быть выявлены. Должны быть альтернативные системы ЭИС, обладающие достаточной способностью смягчать такие ограничения.

Система эвакуации должна быть спроектирована таким образом, чтобы она была видна и идентифицируема, и предоставляла информацию о местоположении на поисково-спасательные платформы для расчетных угроз сооружению и условий окружающей среды.

Необходимо оценить потребность персонала, находящегося в ВУ и/или ПС, иметь доступ к данным по ледовой обстановке и гидрометеорологическим условиям в режиме реального времени в рамках плана эвакуации для содействия принятию решений в отношении сроков эвакуации.

Персонал, перемещающийся из ВУ или ПС в основные участки посадки, должен быть защищен от угроз сооружения и факторов физической среды во время инцидента.

ПС должны быть четко отмечены и подсвечены. В зоне эвакуации должно быть обеспечено достаточное аварийное освещение морской поверхности, чтобы очистить эту зону перед спуском на воду. Освещение должно быть достаточным для обнаружения льда и других препятствий, которые могут представлять опасность.

Оператор сооружения должен понимать ожидаемые возможности средств эвакуации в диапазоне физических условий окружающей среды, которые можно ожидать в зоне работ, с учетом расположения и схемы станций эвакуации.

При выборе средств эвакуации оператор должен четко определить, как физические условия окружающей среды влияют или ограничивают эксплуатационные возможности систем/средств эвакуации. Должно учитываться ухудшение характеристик вплоть до эксплуатационных предельных показателей для физических условий окружающей среды.

#### 17.1.2 Способ эвакуации - Проектирование

Основной независимый метод (т.е., средства) эвакуации должен включать полный штатный состав ПП с учетом размера и веса пассажиров, включая травмированный персонал и посетителей, в любом вероятном сценарии аварийного инцидента, требующем эвакуации, при всех вероятных погодных условиях и в любой момент времени года.

Вместимость (то есть, для размещения максимального количества ПП) и организация различных систем эвакуации должны быть определены и обоснованы на основе оценки вероятных

сценариев инцидентов и распределения персонала во время работ, включая работы с пиковым комплектованием личным составом (то есть с максимальным количеством ПП).

Любые ограничения на использование систем эвакуации в открытой воде и/или ледовой среде должны быть выявлены. Должны быть доступны альтернативные системы ЭИС с достаточными возможностями для смягчения действия таких ограничений.

Каждое средство эвакуации должно быть оценено, чтобы обеспечить его соответствие количеству персонала, для которого оно предназначено, с учетом надетых спасательных костюмов или одежды для холодной погоды. Площадь на одного человека и конструкция фиксирующих устройств должны учитывать громоздкие СИЗ для холодных регионов, распределение людей, их вес и физические размеры, а также ускорение.

Средства эвакуации должны оцениваться для обеспечения того, чтобы их мог использовать персонал в громоздкой одежде (например, открытие люков, использование рычагов, ручек управления и т.д.).

Если это определено по результатам оценки ЭИС, средства эвакуации должны иметь возможность управления персоналом в средствах защиты органов дыхания для запуска в токсичных атмосферах (например, дым, сероводород -  $H_2S$ ) в случаях, когда герметичные маршруты не предусмотрены.

Прочность конструкции каждого независимого средства эвакуации должна оцениваться с точки зрения столкновения с другими средствами эвакуации, сооружениями, факторами окружающей среды, включая ледовый покров, и спасательными судами.

Средства эвакуации должны быть спроектированы и расположены таким образом, чтобы свести к минимуму воздействие окружающего ледового покрова при их развёртывании и перемещении вне областей с риском возникновения ЧП.

Требуется оценить необходимость в плане контроля ледовой обстановки, который поручает РСЛТ активно поддерживать чистый маршрут к зоне спуска на воду спасательных судов (если они используются в рамках схемы эвакуации) для поддержки эвакуации.

ПРИМЕЧАНИЕ Подробное описание плана контроля ледовой обстановки приведено в ISO 35104.

Схема расположения посадочной площадки для средств эвакуации, а также оборудование и методы для спуска на воду должны учитывать безопасность и воздействие на персонал во время аварийного использования, а также при проведении тренировок и технического обслуживания.

Средства эвакуации должны быть интегрированы и совместимы со средствами спасения. Кроме того, эвакуация не должна планироваться в сценариях или физических условиях окружающей среды, при которых средства спасения недоступны или в которых риски выше, чем пребывание на сооружении.

Средства эвакуации должны быть разработаны для защиты персонала от последствий инцидента и факторов окружающей среды арктического или холодного региона до тех пор, пока персонал не доберется до места спасения.

Система эвакуации, спасательная система или и то, и другое должны иметь средства для извлечения персонала (включая травмированный персонал) из моря или со льда.

Потребность в защите от снега, обледенения и/или низких температур должна оцениваться в рамках проектирования системы эвакуации. Должное внимание должно быть уделено предотвращению блокировки вентиляционных отверстий, если только это не предусмотрено для отсечения  $H_2S$  и других токсичных газов и требованиям по обеспечению достаточной подачи воздуха внутри средств эвакуации, при этом не нарушая теплоизоляцию таких средств. Также необходимо оценить необходимость хранения медицинских наборов и предметов первой необходимости (например, воды) в тепле/защищенными от замерзания.

Потребность в низкотемпературных смазочных материалах и топливных присадках, обогревателях двигателей, обогревателях кабин, обогревателях аккумуляторных батарей, обогреве линий, защитных кожухах и т.д. должна быть оценена и, если требуется, указана в проекте. Двигатель должен иметь достаточную номинальную мощность, чтобы спасательное судно могло перейти от точки спуска на воду к месту спасения в расчетной сложившейся ледовой обстановке (если это необходимо на основе оценки ЭИС) и гидрометеорологических условиях. При проектировании спасательных шлюпок для холодного климата необходимо учитывать конструкцию предохранительных клапанов, впускных клапанов, выпускных механизмов, люков, задвижек, чтобы избежать удушья выживших внутри спасательной шлюпки из-за расхода воздуха двигателем.

Вертолеты, используемые в качестве предпочтительного средства эвакуации, должны быть

- a) способны работать в условиях холодного климата, связанных с арктической морской средой,
- b) и должны быть укомплектованы и оснащены для перевозки эвакуированных людей с сооружения в безопасное место.

## 17.2 Эвакуация - Операции

### 17.2.1 Общие требования — Операции

Эффективность мониторинга ледовых и гидрометеорологических условий из ВУ и/или ПС должна быть оценена, если она используется в рамках плана эвакуации, для содействия принятию решений по срокам эвакуации.

Маршруты эвакуации на сооружении должны быть доступны круглый год.

Оператор сооружения должен обеспечить, чтобы работоспособность всего оборудования для эвакуации на борту поддерживалась в соответствии с нормативными показателями и рекомендациями производителей оригинального оборудования.

Оператор сооружения должен обеспечить, чтобы весь персонал имел доступ к средствам эвакуации в условиях, вынуждающих выполнить аварийную или упреждающую эвакуацию.

В тех случаях, когда план эвакуации в условиях холодного климата включает в себя опускание средств эвакуации непосредственно на палубу РС (обычного или ледокольного), должны проводиться регулярные тренировки с судном, чтобы обеспечить возможность его приближения к платформе, удержания на месте и успешной посадки персонала в сложившихся условиях.

Для стратегий ЭиС, в которых спасательные средства опускаются непосредственно на РСЛТ в присутствии льда, РСЛТ должно очищать свою палубу от снега и льда.

Любые ограничения на использование систем эвакуации в открытой воде и/или ледовой среде должны быть задокументированы в процедурах эвакуации сооружения. В проекте эвакуации и спасения следует предусматривать ограничения эффективности функционирования систем эвакуации и спасательного оборудования.

### 17.2.2 Способ эвакуации — Операции

Весь персонал платформы (включая травмированный персонал и посетителей) не должен превышать вместимость, предусмотренную философией проектирования для каждого из основных, вторичных или третичных средств эвакуации в любое время, во всех вероятных сценариях аварийного инцидента и в расчетных условиях окружающей среды. Должна быть разработана методика, позволяющая гарантировать, что вместимость средств эвакуации не будет превышена.

Каждое средство (способ) эвакуации должно осматриваться и обслуживаться в соответствии с рекомендациями производителя, требованиями по профилактическому обслуживанию морского сооружения или эксплуатационными стандартами оператора, в зависимости от того, что более строгое.

Сокращение количества людей (т. е. удаление некритического персонала) должно осуществляться в тех случаях, когда система (системы) эвакуации не может (не могут) обеспечивать предполагаемую или расчетную мощность производителя.

Должны проводиться периодические осмотры и оценки для проверки того, что как визуальные указатели, так и звуковые сообщения, требуемые в рамках процесса эвакуации (упреждающей или аварийной), доступны и находятся в рабочем состоянии для предупреждения персонала. Любые отмеченные недостатки должны быть устранены.

Как плановые, так и незапланированные (без предварительного уведомления) тренировки по эвакуации должны проводиться в соответствии с планами, указанными в плане ЭиС, чтобы обеспечить ознакомление персонала со способами эвакуации. Тренировки по эвакуации должны включать проверку выполнения нормативных показателей.

Необходимо провести наблюдение за работой персонала во время тренировок по эвакуации, включая соблюдение расписания и профессиональный уровень. Любые недостатки в процедурах или конфигурации систем должны быть отмечены и исправлены.

## ISO/FDIS 35102:2019(E)

По возможности тренировки по эвакуации должны проводиться в различных условиях окружающей среды, включая накопления льда и/или снега, и в периоды темноты, при условии, что риск для безопасности персонала сводится к минимуму до приемлемого уровня.

Если они используются, эффективность низкотемпературных смазочных материалов и топливных присадок, а также работоспособность обогревателей двигателей, кабин и аккумуляторных батарей, обогрева линий, защитных кожухов и т. д. должны оцениваться и включаться в качестве части плана профилактического обслуживания.

Прочность каждого отдельного средства эвакуации должна периодически проверяться с точки зрения столкновения с другими средствами эвакуации, сооружением, факторами окружающей среды, включая ледовый покров, и с точки зрения их сопряжения с соответствующими возможностями и доступностью средств спасения.

Необходимо оценить способность РСЛТ активно поддерживать свободный от льда путь к зоне спуска на воду спасательных судов (если они включены в схему эвакуации) для поддержки эвакуации. В случае давления льда или тяжелого льда РСЛТ должно попытаться очистить путь и, если оно не сможет это сделать в течение установленного времени, следует рассмотреть возможность ограничения работ с повышенным риском на сооружении.

## 18 Спасание

### 18.1 Спасание — Проектирование

Процесс спасения в рамках системы спасения состоит из двух принципиальных этапов:

- Этап 1 Выживание
- Этап 2 Перемещение

Процесс эвакуации состоит из перемещения персонала из РС или ВУ сооружения на безопасное расстояние за пределами непосредственной или потенциальной опасной зоны сооружения. Затем, на этапе 1 спасательных работ эвакуированные должны выжить до тех пор, пока для них не будет доступно безопасное убежище (РС, вертолет, суша или другое сооружение). Это может занять очень мало времени при наличии РС или вертолета ПСО. В целом, выживание на эвакуационном судне или на поверхности льда в арктических условиях может быть затруднительным. Опасности арктических условий, если эвакуируемые находятся в эвакуационном судне, включают приближение льда, которое может раздавить судно, сильные ветры и состояния моря, если судно достигает открытой воды, или обледенение от брызг, вызывающих нестабильность судна. Если эвакуируемые находятся на поверхности льда, они могут столкнуться с сильным холодом, хищниками, такими как белые медведи, нестабильностью поверхности льда или просто исчерпанием аварийных запасов. Затем, на этапе 2 угрозы арктических условий также создают риски при перемещении эвакуируемых в безопасное убежище. Условия с наличием ломаного льда помешают приближению спасательного судна к РС или спасательной шлюпке, низкая видимость, снежные бури, а также сильный холод и ветер ухудшают условия перемещения персонала, или же сильные ветры и бури не дадут вертолету ПСО подняться в воздух. В проекте системы спасения следует предусматривать надлежащие меры для борьбы с негативными явлениями, которые создают условия Арктики.

Спасательные системы должны быть разработаны таким образом, чтобы гарантировать, что эвакуированные могут быть спасены в расчетных ледовых и гидрометеорологических условиях.

Должны быть доступны средства для извлечения эвакуированных людей из моря, с ледового покрова или из систем эвакуации в безопасное место, где обычно оказывается медицинская помощь.

Спасательные устройства/системы для извлечения эвакуированных людей из средств эвакуации должны быть спроектированы таким образом, чтобы эвакуированным людям не приходилось выходить в море или добираться до ледового покрова, откуда они могут быть доставлены в безопасное место.

Система спасения, включая любые подъемные устройства/системы, должна быть спроектирована

- а) для обеспечения:
- бесперебойной работы в полном диапазоне расчетных условий окружающей среды;
  - управления персоналом в громоздкой арктической одежде и СИЗ; а также
  - пригодности для извлечения эвакуированных людей с громоздкими СИЗ и в одежде для холодной погоды.

- b) Вместительность спасательной системы должна быть достаточной для спасения всего персонала, который эвакуируется с сооружения, в любой момент времени в сложившихся арктических условиях окружающей среды.
- c) Система спасения должна быть рассчитана на то, чтобы свести к минимуму время, в течение которого эвакуированные люди, в том числе травмированный персонал, будь то в воде, на ледовом покрове или на спасательном судне, должны выжить без внешней поддержки.
- d) Необходимость, местоположение и уровень оказания медицинской помощи вне сооружения (например, больница, клиника) для спасенных пострадавших;
- e) Схема спасательной системы (оборудование и персонал) должна быть достаточно надежной, чтобы обеспечить ее доступность, когда это необходимо, на протяжении всех спасательных работ.

Должны быть разработаны нормативные показатели, которые устанавливают целевое время спасения, обеспечивающее высокую вероятность успешного спасения персонала из моря, со средств эвакуации или с ледового покрова в условиях окружающей среды, указанных в оценке ЭИС.

Безопасное место должно иметь оборудование и возможности, подходящие для обнаружения и извлечения эвакуированных людей непосредственно из моря или с ледового покрова либо по отдельности, либо путем извлечения всего спасательного судна.

Персонал спасательной бригады должен быть способен выполнять свои обязанности под воздействием физических последствий инцидента и в сложившихся условиях арктической окружающей среды.

## 18.2 Спасание — Операции

Должны выполняться следующие операции оперативного управления спасательной системой:

- a) испытания средств связи спасательной системы;
- b) регулярное профилактическое обслуживание;
- c) осмотры;
- d) ремонт и модернизация; а также
- e) обучение персонала на сооружении и вне его (включая вахтовый персонал) использованию различных спасательных средств, применяемых в сложившихся круглогодичных условиях окружающей среды.

Способность реагирования и готовность к медицинской помощи вне сооружения жертвам должны периодически оцениваться в течение года, чтобы обеспечить надлежащую медицинскую помощь, когда она необходима.

Отработки аварийных сценариев должны включать симуляцию извлечения эвакуированных людей (манекенов) из моря, с ледового покрова и из систем эвакуации на спасательную платформу, чтобы продемонстрировать компетентность спасательной бригады и возможности спасательной платформы.

Безопасность участников должна учитываться при планировании и проведении тренировок по спасению.

Спасательная система, включая подъемные устройства (при наличии), должна быть защищена от неблагоприятных

## Приложение А (справочное)

### Дополнительная информация и рекомендации

**ПРИМЕЧАНИЕ** В пунктах и подпунктах настоящего приложения содержится дополнительная информация и рекомендации по пунктам в основном тексте настоящего документа. Для упрощения определения подпункта в тексте документа, использовалась та же система нумерации и заголовки.

#### **А.1 Область применения**

Дополнительные рекомендации отсутствуют.

#### **А.2 Ссылки на нормативные документы**

Дополнительные рекомендации отсутствуют.

#### **А.3 Термины и определения**

Дополнительные рекомендации отсутствуют.

#### **А.4 Сокращения**

Дополнительные рекомендации отсутствуют.

#### **А.5 Общие требования и условия для систем ЭИС**

##### **А.5.1 Основные требования**

Система ЭИС должна рассматриваться как часть варианта ОТ, ТБ и ООС.

Жертва в контексте ЭИС означает травму или смертельный исход в результате инцидента, который возникает во время ЭИС, где вероятность возникновения может быть уменьшена путем принятия обоснованных решений. Система ЭИС должна быть спроектирована таким образом, чтобы свести к минимуму дополнительные жертвы помимо тех, которые возникают во время первоначального инцидента. Если возникает жертва в связи с ЭИС, следует реализовать улучшенную схему и/или процедуры.

Положение о «минимальных травмах персонала» относится к периоду между первым предупреждением и достижением всем персоналом безопасного места. Оно не относится к крупным жертвам, связанным с инцидентами. Положение о «минимальных травмах персонала» применяется во время ЭИС и является одним из многих критериев, которые необходимо включить в нормативные показатели для ключевых элементов безопасности (КЭБ), которые входят в «цель» системы ЭИС. Таким образом, ответственность владельца/ответственного лица состоит в том, чтобы продемонстрировать, что риски были уменьшены до ПДНУ, тем самым демонстрируя хорошую перспективу предотвращения жертв во время ЭИС.

Насколько это возможно, должен соблюдаться план осмотра, технического обслуживания и ремонта любых связанных с системой ЭИС резервуаров (топливо, гидравлическое масло, защита от замерзания и т.д.), содержащих жидкости или материалы, которые могут потенциально вызвать загрязнение, особенно во время ледового сезона, когда любой разлив на ледовый покров будет затруднительно очистить.

## **А.5.2 Методы - Проектирование**

### **А.5.2.1 Общие сведения**

Для схем, разработанных в соответствии с процессом проектирования системы ЭИС, и методик, представленных в настоящем документе, общие уровни безопасности и характеристики конструкций установлены в ISO 19906, тогда как анализ рисков и опасных факторов для ЭИС в Арктике определяется в (пункте 9 [настоящего документа](#)).

Альтернативная методика рационального проектирования, основанная на теории, анализе и признанной инженерной практике, может использоваться вместо процесса проектирования системы ЭИС и методик, указанных и описанных в настоящем документе, при условии, что она устанавливает уровни безопасности и характеристики, которые, по меньшей мере, эквивалентны тем, которые установлены в ISO 19906 и настоящем документе, и что она оценивает воздействие арктической физической среды.

Учитывая, что окружающая среда арктических и холодных регионов может быть более чувствительной и уязвимой к загрязнению и более сложной для очистки разливов в присутствии ледяного покрова, чем в более теплых условиях, системы и подсистемы ЭИС должны быть спроектированы таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность загрязнения во время чрезвычайной тренировки по ЭИС или отработки аварийных сценариев, насколько это практически осуществимо.

### **А.5.2.2 Конфигурация конструкции — Проектирование**

Надежность работы арктической системы ЭИС может быть улучшена за счет:

- активного контроля ледовой обстановки в соответствии с определенным планом контроля ледовой обстановки для удаления битого льда/ торосов/ прибрежных навалов льда/ стамухи вокруг платформы;
- дублирования арктических СС и объектов (например, спасательных судов, дополнительного ВУ) на нескольких сторонах сооружения;
- больших крановых стрел или трапов для прохождения над навалом льда;
- улучшения характеристик резервного ледокола (если он предусмотрен в схеме ЭИС);
- использования прочных и надежных СС для арктических условий в системе ЭИС; а также
- подготовки к эксплуатации в зимних условиях (и/или обеспечения обогреваемых укрытий) для всех критических компонентов ЭИС.

## **А.5.3 Методы — Операции**

### **А.5.3.1 Общие сведения**

Бригады по вводу в эксплуатацию/выводу из эксплуатации системы ЭИС должны проходить как теоретическую, так и полевую подготовку по надлежащим методам очистки разливов, включая очистку разливов нефти на льду.

### **А.5.3.2 Конфигурация конструкции — Операции**

Конструктивные допущения расположения верхних строений и геометрии опорной конструкции, особенно те, которые относятся к влиянию льда на эффективность системы ЭИС, должны периодически подтверждаться во время эксплуатации.

## **А.6 Стратегия эвакуации и спасения**

### **А.6.1 Общая стратегия ЭИС**

На большинстве арктических морских сооружений философия ЭИС сосредоточена на предотвращении инцидентов с помощью надежных систем и оборудования, компетентности персонала, процедур и средств управления. Философия ЭИС должна учитывать длительные суровые арктические условия и влияние, которое может оказывать ледовый покров на доступ к подводным системам (например, подводному запорному клапану, при наличии). В качестве альтернативы следует рассмотреть вопрос о разработке подводных систем (например, запорного клапана) на борту сооружения.

Поскольку условия окружающей среды в Арктике обычно значительно различаются между периодом открытой воды и периодом ледового покрова, подходы к проектированию ЭИС, используемые для периода открытой воды и периода ледового покрова, также могут быть совершенно разными. Стратегия ЭИС должна отражать это.

ISO 15544 описывает концепцию стратегии ЭИС и может использоваться для получения дополнительных рекомендаций. Пример иерархии, или системы соподчинения, регулирующей документы АР, описанные в Международных стандартах, касающихся АР, приведен на [Рисунке А.1](#).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Данная система соподчинения АР состоит из стандартов оператора, корпоративных стандартов и стандартов конкретного сооружения.



Рисунок А.1 — Система соподчинения АР

## А.6.2 Главные принципы ЭИС

### А.6.2.1 Заявление о принципах и разбивка по компонентам

Первый главный принцип заключается в том, что система управления ЭИС должна быть спроектирована и реализована с использованием системного подхода, учитывающего арктическую физическую среду. Эта концепция проиллюстрирована на [Рисунке А.2](#) на примере треугольника ЭИС, имеющего три основных компонента: исправность оборудования, компетентность персонала, процедуры и средства управления ЭИС. Эти компоненты играют одинаково важные роли на этапе проектирования и эксплуатации системы ЭИС для нефтедобывающего морского сооружения в арктических или холодных регионах.

Второй главный принцип - это непрерывная оценка и улучшение. Он предполагает не только статическую фазу проектирования аппаратной системы ЭИС для соответствия критериям эффективности ЭИС, но и динамическую фазу, демонстрирующую непрерывную оценку и улучшения. Этот последний аспект требует от оператора продемонстрировать, что существует обусловленный потребностями практической деятельности процесс улучшения, и что его можно проверить с помощью сравнительных отраслевых данных.

Компоненты, представляющие собой исправность оборудования, процедуры и средства управления ЭИС и компетентность персонала, приведенные на [Рисунке А.2](#), являются частью непрерывного процесса оценки в отношении готовности к физическому состоянию окружающей среды и других смягчающих факторов риска, которые могут быть реализованы как часть общей системы управления ОТ, ТБ и ООС. Три основных компонента процесса ЭИС описаны в [А.6.3](#).



Рисунок А.2 — Схема философии ЭиС для арктических морских нефтедобывающих сооружений

### А.6.3 Характеристики человека и оборудования в ЭиС

#### А.6.3.1 Общие сведения

Как отмечено в 6.2, двумя ключевыми компонентами надежности системы ЭиС или вероятности успешной ЭиС являются пригодность оборудования и характеристики человека в полном спектре физических условий окружающей среды, эксплуатационных условий и ожидаемых условий инцидента.

#### А.6.3.2 Исправность оборудования

Разработка системы ЭиС (и соответствующих минимальных стандартов) начинается с разработки аппаратных компонентов, таких как маршруты эвакуации, ВУ, способы эвакуации и другие системы. Оборудование должно быть надлежащим образом спроектировано в соответствии с нормативными показателями ЭиС и обслуживаться в зависимости от ожидаемых условий окружающей среды, эксплуатационных и аварийных условий.

#### А.6.3.3 Характеристики человека

Было доказано, что способность людей успешно осуществлять свою деятельность зависит от уровня стресса, которому подвергаются люди [9], [10]. Слишком малое или слишком большое напряжение может привести к ненадежной или недостаточной эффективности. Чрезмерный стресс - это то, что происходит в условиях, угрожающих жизни, таких как выброс газа на разведочной платформе. Стресс может быть усугублен арктической средой. Согласно NUREG [15] вероятность ошибки оператора (ВОО) увеличивается в 10-100 раз в зависимости от характеристик опасной для жизни ситуации, степени подготовки эвакуируемых людей и характера деятельности, необходимой для успешной эвакуации. [10] На производительность человека также могут влиять такие условия, как морская болезнь.

Согласно Лич [11], ошибки, вызванные стрессом, возникают в результате индуцированной когнитивной дисфункции и сужения перцепции, или неспособности мыслить и сужения зрительного восприятия. Таким образом, в процессе ЭиС важно минимизировать необходимость принятия сложных решений или поиска различных альтернатив. Эвакуируемые люди должны быть обучены выполнять любой сценарий ЭиС в любое время года, при этом как можно меньше думать, т.е. действовать автоматически, так же, как они тренируются аварийному покиданию вертолета под водой.

В качестве альтернативы, учитывая влияние арктической среды на эффективность человека, следует рассмотреть возможность автоматизации определенных процессов для устранения принятия решений от человека. Например,

автономная система эвакуации, которая перемещается от сооружения после спуска на воду в заранее назначенное место спасения, или дистанционное управление с берегового объекта, чтобы избежать зависимости от подверженного стрессу и, возможно, травмированного персонала сооружения.

Вероятностное моделирование надежности ЭИС с использованием математической модели процессов ЭИС, которая сначала проверяется на тренировках, а затем корректируется с учетом увеличения ВОО, которая возникает при угрозе для жизни, было описано Берча [12;13]. Результаты ясно показывают, что в условиях сильного стресса надежность ниже для требующих действий процессов ЭИС, чем для тех, которые требуют минимального принятия решений, и умственно обусловленных действий. Модель может использоваться для различных уровней чрезвычайных ситуаций (тренировки, упреждение, угроза жизни), обучения персонала и других условий, влияющих на надежность человека.

### **A.6.3.4 Компетентность персонала**

Второй главный компонент, который должен быть разработан параллельно с проектированием оборудования, связан с требованиями к компетентности персонала ЭИС. Они должны быть определены заранее, чтобы обеспечить своевременную подготовку по безопасности ЭИС, а также для разработки и оценки важнейших ролей и обязанностей цепи управления ЭИС. Персонал должен быть обучен и организован для решения проблем ожидаемых экологических эксплуатационных и аварийных условий, особенно тех, которые уникальны для Арктики. Информация о каждом развертывании, учебном упражнении/отработке, осмотре и обслуживании должна быть задокументирована в журнале сооружения.

### **A.6.3.5 Процедуры и средства управления**

Третий компонент ЭИС связан со своевременной разработкой процедур и средств управления ЭИС в дополнение к компонентам исправности оборудования и компетентности персонала. Как правило, они охватывают процедуры сбора ЭИС, требования к связи, сценарии ЭИС и связанные с ними учебно-тренировочные занятия и т. д. На этапе эксплуатации они также охватывают процедуры обеспечения целостности ЭИС для контроля как оборудования, так и компетентности персонала. Эти процедуры следует разработать для всего диапазона ожидаемых условий.

Важно понимать, что все три этих компонента следует применять к каждой части треугольника ЭИС заблаговременно до начала каждой отдельной фазы проекта, включая одновременные операции. Полученные в результате процедуры должны быть разработаны, проверены и испытаны до работы персонала в море на любых/всех этапах расчетного срока службы объекта: первоначальная разведка, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, вывод из эксплуатации и оставление. Они составляют неотъемлемую часть эксплуатационной готовности ЭИС. Эти принципы и основные компоненты ЭИС обычно фиксируются в варианте ОТ, ТБ и ООС для конкретного сооружения, в котором обычно содержится раздел, описывающий анализ рисков объекта и их смягчение, критические роли ОТ, ТБ и ООС и требования к компетентности, и т. д.

В некоторых операционных районах лед распространен только в определенное время года. Поэтому элементы ЭИС (оборудование, люди, процедуры и средства управления) также должны разрабатываться для удовлетворения требований периодов открытой воды или минимального ледового покрова.

## **A.6.4 Аспекты стратегии ЭИС - Проектирование и операции**

Центральное управление системой ЭИС обычно осуществляется в ВУ для сооружений, где оно имеется.

Время разрушения ВУ должно учитывать потенциальную задержку эвакуации и более длительные сроки спасения из-за сложившейся ледовой обстановки или других физических условий окружающей среды, связанных с Арктикой.

При разработке стратегии ЭИС следует использовать взвешенный подход в отношении оценки факторов, которые имеют отношение к планированию и реализации готовности к чрезвычайным ситуациям, включая охрану труда, безопасность, суровые арктические условия и отдаленный регион эксплуатации.

## A.7 Физическая окружающая среда

### A.7.1 Общая физическая окружающая среда

Физическая среда арктических и холодных регионов может оказать существенное влияние на проектирование системы ЭИС, ее эффективность и надежность во время операций. Соответствующие физические условия окружающей среды следует учитывать при разработке и реализации плана ЭИС.

Если физические условия окружающей среды таковы, что один тип спасательных средств ЭИС не пригоден в течение всего года, может потребоваться установить второй или даже третий тип, которые будут работоспособны в условиях, когда первый (и второй) тип не может быть использован. Ограничения из-за параметров арктической физической среды, таких как условия морского льда, должны быть четко сформулированы и рассмотрены при разработке плана ЭИС в арктических условиях.

Условия окружающей среды, влияющие на ЭИС, могут отличаться от условий, влияющих на проектирование и эксплуатацию сооружения. Например, спутниковые снимки, показывающие лед (скопление или отдельные образования), могут не иметь достаточного разрешения, необходимого для оценки ледовой обстановки вблизи платформы, которая может повлиять на спуск на воду и/или действия спасательных судов, если они предусмотрены в плане ЭИС. Обычно используются местные наблюдения за ледовой обстановкой с РСЛТ и зоны спуска на воду спасательных судов непосредственно перед спуском на воду.

Общие требования и информация по гидрометеорологическим данным и свойствам льда приведены в ISO 19906 для арктических регионов. ISO 35106 содержит подробную информацию о требованиях и рекомендациях в отношении данных по гидрометеорологическим условиям, льду и морскому дну. Воздействие физических условий окружающей среды на выбор СС и СИЗ ЭИС, включая спасательные костюмы, рассматривается в ISO 15027, тогда как ISO 18215 касается механических систем, а ISO 19897 - обледенения на оборудовании.

Поскольку она относится к условиям холодного климата, низкая температура воздуха может влиять на аспекты проектирования и эксплуатации:

- ограничение работ из-за воздействия на персонал, включая холодный ветер и т.д.;
- свойства и поведение материалов (переход от пластичности к хрупкости и т. д.); а также
- работоспособность и надежность оборудования (замораживание жидкостей, вязкость смазки, срок службы аккумуляторной батареи и т. д.).

Температура воздуха должна соответствовать признанному стандарту для типичного периода повторяемости (например, ISO 35101 для рабочей среды, ISO 19906 наинизшая ожидаемая температура эксплуатации [НОТЭ] для стационарных сооружений; или IACS [Z] для режимов использования судов).

Следует обратить внимание на конкретный случай применения (например, предельные значения воздействия на персонал часто основаны на коротких временных промежутках, тогда как выбор сортов стали для плавающих конструкций обычно связан со средними температурами). Аналогичным образом, работоспособность оборудования различается в зависимости от воздействия на систему, обогрева, резервирования и т. д. Таким образом, при выборе соответствующей температуры воздуха следует учитывать сезон и продолжительность операций, поведение материала контактных поверхностей, независимо от того, запланировано ли внутренний/внешний обогрев системы или отсека, критичность элемента и т. д.

Расчетная и эксплуатационная температура воздуха могут отличаться в каждом случае, указанном выше, и представляют собой усредненную или экстраполированную величину, основанную на данных за длительный период времени. Когда она основывается на статистическом анализе средних значений, должна быть указана рабочая температура воздуха, позволяющая оценивать более низкие температуры, возникающие во время операций или инцидента (который может иметь более короткую продолжительность).

Следует уделить внимание и внести соответствующие корректировки с использованием данных о температуре воздуха из близлежащих мест или из наземных (а не морских) объектов, а также учесть влияние морского льда.

**A.7.2 Физические условия окружающей среды - Проектирование**

Арктические физические условия окружающей среды, которые должны учитываться при проектировании системы ЭИС,

- a) Атмосферные параметры (например, дневной свет, видимость, осадки, геомагнитные бури), включая полный диапазон естественного дневного света, ожидаемый в пределах от 24 часов дневного света до 24 часов темноты, такие факторы, как надлежащее освещение и хорошая видимость для систем ЭИС, в том числе освещение за бортом, плотный туман/или облака для полетов и действия по извлечению жертв, а также геомагнитные бури, способные воздействовать на ЭИС (напр., на средства связи).
- b) Ветер, в том числе ухудшение характеристик спасательного судна или пешеходного движения по льду, вызванное метелью и поземкой, и/или влияющий на условия полета, спуск на воду систем эвакуации, дрейф льда, индивидуальную защиту и опасность обморожения, видимость, в том числе последствия метели, плотного тумана/ледяного тумана и местная видимость из-за средств защиты лица/головного устройства, ограничивающего поле зрения.
- c) Температура воздуха и морской воды, в том числе последствия возникновения хрупкости материалов, подготовка к эксплуатации в зимних условиях и запуск механических и гидравлических систем в холодную погоду, индивидуальная защита, ухудшение мелкой моторики и связанное с этим требование к надлежащей эргономичной конструкции, позволяющей работать со средствами управления при ношении защитной одежды для холодной погоды.

Смазочные материалы, топливо и гидравлические жидкости следует выбирать в соответствии с ожидаемой минимальной температурой. Двигатели должны быть в состоянии справиться с дополнительными требованиями пуска при низкой температуре (предварительные нагреватели, аккумуляторы большой емкости). Системы вентиляции и охлаждения (радиатор и/или морская вода) должны быть спроектированы таким образом, чтобы предотвратить блокирование из-за замерзания впускных отверстий и засорение из-за шуги. Проектирование эргономических или человеческих факторов должно учитывать персонал в громоздкой одежде для арктических условий. Низкие температуры требуют от персонала носить подходящую теплую одежду и обувь, что затрудняет движение. Защита лица и головы может ухудшить общение и видимость. Управление механизмами в плотных перчатках может быть затруднено и иногда проблематичным, если элементы управления не сконструированы должным образом. В качестве альтернативы, одежда может быть спроектирована так, чтобы быть менее громоздкой, но при этом обеспечить владельцу достаточное тепло.

- d) Холодная открытая вода, включая факторы выживания человека (потенциальная быстрая, острая гипотермия без подходящих СИЗ) и ограничения, налагаемые состоянием моря на надежность эвакуационных и спасательных систем.
- e) Глубина воды, уровень моря, приливы и штормовые нагоны, влияющие на:
  - образование ледяных обломков на опорной конструкции или вдоль защищенных трубопроводов;
  - приливы и штормовые нагоны, образующие морское брызговое обледенение на оборудовании ЭИС;
  - заливание палубы;
  - спасание эвакуированных людей и людей за бортом из-за их возможного дрейфа в воде или на льдинах.
- f) Местные остаточные, ветровые и приливные течения, включая их влияние на выбор и внедрение эффективной модели движения воды и отслеживания дрейфа льда
  - для поддержки операций поисково-спасательного обеспечения (ПСО), включая разницу в скорости дрейфа между выжившими в воде и на льду,
  - а также скорость дрейфа ледовых образований с глубокой осадкой, реагирующих на течения на глубине и поверхности.
- g) Состояние моря, влияющее на способность спасательных судов безопасно приближаться к конструкции и вызывающее более высокий риск для безопасной эвакуации со спасательного судна в место спасения, то есть перехода со спасательного судна на РС или переноса всего спасательного судна на РС. Сочетания льда-воды, в том числе факторы ухудшенной надежности системы ЭИС, когда волны могут воздействовать со значительной силой, например, на обломки айсбергов, повышая риск, связанный с ударом и последующей потерей прочности конструкции спасательного судна. Отбрасываемая винтом РСЛТ струя, вызванная агрессивными ледокольными маневрами, при попытке приблизиться к спасательному судну, которая может подтолкнуть лед к судну или дестабилизировать лед, если не соблюдать особую осторожность.

- h) Цунами, создающие большие волны и сочетания льда-воды, разрушение стабильного припайного льда, используемого в рамках плана эвакуации, более интенсивное обледенение и ледовые нагрузки на спасательные средства ЭИС (например, спасательное судно, шлюпбалки, консольные конструкции), снижение эффективности спасательных операций у спасательного судна.
- i) Морское брызговое и атмосферное обледенение, в том числе такие факторы, как безопасная точка опоры, целостность маршрута эвакуации, доступ к оборудованию для эвакуации, защита критических механических компонентов, замороженные защелки, устойчивость судна, операции на вертолете и палубе, а также снег, затрудняющий переход по льду.
- j) Ледовая обстановка, влияющая на выбор систем эвакуации и, возможно, на наличие других вариантов, включая, например, использование стабильного ледового покрова в определенное время года в качестве промежуточного безопасного места или для поддержки спасательных шлюпок, если это предусмотрено планом эвакуации (см. Баркер [14]). Обнаружение льда для выявления любых особо опасных ледовых условий, которые могут создавать особые проблемы для эвакуации (например, спуска на воду эвакуационного судна). Некоторые факторы, связанные со льдом, влияют на надежность и эффективность различных систем эвакуации.

Для систем эвакуации следует учитывать выживаемость как в воде, так и на поверхности льда. Несколько факторов влияют на тип системы ЭИС, который может использоваться в различных ледовых условиях, включая следующие:

- Сплоченность льда: она может повлиять на используемые системы эвакуации и спасения. Некоторые системы могут по-разному использовать преимущества низкой, средней или более высокой сплоченности льда, а некоторые системы могут работать лучше при некоторых значениях сплоченности льда, чем при других (см. [15-17]);
- Скорость дрейфа льда: динамичная ледовая обстановка может быть самой сложной. Например, быстро движущиеся льдины могут помешать спуску на воду эвакуационного судна. С другой стороны, высокие скорости дрейфа могут помочь в быстром перемещении выживших подальше от сооружения. Однако дрейф может не обязательно отдалять людей от опасного места, например, если лед дрейфует в том же направлении, что и ветер. Способность точно прогнозировать дрейф льда является важным фактором планирования и осуществления эффективной операций ПСО в арктических и холодных регионах (см. [18]);
- Толщина льда: новый, тонкий лед обычно представляет меньше проблем, но также исключает любую возможность прямой эвакуации персонала сооружения на поверхность льда. Толстый лед обычно представляет собой множество сложных проблем для небольших эвакуационных судов, а также мощных РСЛТ. Толстый лед имеет более высокую надводную часть, что может сделать доступ на поверхность льда более сложным, особенно для людей в море. С другой стороны, в некоторых случаях толстый лед может быть использован для поддержки эвакуационного судна или для обеспечения ВУ на льду;
- Тип льда: в некоторых арктических и холодных регионах имеется смесь ОЛЛ, льда второго года и МЛЛ. Старые льдины могут быть значительно прочнее и толще, чем ОЛЛ, и могут влиять на целостность эвакуационных судов, а также на возможности поддержания неизменного положения ледокольных судов. С другой стороны, такие льдины также могут использоваться в качестве устойчивой платформы для выживших.
- Размер льдины: важны размеры льдин. Большие толстые льдины (сотни метров в диаметре) могут обеспечить убежища, а динамические небольшие льдины в сочетании с сильным волнением моря могут угрожать устойчивости и структурной целостности небольших эвакуационных судов без ледовых подкреплений;
- Неровность льда: неровность льда (например, битый лед, поле ледяных валунов/стамуха, расщелины/трещины) может создавать проблемы с подвижностью на льду (см. Баркер [14]). Это может иметь решающее значение, если требуется, чтобы выжившие эвакуировались через ледяные обломки, чтобы достичь РС. Толстый, неровный лед также может препятствовать приближению РС к платформе для прямой эвакуации выживших. Неровный паковый лед может создать дополнительные проблемы для поддержания неизменного положения РС;
- Давление льда: внутреннее давление в ледовом покрове может существенно повлиять на способность эвакуационного судна отойти от платформы, перемещаться вперед или на способность РСЛТ подойти к нему. Сильное давление может привести к опрокидыванию и потенциальному разрушению небольшого эвакуационного судна путем раздавливания;

- Условия льда-волны: при низкой сплоченности льда волны или качка могут вызвать дополнительные осложнения при спуске на воду эвакуационного судна. Небольшие льдины также могут нарушить целостность эвакуационных судов, например, энергия волны в сочетании с небольшими фрагментами льда может создавать потенциально большие локальные ударные нагрузки (см. [19]);
  - Деформация льда, вызванная столкновением ледового покрова с опорной конструкцией: степень деформации льда зависит от геометрии опорной конструкции вблизи ватерлинии, толщины ледового покрова и скорости дрейфа льда. Она может повлиять на возможность спуска на воду эвакуационного судна с консольной конструкции или посредством развертывания балки либо за пределы зоны повреждения льда, либо на льдину (см. [18]).
- к) Весеннее таяние: этот фактор может привести к ряду проблем эвакуации в зависимости от выбранного типа системы эвакуации. Подвижность на льду сильно ограничена подтаявшими зонами и открытыми отверстиями, а поверхность льда может стать слишком опасной, чтобы рассматривать возможность прямой эвакуации в качестве варианта.
- л) Айсберги/ледовые острова, расположенные между эвакуированными и спасательными судами, могут влиять на время реагирования спасательного судна и привести к увеличению времени на спасание.
- м) Береговые и прибрежные факторы, влияющие на способность эвакуационного судна перемещаться к берегу (если это предусмотрено планом ЭИС) или, возможно, способность морских спасательных судов помогать в чрезвычайной ситуации в море. Следует обратить внимание на выявление арктических явлений, например, изменения ледовой обстановки, сочетания условий льда-волн, течения. Кроме того, при проектировании и эксплуатации системы ЭИС необходимо учитывать физические условия окружающей среды, существующие в период открытой воды в арктических условиях.
- н) Ожидаемые сочетания воздействий, вызванных несколькими параметрами окружающей среды (если они предусмотрены в проектировании), должны быть выявлены и учтены. Метеорологические данные должны быть получены от метеорологических станций, где условия являются наиболее типичными по отношению к конкретным физическим параметрам окружающей среды, или расположенных вблизи сооружения.

### A.7.3 Физические условия окружающей среды — Операции

Компетентное принятие решений посредством регулярной оценки ЭИС может в некоторых ситуациях и некоторых регионах частично зависеть от наличия точных и своевременных метеорологических данных, данных по гидрометеорологическим условиям и льду. Необходимо учитывать инфраструктуру для сбора оперативных данных об окружающей среде в реальном времени в арктических условиях. Например, система информации об окружающей среде должны четко указывать дату сопоставления и издания, например, задержки во времени сбора и обработки в спутниковом наблюдении за льдом в «почти реальном времени».

В тех случаях, когда контроль ледовой обстановки и план контроля ледовой обстановки являются неотъемлемой частью плана ЭИС (например, использование РСЛТ для прямого переноса эвакуационного судна на палубу или для поддержания свободного маршрута к зоне спуска на воду эвакуационных судов путем активной расчистки битого лед и заглубленных/плавучих ледовых обломков), возможности контроля ледовой обстановки судна следует рассматривать как часть плана ЭИС.

## A.8 Выявление опасных факторов и анализ рисков ЭИС — Проектирование и операции

### A.8.1 Общее выявление опасных факторов и анализ рисков

ЭИС - это система, состоящая из оборудования и процедур, предназначенных для смягчения последствий крупных инцидентов для персонала. По времени работа системы начинается с самого раннего указания, например тревоги, потенциальной угрозы или реальной ситуации инцидента, и заканчивается, когда угроза устраняется, или когда весь персонал будет спасен и доберется до безопасного места. Физический компонент системы включает в себя все элементы оборудования ЭИС, маршрут персонала, доступ или местоположение выхода и местоположение персонала в связи с конфигурацией и эксплуатацией объекта. Процедурный компонент системы включает в себя всю деятельность, процедуры и решения персонала с момента возникновения угрозы и до тех пор, пока весь персонал не достигнет безопасного места.

Надежность физических компонентов зависит от их состояния (обслуживаемого и рабочего), состояния объекта, условий окружающей среды (например, низких температур воздуха, атмосферного и морского обледенения, снега) и последствий инцидента (например, пожара, взрыва, выброса газа без воспламенения). Надежность показателей активности эвакуируемых и результаты выполнения процедур зависят от психологического состояния эвакуируемых людей (страх, стресс, подготовка), физических возможностей, факторов окружающей среды и последствий инцидентов, а также выбранной системы эвакуации (например, вертолетов, эвакуационных судов).

Процесс анализа рисков определяет угрозы, оценивает периодичность и последствия, и определяет надлежащие меры по профилактике, обнаружению, контролю и смягчению последствий для каждого вероятного сценария инцидента в каждом применимых условиях окружающей среды, условиях эксплуатации, времени суток (днем или ночью) и условиях укомплектованности персоналом.

Существуют, по существу, две категории анализа рисков:

- ежегодный анализ операционных рисков, который учитывает все риски для персонала, включая транспортировку к сооружению и с него; а также
- анализ рисков для отдельных сценариев ЭИС, который учитывает только риски, связанные с каждым сценарием ЭИС.

Обычно проведение ВОФ ЭИС и анализа риска следует за общей установкой ЭИС, так что опасные зоны и доступные места покидания и эвакуации могут быть доступны для ВОФ ЭИС и КОР. Сценарий ЭИС считается успешным при нулевых жертвах в процессе ЭИС (согласно оценке КОР) и считается неудавшимся, если есть одна или несколько жертв.

«За пределами опасной зоны» - это место вне сооружения, где отсутствует угроза от инициирующего события (например, отсутствие токсичного газа, пламени, взрывной волны).

Анализ рисков сценария ЭИС выполняется для выявления риска для каждого сочетания случайных, экологических, эксплуатационных, временных (день или ночь) условий и условий комплектования и для обеспечения того, чтобы этот риск не превышал нормативный показатель КДРС. Анализ сценариев рисков используется в первую очередь для оптимизации типа и конфигурации систем ЭИС и процедур для сооружения на разных этапах его срока службы. Например, первые годы срока эксплуатации могут быть посвящены производственным операциям по бурению, которые должны быть заменены в основном производственными операциями с различными рабочими конфигурациями, так что в разных фазах будут преобладать существенно разные сценарии, что потребует нового/обновленного анализа ЭИС.

Периодичный анализ рисков и анализ рисков сценария проводятся на ключевых этапах во время проектирования, чтобы также помогать в оптимизации конфигурации системы ЭИС, а также регулярно в течение периода эксплуатации. На [Рисунке А.3](#) приведен общий пример этапов и последовательности, а также отношений в процессе проектирования.

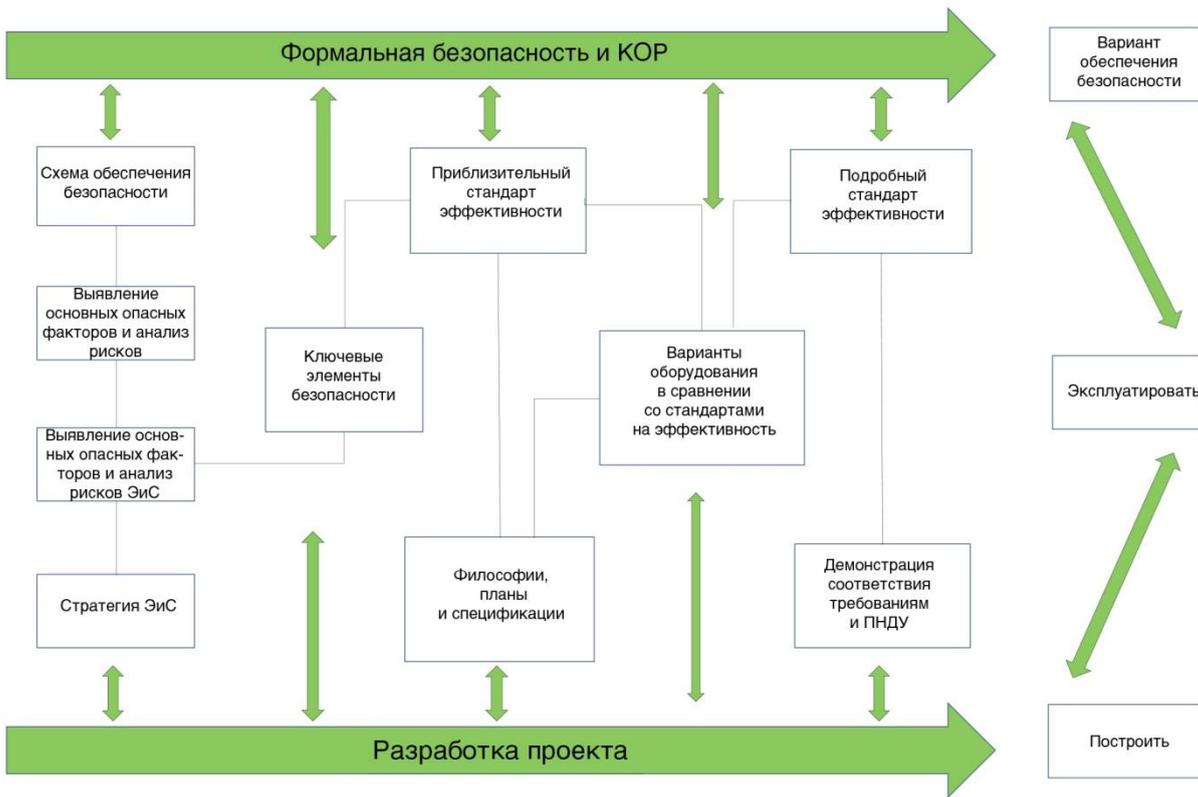


Рисунок А.3 — Процесс достижения обусловленной потребностями практической деятельности системы ЭИС

КДРС определяет специфичные для сооружения, условий эксплуатации и места критерии успешности или неудачи для любого сценария ЭИС, по которому оборудование и процедуры должны оцениваться на предмет соответствия во время проектирования и на протяжении всего срока службы сооружения.

Проектирование ЭИС должно быть

- неотъемлемым процессом в рамках и на протяжении всей разработки концепции сооружения и этапов детального проектирования,
- чтобы минимизировать личный риск во время ЭИС и уменьшить вероятность экономических убытков и срыва графика.

КДРС - это поддающиеся проверке характеристики или контрольные показатели, которые обеспечивают качественные уровни и количественные показатели эффективности, которые должны быть достигнуты. Важно признать, что соблюдение предписывающих нормативных актов необязательно является достаточным для обеспечения соответствия нормативным показателям КДРС.

В письменной процедуре осмотров, технического обслуживания и испытаний системы ЭИС следует указать характер и периодичность этих видов деятельности. При необходимости, следует предусмотреть осмотр и испытание до того, как оборудование будет использоваться в операциях, а также после модификации или ремонта оборудования. В письменной процедуре и упомянутых мероприятиях должны учитываться проблемы, связанные с арктической средой.

Положения о спасательных средствах могут различаться у разных сооружений в зависимости от воздействия на них арктического климата. Цель изучения конкретного типа СС заключается в следующем:

- оценить его пригодность с самого начала и его использование в совместимости с другими СС, или его постоянную пригодность;
- оценить его состояние;
- оценить его пригодность для использования в Арктике; а также

— определить любые необходимые корректирующие меры.

Это необходимо для того, чтобы продемонстрировать, что наиболее подходящие компоненты, процедуры и вспомогательные службы системы были выбраны для соответствия КДРС системы ЭИС

Своевременное выполнение любых рекомендаций для системы ЭИС из ВОФ и анализа рисков на соответствующей фазе и его подтверждение является важным фактором, который часто недооценивается и требует особого внимания в арктических и холодных регионах.

## **A82 Выявление опасных факторов ЭИС**

Представители ключевых направлений, связанных с ЭИС, включая руководство АР и группы реагирования, должны участвовать в исследованиях ВОФ. В соответствующих случаях они включают специалистов по оперативным вопросам, морским, авиационным вопросам, специалистам по эвакуации и реагированию, операторов по ледовым условиям и т. д. Где бы ни существовала область взаимодействия, следует привлекать соответствующих представителей.

В процессе оценки следует рассмотреть новые технологии и результаты исследований новых и инновационных методов эвакуации, которые могут быть более надежными и подходящими для арктических и холодных регионов, чем некоторое из имеющегося в настоящее время обычного оборудования.

Должны быть проведены два набора исследований ВОФ:

- a) ВОФ сценария инцидента применяется к каждому вероятному сценарию аварии, включая пожар, взрыв, токсичный газ, разрушение конструкции или нарушение плавучести, во всех применимых условиях окружающей среды (состояние моря, лед, сейсмическая активность) и эксплуатационных условиях. Эти исследования выявляют и характеризуют сценарии инцидентов и связанные с ними условия, которые представляют угрозу для персонала, тем самым становясь кандидатами на исследования ВОФ для сценариев ЭИС, чтобы они могли быть дополнительно проанализированы в КОР ЭИС.
- b) ВОФ сценария ЭИС для применимых конфигураций системы ЭИС для каждого из сценариев инцидентов, которые, как считается, представляют угрозу для персонала. Результаты исследования ВОФ сценария формируют основу для анализа рисков сценария ЭИС, описанного в [A.8.3](#).

В процессе оценки ЭИС следует рассмотреть новые технологии и исследования новых и инновационных методов эвакуации, которые могут быть более надежными и подходящими для арктических и холодных регионов, чем имеющееся в настоящее время оборудование.

## **A83 Оценка рисков ЭИС**

### **A83.1 Аспекты оценки рисков ЭИС**

Количественная оценка рисков (КОР) и качественный анализ рисков являются полезными инструментами для:

- определения, какая из основных угроз, связанных с инцидентами, в наибольшей степени способствует риску ЭИС;
- установления конкретных компонентов системы ЭИС, которые имеют критическую для безопасности функцию, выполняемую в ходе конкретных аварийных сценариев;
- оценки эффективности предлагаемой меры по снижению риска; а также
- проведения количественной и/или качественной оценки риска для установки КДРС и определения соответствия любого риска сценария ЭИС

Результаты КОР для конкретного набора компонентов системы ЭИС сравниваются с результатами, использующими разные компоненты для тех же событий инцидента на сооружении. Результаты КОР могут сочетаться с анализом эффективности затрат, неявных издержек для предотвращения смертельных исходов и частоты ухудшения состояния ВУ, чтобы определить, будут ли оправданы издержки предлагаемой меры по снижению риска (например, путем применения новой технологии или дополнительных методов эвакуации). Результат процесса КОР обеспечивает исходные данные для оценки и проверки соответствия КДРС.

## ISO/FDIS 35102:2019(E)

Эти анализы способствуют достижению ПДНУ и демонстрации эффективности, которая учитывает ряд принципиально разных вариантов и документирует процесс анализа. ПДНУ устанавливает баланс между уменьшением риска и величиной получаемой выгоды. КДРС, основанный на эффективности, показывает, что для каждого сценария угрозы риски ЭИС могут контролироваться в допустимом диапазоне.

Методы, которые могут использоваться для поддержки принятия решений и демонстрации приверженности ПДНУ и КДРС, включают:

- КОР;
- качественный анализ рисков;
- анализ безотказной работы аварийных систем;
- изменчивость психофизиологической надежности человека в тренировочных, упреждающих и угрожающих жизни аварийных условиях;
- снижение физических характеристик человека в сложившихся условиях, включая туман, ветер, снег, ночную видимость, низкие температуры, состояние моря, последствия инцидента, такие как токсический газ, и другие препятствия;
- моделирование/анализ последствий (например, расчеты проникновения дыма и газа, анализ дисперсии газового шлейфа в опасной зоне, анализ последствий пожаров и взрывов);
- дерево событий при анализе (т. е. вероятностные логические сети для систематического вывода вероятностей различных результатов от возникновения данного нежелательного события); а также
- Моделирование КОР методом Монте-Карло для количественной оценки неопределенностей и ожидаемых значений.

Комплексный метод анализа рисков ЭИС, разработанный с использованием вышеупомянутых методик и подходов, описан в Приложении В.1.

### **A8.3.2**    **Дополнительные методы анализа рисков ЭИС**

Многочисленные анализы рисков обычно выполняются при разработке плана ЭИС. Они включают, помимо прочего, следующие:

- изучение ухудшения состояния ВУ (для определения расчетного времени разрушения, необходимого для завершения эвакуации, особенно в свете ожидаемых ледовых условий);
- анализ пожаров и взрывов (влияние на конструкцию и расположение ВУ и расположение оборудования для эвакуации и спасения);
- изучение пути покидания (оценка целостности, чтобы обеспечить уверенность в том, что маршруты будут доступны в соответствии с проектом/планом);
- изучение маршрута эвакуации (аналогично изучению пути покидания);
- изучение эффективности спасательного судна (РСЛТ, если оно используется в рамках плана ЭИС), чтобы обеспечить способность судна оказывать поддержку и спасать эвакуируемых людей в течение расчетного времени выживания;
- анализ подводного стопорного клапана (ПСК), чтобы определить, может ли ПСК быть перенесен на сооружение, учитывая проблемы с доступом, налагаемые ледяным покровом;
- анализ рисков средств эвакуации (для обеспечения надлежащего количества и размещения/расположения средств эвакуации); а также
- Моделирование методом Монте-Карло для основных анализов рисков ЭИС, описанных выше, а также выбранные дополнительные анализы рисков для получения количественной оценки изменчивости ключевых результатов, таких как показатель успеха.

В общем анализе ЭИС следует использовать результаты вспомогательных анализов в качестве количественных входных данных.

## A.9 Непрерывная оценка

### A.9.1 Непрерывная оценка - Проектирование

Непрерывные оценки помогают гарантировать, что независимо от изменений, которые могут произойти, поддерживается соответствие нормативным показателям ЭИС.

#### a) Технико-экономическое обоснование и этап разработки концепции

В ходе этапа технико-экономического обоснования и разработки концепции непрерывная работа по повышению эффективности и оценки готовности ЭИС должна быть сосредоточена на следующем:

- создание философии ЭИС;
- определение того, приводит ли какая-либо из предложенных концепций ЭИС к нетрадиционным решениям готовности к чрезвычайным ситуациям для учета арктической физической среды;
- выявление любых аспектов готовности к чрезвычайным ситуациям в арктических условиях, которые могут привести к увеличению затрат для достижения приемлемого решения;
- выявление любого потенциального дополнительного времени проведения закупок, необходимого для модификации и/или разработки оборудования ЭИС, подходящего для арктических условий; а также
- сравнение и ранжирование потенциальных концепций системы ЭИС и оптимизация выбранных концепций.

#### b) Этап ППД

На этом этапе подготавливаются планы расположения оборудования, схема трубной обвязки и КИПиА (СТИКИП) для технологических и основных систем обеспечения безопасности. Основная цель анализа ППД ЭИС:

- определить технические требования к схеме ЭИС в арктических условиях на этапе ППД;
- предоставить специфические для арктических условий входные данные ЭИС для ППД;
- определить аспекты ЭИС, которые требуют детального анализа;
- определить конструктивные или эксплуатационные допущения, связанные с удаленным местоположением и условиями физической среды в Арктике;
- дать рекомендации по проектированию решений, пригодных для арктических условий; а также
- установить нормативные показатели системы ЭИС в арктической среде.

#### c) Детальное проектирование и подготовка к операциям

Детальная оценка ЭИС должна быть разработана при выпуске окончательного проекта. Основная цель заключается в следующем:

- обновить анализ ЭИС для учета любых изменений в подробном проекте;
- подтвердить нормативные показатели системы ЭИС в арктических условиях на этапе ППД;
- обеспечить входные данные по системе ЭИС в арктических условиях для разработки правил эксплуатации в арктических условиях; а также
- обеспечить входные данные по системе ЭИС в арктических условиях для разработки ПАР.

#### d) Физическая окружающая среда

Часть управления системой ЭИС - это разработка соответствующего процесса прогнозирования льда, гидрометеорологических условий и условий окружающей среды. Процесс прогнозирования используется для оценки внешних воздействий на эффективность системы ЭИС, чтобы гарантировать, что расчетные параметры ЭИС находятся в рабочем диапазоне ЭИС.

Проект сооружения должен облегчить испытание системы ЭИС с помощью систематической программы обработки реалистичных аварийных сценариев с конкретными заранее запланированными целями обучения.

**е) Оценка рисков**

Риск - это второй внешний параметр, влияющий на оценку ЭИС. Анализ рисков должен быть начат на ранней стадии этапа инженерного проектирования путем выявления основных рисков процесса установки, а также тех, которые связаны с эксплуатацией в арктических условиях и схемой системы ЭИС.

Часть этого процесса оценки рисков заключается в определении мер по смягчению последствий, которые могут потребоваться для достижения ПДНУ. Чтобы сохранить уровень ПДНУ и сформировать часть процесса ЭИС, необходимо разработать и внедрить руководство по управлению.

**ф) Исправность оборудования**

После того как оборудование объекта (включая систему ЭИС) будет спроектировано, построено и готово к вводу в эксплуатацию, целостность конструкции требует, чтобы оно поддерживалось в пределах предполагаемого диапазона исправности, независимо от внешних условий окружающей среды.

**г) Компетентность персонала**

После определения требований к компетентности персонала ЭИС (включая задачи, критически важные для ОТ, ТБ и ООС), должна быть реализована программа обучения и развития. Часть этой программы обучения - это оценка компетентности людей, особенно тех, кто имеет критически важные для ОТ, ТБ и ООС обязанности, таких как НМС, до их назначения на сооружение.

**h) Процедуры и средства управления**

Необходимо разработать план процедур и средств управления системы ЭИС, которые были разработаны на этапе проектирования, для регулярного анализа пригодности и соответствия с использованием регулярных проверок. Эти процедуры обычно включают в себя назначение обязанностей по поддержанию работоспособности системы ЭИС отдельному лицу, создание вертикали управления ЭИС и составление списка критически важных для ОТ, ТБ и ООС задач. Они обычно включаются в вариант ОТ, ТБ и ООС для установки.

**A.9.2 Непрерывная оценка - Операции**

Чтобы проверить состояние готовности ЭИС, можно использовать простой подход «Да () Нет ()» для отражения состояния готовности этих элементов ЭИС. как показано в [Таблице А.1](#).

**Таблица А.1 — Иллюстрация процесса непрерывной оценки и улучшений для систем ЭИС**

Процессы непрерывной оценки и улучшений	Состояние ЭИС		
	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>
Окружающая среда (прогнозирование ледовых и гидрометеорологических условий)	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>
Анализ и смягчение рисков (руководство по разрешенным работам, матрица ЭИС)	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>
Исправность оборудования (проектирование, обслуживание, подготовка для эксплуатации в зимних условиях)	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>
Компетентность персонала (обучение, тренировка, руководство ПП)	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>
Процедуры и средства управления (связь, аварийные сигналы, вертикаль управления)	<input checked="" type="checkbox"/>	или	<input checked="" type="checkbox"/>

ОИМ должен непрерывно получать прогнозы по льду, гидрометеорологическим условиям и условиям окружающей среды, а также оценку любых внешних воздействий на систему ЭИС для принятия решений, управления и контроля ЭИС. Если эти прогнозы и/или процессы улучшения недоступны, ОИМ может принять решение

ограничить работы для снижения риска до тех пор, пока не будут доступны процессы прогнозирования и/или улучшения.

#### **a) Физическая окружающая среда**

Прогнозирование ледовой обстановки, гидрометеорологических условий и условий окружающей среды должно быть непрерывным процессом, который включает регулярное предоставление соответствующих обновленных параметров для ОИМ, который в конечном счете отвечает за принятие решений, управление и контроль ЭИС.

Испытание системы ЭИС должно проводиться для всех вероятных аварийных сценариев, чтобы помочь обеспечить достаточные возможности реагирования.

#### **b) Оценка рисков**

Подобно различным этапам проектирования, оценка рисков - это повторяющийся процесс подтверждения, который должен выполняться на протяжении всего этапа эксплуатации. Управление рисками, вероятно, является наиболее важным повторяющимся процессом для обеспечения работоспособности системы ЭИС.

Другими словами, оценка рисков - это не единственный процесс в проектировании, а повторяющийся процесс подтверждения в рамках принятия решений по ЭИС, который способствует обеспечению состояния готовности или определяет его. Например, в сценарии, когда рядом с опорной конструкцией имеется особенно большое скопление ледяных обломков (заглубленных в грунт или плавающих), которое может помешать спуску на воду эвакуационного судна, может возникнуть потребность отложить решение о проникновении в резервуар в первый раз, пока условия окружающей среды не станут более благоприятными.

Чтобы сохранить это состояние ПДНУ и сформировать часть процесса ЭИС, средства управления для поддержания состояния ПДНУ могут принимать форму, например, разработки руководства по разрешенным работам, предпочтительно дополненного критериями выбора системы ЭИС, чтобы обеспечить постоянную оценку со стороны НМС в процессе принятия решений по ЭИС.

#### **c) Исправность оборудования**

Типы и количество запасов запасных частей СС необходимо оценивать с учетом арктической среды и удаленности. Установка оборудования может быть осложнена арктическими условиями окружающей среды. Также необходимо оценить подготовку оборудования для эксплуатации в зимних условиях, чтобы обеспечить его доступность согласно плану.

Схема системы ЭИС должна быть дополнена необходимыми процедурами профилактического обслуживания. На этапе эксплуатации своевременное выполнение этих процедур профилактического обслуживания в системе ЭИС, которые следует классифицировать как критически важные для безопасности, является обязательным.

#### **d) Компетентность персонала**

Пригодность по состоянию здоровья должна учитываться для персонала, назначенного на удаленные арктические морские объекты, соразмерно с их оперативными обязанностями и обязанностями по ЭИС.

Для регистрации обучения и оценки в области ОТ, ТБ и ООС необходимо создать журнал учета мер безопасности или аналогичный учетный

Чтобы оставаться компетентными, необходимы регулярные отработки и упражнения по аварийным сценариям ЭИС, которые должны выполняться круглогодично, при этом сводя к минимуму риск для персонала. Эффективность отдельных лиц и команды должна быть в пределах predetermineded диапазона эффективности. Меры по смягчению должны быть определены для отдельных лиц и команд.

Руководство по разработке, внедрению и сопровождению программ обучения и обеспечения компетентности можно найти в ISO 15544. Такие программы должны также учитывать арктическую физическую среду и дополнительный риск, связанный с ней.

#### **e) Процедуры и средства управления**

Руководство по иерархии управления в системе ЭИС можно найти в ISO 15544. Иерархия управления должна также учитывать влияние арктической среды.

Необходимо разработать план процедур и средств управления для системы ЭИС (аналогично тому, который был разработан на этапе проектирования, но для этапа эксплуатации) для регулярного анализа пригодности и соответствия с использованием проверок. Эти процедуры обычно включают назначение обязанностей по поддержанию работоспособности системы ЭИС отдельному лицу, создание вертикали управления ЭИС и составление списка критически важных для ОТ, ТБ и ООС задач. Они обычно включаются в вариант ОТ, ТБ и ООС для установки.

Регулярные отработки аварийных сценариев имеют решающее значение для обучения и установления необходимого состояния готовности объекта и его персонала.

Часть системы управления ОТ, ТБ и ООС в отношении ЭИС - это система управления персоналом платформы (ПП) (например, карты T-card или более совершенная электронная система отслеживания). При правильном внедрении система управления ОТ, ТБ и ООС в отношении ЭИС помогает обеспечить наличие надлежащих средств управления ПП, включая сбор, и наличие персонала с требуемой квалификацией (например, достаточное количество специалистов по спасательным шлюпкам).

### A.10 Возможности системы эвакуации и спасения

#### A.10.1 Возможности системы ЭИС - Проектирование

Следует учитывать ряд вероятных сочетаний условий окружающей среды, ожидаемых на сооружении, включая температуру воздуха и моря, ветер, волны, течения, морской лед, айсберги, намерзание льда и видимость. Обратите внимание, что форма опорной конструкции может оказать сильное воздействие на ледовую обстановку/условия открытой воды вблизи сооружения и, следовательно, на возможности эвакуации и спасения (см. [18]).

Следует также учитывать вероятные угрозы и их последствия в плане повреждения или ухудшения состояния сооружения и количества персонала, пострадавшего от инициирующего события, восприимчивость сооружения к первоначальной угрозе или последующей эскалации, и общую вероятность возможности успешного проведения ЭИС.

Конструкция сооружения (включая ее опорную конструкцию) и ее целостность для технологических операций учитывает те элементы, которые могут повлиять на систему ЭИС, и их влияние на выбор оптимальных компонентов ЭИС, таких как:

- ПАР как часть системы управления безопасностью, определяющий управление ЭИС в ответ на вероятный инцидент;
- ПАР, включая вертикаль управления, средства связи, а также все механизмы взаимодействия между группами реагирования, запланированными для участия в реагировании на инцидент;
- решения относительно ЭИС, основанные на анализе всей системы АР;
- планирование развития системы ЭИС как важная часть процесса снижения риска до уровней ПДНУ;
- управление системой ЭИС для сопровождения полного срока службы сооружения, от планирования до эксплуатации и вывода из эксплуатации, включая положения об управлении изменениями сооружения и его эксплуатации;
- независимо от того, нормально ли укомплектовано сооружение, ожидаемые пиковые и средние уровни комплектования, вахтовый график, места расположения персонала и изменения экипажа, и частота посещений, если сооружение обычно не укомплектовано персоналом;
- сценарии крупных инцидентов и их влияние на систему ЭИС, как это определено в оценке рисков сооружения, включая пожар, взрыв, токсичные выбросы, серьезное структурное разрушение, столкновение с судами или айсбергами и другая утрата основных обслуживающих систем;
- возможные угрозы для персонала в сценариях вероятных инцидентов, учитывающие угрозы во всех потенциальных местах работы персонала;
- меры по предотвращению ухудшения состояния системы ЭИС;

- расположение и исправность зон посадки и/или ВУ, маршрутов к этим и альтернативным ПС и маршрута от них до защищенных/незатронутых точек эвакуации;
- время, необходимое для того, чтобы персонал сооружения мог покинуть свое рабочее место для перемещения в ВУ и из ВУ к пунктам эвакуации в соответствии с вероятными аварийными сценариями, с учетом диапазона погодных условий и условий окружающей среды, а также громоздкой одежды;
- время, необходимое для эвакуации персонала сооружения;
- планы действий в чрезвычайных ситуациях, в том числе использование альтернативных ПС и способов эвакуации;
- применяемые способы и время, необходимое для перехода с основных, вторичных или третичных средств эвакуации и обеспечения безопасности персонала;
- требуемые спасательные костюмы и другие СИЗ, а также их количество и расположение на сооружении,

Спасательные костюмы и другие СИЗ должны быть надлежащим образом расположены и маркированы для обеспечения максимальной защиты от угроз и условий окружающей среды. Следует учитывать, что в некоторых спасательных костюмах предусмотрены сапоги, которые могут не располагать к ходьбе по льду и снегу, и несъемные перчатки, которые создают трудности для мелкой моторики (см. [20]).

- график и порядок проведения технического обслуживания, осмотра, испытаний и эксплуатационных тренировок для оборудования ЭИС, чтобы обеспечить осведомленность, надежность и доступность в соответствии с нормативными показателями;
- проектирование оборудования для облегчения работы в холодных условиях с целью предотвращения использования небольшого или сложного оборудования;
- график и порядок обучения персонала по ЭИС, тренировки и крупные учения по ЭИС, соизмеримые с критическими функциями ОТ, ТБ и ООС, включая тех сотрудников, которые находятся на сооружении/вне сооружения (например, РС, вертолет), а также тех, кто находится в пути в сооружение/из сооружения;
- влияние факторов стресса на характеристики человека в ЭИС; а также
- координация с внешней поддержкой АР и связь в процессе ЭИС.

Как только КЭБ будут определены, необходимо определить их критическую функцию с точки зрения нормативных показателей. Нормативный показатель может применяться к лицам и процедурам, а также к аппаратным системам и элементам оборудования.

## **A.10.2 Возможности системы ЭИС - Операции**

Исходя из нормативных параметров, задачи обеспечения могут быть определены в системе технического обслуживания, чтобы гарантировать подтверждение требуемой эффективности.

## **A.11 Организация аварийного реагирования**

### **A.11.1 Организация аварийного реагирования — Проектирование**

В ПАР следует учитывать время выполнения, связанное с заменой персонала АР с берега из-за удаленности и арктической среды.

Аварийное расписание должно описывать аварийные сигналы тревоги, вертикаль управления, местоположение альтернативных ВУ и ПС, соответствующее руководство для каждого ПС и обязанности каждого человека в каждом сценарии инцидента. Влияние арктической окружающей среды, удаленность персонала сооружения и возможности АР следует учитывать при разработке аварийного расписания.

### **A.11.2 Возможности системы ЭИС - Операции**

Предположения, которые составляют основу для проектирования и эксплуатации, должны контролироваться и оцениваться на этапе эксплуатации, а организация аварийного реагирования (ОАР) должна обновляться по мере необходимости в ответ на изменение условий/факторов.

Необходимо разработать четкий и недвусмысленный план и соглашение для описания взаимодействия между ОАР сооружения и внешними организациями и ресурсами. План должен быть согласован между организациями. План может включать следующее:

- морские ресурсы (например, ледоколы и другие спасательные суда/суда АР);
- аэронавигационные ресурсы (например, операции ПСО, медицинская эвакуация или транспортные вертолеты);
- вспомогательные объекты (например, больницы и жилые помещения для пострадавшего и эвакуированного/спасенного персонала); а также
- места, где спасательные ресурсы и персонал могут временно размещаться в периоды,

### A.12 Обеспечение компетентности

#### A.12.1 Обеспечение компетентности - Проектирование

Обеспечение компетентности должно быть расширено, чтобы включать весь вспомогательный персонал, включая тех, кто обычно не базируется на сооружении (например, вспомогательный персонал РС и/или РСЛТ, летный состав и береговой персонал), действия которого предусмотрена во время АР ЭИС, и в том числе тех, чья поддержка может потребоваться только в определенное время года (например, когда присутствует лед).

#### A.12.2 Обеспечение компетентности - Операции

ОАР для ЭИС должна быть адаптируемой с учетом человеческого поведения в условиях стресса и того факта, что ключевой персонал может быть недоступен или травмирован в результате инцидента. Это может быть особенно уместно для арктического климата, где преобладают длительные периоды темноты, и существует повышенный риск поскользнуться на льду, а также риск обморожения и усталости из-за арктической физической среды. Поэтому гибкость в ОАР ЭИС должна быть включена в теоретическую и практическую подготовку и тренировки для обеспечения того, чтобы те, кто должен заменять ключевой персонал, были компетентны в необходимых вопросах.

ОАР ЭИС должна учитывать арктическую физическую среду, например, персоналу требуется периодически отдыхать, чтобы согреться и/или укрыться от стихии.

Подготовка персонала для имитации эвакуации на морской ледовый покров и перемещения по нему должна учитываться в рамках плана ЭИС.

Как правило, один человек должен иметь только одну обязанность в чрезвычайной ситуации. Однако, если у человека должно быть более одной обязанности в чрезвычайной ситуации, необходимо проявлять осторожность, чтобы обеспечить совместимость назначенных ролей и не вводить нереалистичные ожидания в отношении действий, которые могут быть предприняты одним человеком (например, объединение функции медика и радиооператора или нескольких ролей, которые требуют от человека подвергаться длительному воздействию арктической среды в медленно развивающемся инциденте) (см. [21]).

Организационные мероприятия для внештатных работников и других специальных групп, работающих на арктических морских сооружениях, должны включать общую подготовку по действиям в чрезвычайных ситуациях, выживание в условиях холодного климата, вводный инструктаж по конкретному сооружению и обучение на основе ПАР. Информация, обучение и подготовка должны периодически обновляться по мере необходимости.

Требуется обеспечение компетентности при использовании СС и СИЗ в арктических условиях, особенно применительно к одежде для холодной погоды, подходящей для самых низких температур, которые могут возникнуть, и влиянию громоздкой одежды и рукавиц на управление оборудованием, передвижение вокруг сооружения и на спасательном судне. Обеспечение компетентности в отношении СИЗ часто оценивается с помощью отработки аварийных сценариев, в которых СИЗ используется в рамках учебного упражнения. В тех случаях, когда выявляются недостатки, следует разработать план корректирующих действий (см. [22], [23] и [24]).

Те люди, которые играют ключевую роль в организации ЭИС, обычно должны иметь надлежащее

- основополагающая теория ЭИС для морских сооружений;

- различия в тактике ЭИС в период открытой воды и периоды присутствия льда (включая межсезонные периоды);
- анализ ЭИС и инцидентов;
- имеющиеся технологии ЭИС и экологические технологии;
- данные об окружающей среде;
- требования к выживанию в арктических условиях;
- способы и системы управления техническим обслуживанием;
- способы и средства передачи информации;
- теория организации и управление; а также
- поведение человека в стрессовых ситуациях.

Для эффективной ЭИС важно, чтобы организация действовала целесообразным, логичным и систематическим образом. Таким образом, те лица, которые имеют обязанности в ЭИС, должны быть способны профессионально справиться с ситуацией независимо от:

- времени суток;
- сезона года (т. е. сезон открытой воды или ледовый сезон);
- продолжительности требуемых действий (например, во время медленно развивающегося инцидента или при задержке эвакуации из-за чрезмерных ледовых условий);
- расписания вахт;
- этапа деятельности;
- количества экипажа на сооружении; а также
- состава персонала.

Персонал, работающий на сооружении, должен иметь, по крайней мере, базовую подготовку по ЭИС, базовой первой помощи, использованию СС, пожаротушению и выживанию в арктических условиях. Кроме того, в рамках процесса введения в должность все новые сотрудники должны быть ознакомлены со следующими специфическими для сооружения факторами:

- a) маршруты аварийного покидания и эвакуации, любые обозначенные пункты сбора и оборудование АР;
- b) основные угрозы, в том числе связанные с условиями холодного климата и инцидентами, которые могут возникнуть,
- c) процедуры и план действий ЭИС (аварийное расписание); а также
- d) ОАР.

Персоналу с ключевыми ролями в ЭИС следует предоставить более расширенные инструкции в ЭИС, чтобы убедиться, что они могут:

- рационально и профессионально выполнять свои обязанности по ЭИС;
- разработать четкий план управления чрезвычайной ситуацией;
- эффективно использовать имеющееся оборудование ЭИС;
- осуществлять оперативный контроль ресурсов ЭИС;
- оценить достаточность эффективности отдельных лиц или групп на практических занятиях, учениях и в чрезвычайных ситуациях;
- помогать людям, подвергшимся стрессу (из-за инцидента и/или холода);

## ISO/FDIS 35102:2019(E)

- обрабатывать и сообщать информацию;
- оценить наилучший вариант эвакуации, учитывая условия окружающей среды и ледовую обстановку вокруг платформы, а также физические ограничения средств эвакуации; а также
- понимать любые ограничения, которые ледовые условия могут налагать на способность РСЛТ/РС/спасательного судна достичь точки спасения или приблизиться к сооружению.

Компетентность может быть достигнута путем обучения, практики и тренировок, но требует разработки плана для создания компетентности для тех, кто не знаком с ролью, имеет ограниченный опыт в арктическом море или не обладает очевидным уровнем компетентности. Обучение означает приобретение новых знаний и навыков, например, посредством курсов, кампаний по отношению к работе и совещаний по вопросам безопасности.

Практика означает проверку и поддержание знаний и навыков, позволяющих работать с отдельными частями всей системы ЭИС. Практика может включать курсы переподготовки, ознакомление с использованием и эксплуатацией оборудования ЭИС и с центрами аварийного контроля на суше. Использование методов электронного моделирования должно считаться приемлемым, если это необходимо для работы и обладает достаточной точностью представления фактического сценария инцидента.

Тренировки (отработки) помогают обеспечить проверку и поддержание знаний и навыков посредством моделирования действий по ЭИС. Для всех подразделений организации ЭИС должен быть составлен план тренировок, который учитывает:

- сценарии, которые могут потребовать ЭИС;
- расписание вахт;
- — виды операций, которые могут выполняться при возникновении чрезвычайной ситуации; (напр., при предварительной проходке пласта желательно провести тренировку действий при фонтанировании);
- уровень активности на сооружении;
- любые организационные изменения;
- время года;
- неспособность РСЛТ/спасательного судна (если оно предусмотрено в плане ЭИС) приблизиться к сооружению из-за ледовой обстановки; а также
- влияние условий арктической среды на безопасность участников тренировки.

Обеспечение компетентности в отношении СИЗ часто оценивается с помощью отработки аварийных сценариев, в которых СИЗ используется в рамках учебного упражнения. Это особенно важно для арктических СИЗ, которые обычно громоздки, ограничивают движение, могут потребовать помощи при надевании и могут требовать больше времени для надевания, чем неарктические СИЗ.

### А.13 Средства связи и аварийного оповещения

#### А.13.1 Средства связи и аварийного оповещения — Проектирование

Звуковые и визуальные аварийные сигналы должны быть стандартизованы, если это практически

Способы передачи информации о состоянии сооружения должны быть стандартизованы там, где представляется возможным.

Следует рассмотреть вопрос об обеспечении защиты наружных элементов средств связи и аварийного оповещения

Звуковые аварийные сигналы должны дополняться визуальными сигналами, такими как мигающие маяки, в зонах с высоким уровнем шума.

Информация о ледовой обстановке, направлении/высоте волн и скорости/направлении ветра вблизи сооружения должна быть доступна в ВУ, чтобы помочь НМС принять обоснованное решение о том, эвакуировать ли сооружение и/или как это делать.

Резервные системы связи могут включать в себя портативные радиостанции и спутниковые радиосистемы. Необходимо учитывать влияние низкой температуры на характеристики/долговечность батареи. Если для связи используются портативные радиостанции, они должны быть полностью заряжены и доступны для использования в каждой зоне посадки.

Резервные системы аварийного оповещения могут быть обеспечены путем дублирования, например, добавления резервной системы с независимыми усилителями, громкоговорителями, мигающими маяками и кабелями.

### **A.13.2 Средства связи и аварийного оповещения — Операции**

Следует рассмотреть вопрос о том, какое воздействие могут оказать на маршруты аварийного покидания/эвакуации регулярные профилактические осмотры и обслуживание систем связи и аварийного оповещения (особенно те, которые проводятся при низких температурах и сильном ветре, и могут быть более затратными по времени). О блокировке маршрута необходимо сообщить персоналу сооружения и поместить указатель временного альтернативного маршрута во время этих действий.

Следует рассмотреть вопрос о том, какое воздействие оказывают обычные профилактические осмотры средств связи и аварийного оповещения на функциональность ВУ, а также доступ к СС (особенно тем, которые подвергаются воздействию арктической окружающей среды). В тех случаях, когда компоненты систем связи и аварийного оповещения временно отключены, должны быть реализованы меры по дублированию их функций (например, наблюдатель по безопасности во время ремонта), или работы с повышенным риском должны быть приостановлены до тех пор, пока не будет восстановлена работоспособность систем связи и аварийного оповещения.

Следует рассмотреть возможность проведения ремонтных работ на оборудовании связи и аварийного оповещения, подверженном воздействию арктической

## **A.14 Средства индивидуальной защиты (СИЗ)**

### **A.14.1 СИЗ — Проектирование**

Меры по организации СИЗ, включая количество, виды (различные размеры обычно предпочтительны по сравнению с «один размер подходит всем») и места хранения, должны определяться в плане ЭИС. Количество СИЗ должно включать СИЗ, которые размещены в жилом модуле/пункте сбора, ВУ и т. д., для максимальной численности ПП, включая запасные СИЗ, размещенные в ключевых местах на сооружении для персонала, который не может вернуться в жилой модуль в чрезвычайной ситуации.

Следует учитывать воздействие холодной погоды, снега, обледенения и т.д. при определении количества СИЗ на сооружении и мест хранения на открытом воздухе.

Следующие минимальные виды устройств, подлежащие анализу ЭИС, должны предоставляться персоналу в достаточном количестве:

- спасательные костюмы, если это предусмотрено регламентом и/или планом ЭИС;
- спасательные жилеты (с обвязкой между ног, чтобы оставаться на месте, если носитель падает/прыгает с высоты) с достаточной плавучестью, принимая во внимание, что пользователь может быть в тяжелой одежде;
- дымозащитные капюшоны (небольшой мешок, не требующий ухода) и/или изолирующие самоспасатели; выбор наиболее подходящего типа респиратора для выхода из загрязненной атмосферы зависит от характера опасности и способности персонала сооружения покинуть загрязненную зону; а также
- фонарик.

При необходимости конструкция спасательного костюма должна учитывать потребность в аварийной дыхательной системе со сжатым воздухом (АДС-СВ), чтобы облегчить выход из потопленного вертолета, волнозащитных экранов, чтобы продлить время выживания, проблесковых маячков, индивидуальных приводных радиомаяков с поддержкой GPS (ИПР) и свистках, чтобы облегчить операции ПСО.

Если в плане ЭИС используются вертолеты, спасательные костюмы, предназначенные для предотвращения постепенного охлаждения тела, лучше всего использовать во время перемещения персонала на Сооружение и с него, если только это не будет считаться ненужным в результате оценки ЭИС. Необходимую плавучесть костюма

также следует учесть при выборе костюма для вертолетного транзита (выход по сравнению с выживанием), так как слишком большая плавучесть может затруднить эвакуацию потопленного вертолета.

Костюмы для вертолетного транзита, рассчитанные на меньшую плавучесть и снабженные поплавком, который может быть либо активирован, либо надут после покидания вертолета, имеются в продаже.

При выборе СИЗ следует учитывать характеристики в ледяной воде и/или при низких температурах воздуха для максимального ожидаемого времени спасения.

Места размещения должны включать жилые помещения и другие ключевые зоны.

Следует учитывать влияние низкой температуры на характеристики СИЗ, например, уменьшение времени работы батареи при низких температурах для портативных детекторов газа и персональных радиосистем, а также эффективность герметичности уплотнения для защитных масок и капюшонов защитных костюмов из-за возможного растрескивания или жесткости синтетического каучука при низких температурах.

Следует учитывать спасательные костюмы с улучшенными характеристиками для арктической среды, в том числе ботинки, приспособленные к хождению по льду (если это предусмотрено в плане ЭИС). Конструкция защитного костюма должна также учитывать, нужны ли волнозащитные экраны, поскольку эта возможность также может использоваться для уменьшения воздействия ветра на открытое лицо пользователя.

В дополнение к спасательным костюмам, необходимо учесть потребность в одежде для арктических условий в тревожных чемоданах (например, арктическая парка, ветрозащитные изотермические штаны, арктическая шапка/маска для лица, термоизоляционные перчатки, ботинки), подходящие для арктической окружающей среды, для использования при перемещении на ледовый покров.

### A.14.2 СИЗ - Операции

Если оружие или устройства для отпугивания требуются из-за рисков, связанных с дикими животными, следует тщательно рассмотреть вопрос об их размещении, контроле и разрешении на использование. Назначенный квалифицированный персонал сооружения должен иметь быстрый доступ к оружию или устройствам для отпугивания, когда это необходимо, но в то же время оборудование не должно подвергаться воздействию окружающей среды или опасных условий, которые могут негативно повлиять на работоспособность. Оружие обычно не должно быть легкодоступным для всего персонала, а скорее только для тех, кто обучен/квалифицирован для его использования.

Важно, чтобы персонал ознакомился с надеванием и ношением спасательных костюмов до любого инцидента, чтобы они знали правильный размер костюма и ограничения мелкой моторики при ношении арктических СИЗ. Снятие средств защиты рук спасательного костюма для выполнения задачи, которая требует мелкой моторики, не достижимой в спасательном костюме, может быстро привести к обморожению или потере подвижности конечностей.

Ношение спасательного костюма помогает персоналу поддерживать надлежащую температуру тела. Однако, особенно в закрытой спасательной шлюпке или на спасательном плоту, влага от потоотделения может накапливаться в изолирующих слоях внутри спасательного костюма, что может привести к потере изолирующей способности. Со временем это накопление влаги может привести к обморожению, если только оно эффективно не ограничивается см. [27], [28] и [29]).

Низкие температуры могут привести к тому, что определенные виды защитных костюмов могут стать жесткими, что затруднит надевание. Следовательно, следует учесть меры по сохранению эластичности всех костюмов.

## A.15 Спасание людей за бортом

### A.15.1 Спасание ЧЗБ - Проектирование

В зависимости от морской и ледовой обстановки спасание людей за бортом может включать в себя РС (оснащенное быстрым спасательным катером), быстрое спасательное судно на сооружении, морское эвакуационное судно или другие подходящие средства, установленные по результатам оценки ЭИС.

Спасание людей за бортом может осуществляться за счет собственных ресурсов сооружения, другого сооружения поблизости, судна АР или береговых ресурсов, при условии, что время реагирования отвечает требованиям.

Рекомендации по максимальному времени спасения указаны в Приложении G Справочника [25].

Сооружение, как правило, должно быть оборудовано отдельными средствами спасения людей за бортом, готовыми к немедленному использованию в ключевых местах, где может произойти инцидент с человеком за бортом. Количество вспомогательных средств с активируемыми водой фонарями, а также дымовых шашек и направляющих тросов должно быть определено в рамках оценки ЭИС.

Там, где это необходимо, при проектировании вспомогательных средств для спасения людей за бортом и мест разворачивания должны учитываться последствия морского брызгового обледенения, атмосферного льда и снега.

## **A.15.2 Спасание ЧЗБ - Операции**

Рекомендуемой практикой является проведение тренировок по спасению людей за бортом при выходе РС на дежурство, чтобы продемонстрировать готовность экипажа выполнять свои функции.

Необходимо обеспечить безопасность участников тренировок по спасению людей за бортом (например, во время опасных видов деятельности, таких как извлечение лиц, дрейфующих в океане/на частичном ледовом покрове). Таким образом, манекены могут использоваться для тренировок по спасению людей за бортом. Если это применимо к плану ЭИС (например, в случаях, когда может быть открытая вода или периодически частичный ледовый покров вокруг сооружения, и вероятность инцидента с человеком за бортом требует этого), тренировки по спасению людей за бортом также должны выполняться в присутствии ледового покрова.

Необходимо провести анализ, чтобы подтвердить удовлетворительную эффективность времени спасения людей за бортом. Целевые показатели времени следует оценивать с точки зрения как единичных, так и множественных жертв (например, крушение вертолета) и сценариев инцидента с жертвами за бортом, в соответствующих случаях.

Реалистичные тренировки с использованием одного или нескольких манекенов должны проводиться в разное время года, чтобы подтвердить соблюдение целевого показателя времени спасения. Если новое судно становится ответственным за спасение людей за бортом, экипаж судна должен быть испытан до выхода на дежурство, чтобы обеспечить его соответствие согласованному стандарту.

Если ледовая обстановка (например, высокая сплоченность льда, активное образование ледяных обломков), состояние моря (например, периоды сильных течений) или погодные условия (например, плотный туман) таковы, что спасательный катер не сможет спасти людей за бортом в пределах целевого показателя времени, на сооружении (и вспомогательном судне, если оно оснащено соответствующим образом) должны быть приостановлены любые работы, во время которых персонал может подвергаться риску падения в море/на ледовый покров.

Если спасение будет осуществляться с использованием вертолета, он должен быть оснащен лебедкой и укомплектован хорошо обученным и сертифицированным машинистом лебедки.

Следует уделить внимание обеспечению ИПР на всех спасательных и защитных костюмах вместе с подходящим приемником на спасательном судне (и в других местах, определенных по результатам оценки ЭИС, например РСЛТ/РС). Это особенно важно во время зимней темноты, когда возможность визуально поддерживать контакт с человеком ограничена.

Следует рассмотреть вопрос о предоставлении средств для извлечения персонала из моря на спасательную шлюпку/судно (например, сетчатое приспособление для спасения на воде), учитывая, что гипотермия наступает быстро, и поэтому любые жертвы за бортом будут иметь ограниченную возможность спастись самостоятельно.

При приближении к человеку в воде в ледовых условиях с использованием морского судна следует проявлять осторожность, чтобы подход судна не вызывал движение льда, которое может раздавить человека, ожидающего спасения.

## **A.16 Аварийное покидание**

### **A.16.1 Аварийное покидание — Проектирование**

#### **A.16.1.1 Общие требования — Проектирование**

Целью аварийного покидания является обеспечение перемещения персонала в чрезвычайной ситуации в относительно безопасное место на сооружении (обычно ВУ) в соответствии с указанными нормативными показателями.

## A.16.1.2 Маршруты эвакуации — Проектирование

При проектировании маршрутов эвакуации следует учитывать:

- что определенные маршруты эвакуации остаются доступными в любое время для того, чтобы персонал мог добраться до ВУ или ПС;
- перемещение носилок, спасательных и пожарных бригад;
- пригодность для персонала в громоздких СИЗ, чтобы иметь возможность быстро спускаться из отдаленных

Маршруты эвакуации должны быть как можно более ровными и горизонтальными, с минимальным количеством лестниц и, по возможности, с потоком персонала в одном направлении в чрезвычайной ситуации. Стремянки не должны использоваться в основных маршрутах эвакуации. Поверхности внешнего маршрута не должны создавать опасность падения, насколько это возможно, и быть самоосушающимися или снабжаться другими средствами для уменьшения образования льда. Должны быть предусмотрены средства для удаления льда и снега из маршрутов эвакуации, когда конструкция не может исключить их накопление.

Размеры маршрутов эвакуации должны быть достаточными для количества людей, которым может потребоваться их использование, а обеспечение достаточного потока людей должно быть доказано с помощью программного обеспечения для моделирования аварийного покидания.

Выходы должны быть расположены как можно дальше друг от друга. Внутреннее расположение помещений оценивается на предмет возможной блокировки выходов после инцидента, а также внешней блокировки, чтобы гарантировать, что, по крайней мере, один выход остается доступным.

Воздушные шлюзы и водонепроницаемые двери с дистанционным управлением должны быть оснащены соответствующим аварийным сигналом, который

Схему маршрута эвакуации следует оценить с использованием соответствующего программного обеспечения для моделирования эвакуации, и внести изменения для разгрузки областей с большим скоплением, или где движение персонала считается медленным.

Поверхностное покрытие палуб, мостков, платформ, лестниц, лестничных ступеней и т. д. может подвергаться неблагоприятному влиянию погодных и эксплуатационных условий, в том числе:

- экстремально низкие температуры и колебания температур выше и ниже точки замерзания;
- атмосферное обледенение (переохлажденный дождь и переохлажденный туман);
- морское обледенение (брызги морской воды);
- накопление льда и снега;
- воздействие, вызванное мерами по удалению льда;
- наличие промывочной и талой воды; а также
- наличие грязи, углеводородов, нефтяных загрязнений и других веществ, которые могут протечь при нормальной эксплуатации или во время чрезвычайной ситуации.

Использование лестничных ступеней в наружных местах из круглых труб не разрешается. Лестничные ступени должны быть выполнены из квадратных труб с уголком/краем, направленным вверх, чтобы образовавшийся лед мог быть сбит весом человека. Следовательно, в конструкцию должно быть включено нескользящее покрытие, способное выдержать вышеупомянутые условия, или другие средства, оцененные как позволяющие достичь сопоставимого уровня эффективности.

Тепляки могут быть временными или постоянными, принимая во внимание риски пожара и взрыва, а также целесообразность на сооружении. Метеорологические условия, такие как уровень осадков (снег и дождь), морское и атмосферное обледенение в этом районе, должны приниматься во внимание при определении уровня постоянных и временных тепляков, используемых в ЭИС. Для потенциально опасных зон, содержащих легковоспламеняющиеся и токсичные вещества, потенциальный риск, связанный с тепляком, должен быть сбалансирован другими мерами по снижению риска. Особое внимание следует уделять закрытым зонам при проведении анализа риска пожара и взрыва, чтобы гарантировать, что расчетные ударные нагрузки от взрыва не превышены. Утеплительное

ограждение любых потенциально опасных зон, в которых присутствуют углеводороды или другие значительные объемы легковоспламеняющихся веществ, должно включать соответствующие меры для снижения риска возгорания и взрыва в соответствии с критериями, и насколько это практически осуществимо.

Питающиеся от сети или аккумуляторов указатели можно не оснащать активной защитой от льда, если выделяемое ими тепло достаточно для растапливания накопленного снега и льда.

### A.16.1.3 Временное убежище - Проектирование

Из-за ледовых условий и других факторов арктической физической среды эвакуация может время от времени задерживаться, требуя, чтобы время разрушения ВУ было больше, чем в неарктических регионах. Кроме того, требования к площади пункта сбора/ВУ в арктических условиях могут быть выше, чтобы обеспечить свободное надевание спасательных костюмов. Рекомендации относительно того, как некоторые неарктические (Северное море) сооружения решают эти проблемы (обозначенные курсивом ниже), рассматриваются в качестве отправной точки для разработки другими организациями своих критериев для арктического региона, специфичных для сооружения.

Конструкция ВУ должна учитывать следующее:

- a) Обеспечение достаточной площади для размещения максимально допустимого количества ПП в течение всего ожидаемого периода нахождения в нем. При определении количества ПП следует учитывать количество посетителей, которые могут находиться на сооружении, экипажи вертолетов и сменный персонал, прибывающий на вертолете, который оказался в затруднительном положении, дежурный персонал судна, который может прибывать для смены на вертолете или другом судне, и т. д. Распределение пространства также должно принимать во внимание громоздкую арктическую одежду и/или защитные костюмы, которые персонал может носить или надевать.
- b) *При сборе в группы по 20 или более человек должна быть обеспечена площадь 1,5 м<sup>2</sup> (16,0 квадратных футов) на человека.* Это основано на соотношении персонала: 50% в сидячем положении и 50% в стоячем положении, и обеспечивает перекрестные потоки персонала. *При сборе в группы менее 20 человек, требования к площади могут быть уменьшены примерно до 0,8 м<sup>2</sup> (8,6 квадратных футов) на человека.* Это основано на соотношении персонала: 25% в сидячем положении и 75% в стоячем положении, без значительных перекрестных потоков персонала. Обратите внимание, что эти значения площади предназначены для свободных зон (включая свободно-стоящую мебель).
- c) Подача воздуха в ВУ
  - из нескольких мест,
  - причем каждое заборное отверстие закрывается отдельно при локальном обнаружении дыма или газа и защищено от воздействия окружающей среды;
  - сжатый воздух в достаточном объеме и режимы хранения для обеспечения подачи воздуха для дыхания в течение требуемого периода в полностью изолированном режиме.
- d) *На основании истощения кислорода и накопления углекислого газа (CO<sub>1,4</sub>), минимальный объем закрытого ВУ должен составлять 50 м<sup>3</sup> (50 куб. футов) воздуха на человека в час.* Обратите внимание, что тепловая нагрузка, истощение кислорода и накопление CO<sub>2</sub> также влияют на требования к площади для закрытого ВУ. Минимальный внутренний уровень кислорода должен составлять не менее 17% (об.) в течение не менее 60 минут, тогда как максимальный уровень CO<sub>2</sub> не должен превышать 20 000 частей на миллион (т.е. 2 об.%).
- e) *Когда анализ сценариев инцидентов для закрытого ВУ указывает на то, что может произойти значительное проникновение дыма и газа, мера защиты может заключаться в герметизации ВУ.* Когда внешняя подача пригодного для дыхания воздуха нарушается, на оставшуюся часть периода стойкости должна быть обеспечена достаточная внутренняя подача воздуха. *Потребление кислорода и производство CO<sub>2</sub> связаны с расходом энергии.*
- f) Автоматическое регулирование состава воздуха и система контроля внутреннего климата.
- g) Выходы ВУ должны быть оснащены воздушными шлюзами, чтобы избежать попадания газов, дыма и паров.
- h) Медицинское оборудование в ВУ, определенное планом ЭИС.
- i) ОАР и средства аварийного оповещения, задокументированные в аварийном расписании, размещенном в ключевых местах по всему

- j) Потенциальная потребность в более длительном времени разрушения ВУ, связанная с задержками в возможности эвакуации из-за, например, неблагоприятной ледовой обстановки (например, активное образование ледяных обломков под зоной спуска на воду эвакуационного судна, больше времени для того, чтобы РС расчистило путь к спасательному судну из-за ледовой обстановки и т. д.).

Не требуется, чтобы ВУ было полностью работоспособно и доступно во всех сценариях инцидентов, при условии наличия планов на случай непредвиденных обстоятельств, чтобы обеспечить безопасность персонала четко обозначенными альтернативными точками сбора.

### Основное ВУ

- Пространство, необходимое для размещения ожидаемого количества персонала в ВУ, должно оцениваться с учетом того, что персонал будет стоять, сидеть и, вероятно, потребуются место для надевания СИЗ, включая спасательные костюмы. Необходимо определить минимальный объем воздуха, необходимый для закрытого ВУ в течение всего времени разрушения ВУ.
- Безопасные уровни кислорода и углекислого газа должны поддерживаться в закрытых ВУ, а вредные газы не должны проникать в ВУ в течение всего времени нахождения персонала внутри.
- Если главный пункт управления является частью основного ВУ, следует рассмотреть возможность наличия отдельного, но смежного пространства, обозначенного как АПУ, которое затем может предоставить команде управления АР более подходящую среду для принятия сложных решений в условиях стресса.
- Для закрытых ВУ предотвращение проникновения дыма и/или газа имеет первостепенное значение для поддержания надежности. Максимальная допустимая кратность воздухообмена должна быть указана как часть нормативных показателей ВУ.
- Расположение входов и выходов ВУ должно способствовать однонаправленному потоку персонала во время инцидента, где это возможно, исключая перекрестный поток и встречный поток персонала. Все внешние двери ВУ должны противостоять проникновению дыма и газа и должны быть свободны от льда, снега и инея.
- ВУ должно иметь средства для наблюдения за ледовыми и морскими условиями вблизи места спуска на воду эвакуационных судов и вторичных средств эвакуации, чтобы помочь НМС в принятии обоснованного решения о том, следует ли отложить эвакуацию, или о времени эвакуации (например, с учетом дрейфующего льда или активного образования ледяных обломков).

### Дополнительное ВУ

- Дополнительное ВУ (если оно необходимо по результатам оценки ЭиС) должно обеспечивать средства двусторонней связи с основным ВУ для передачи информации о местонахождении, состоянии и численности персонала, неспособного достичь основного ВУ, и получать информацию об эвакуации. Должны быть предусмотрены средства мониторинга условий, таких как пожар, дым и газы на обозначенном маршруте эвакуации, которые могут быть визуально определены.
- Необходимо обеспечить аварийное питание и освещение, и любые другие средства, необходимые для поддержания целостности дополнительного ВУ, чтобы обеспечить жизнедеятельность и прочность конструкции.

#### А.16.1.4 Пункт сбора - Проектирование

При определении размеров ПС следует учитывать возможность размещения травмированного персонала на носилках, а также дополнительного персонала, прибывающего на вертолете (в случае, если вертолет не может улететь из-за инцидента или механической поломки), персонала с РС, находящегося на сооружении в ожидании вертолета или другого средства для перемещения на берег, внештатных сотрудников, которые могут находиться на установке, и т. д.

При определении размеров ПС также следует учитывать, что персонал будет носить громоздкую одежду и/или спасательные костюмы, или, возможно, ему придется надевать спасательные костюмы в месте посадки в случае быстрого нарастания инцидента или ухудшения состояния ВУ.

При определении размеров ПС следует учитывать, что может иметься дополнительный персонал сооружения в случае, если они не могут собраться в назначенном ПС из-за факторов окружающей среды и/или инцидента, или собрались в неправильном ПС.

Альтернативные зоны посадки должны обеспечивать защиту от последствий инцидента и арктической среды в течение времени, достаточного для обеспечения контроля над чрезвычайной ситуацией, или до принятия решения об оставлении сооружения.

## **A.16.2 Аварийное покидание — Операции**

### **A.16.2.1 Общие требования — Операции**

Для поддержания компетентности экипажа персонал сооружения должен регулярно выполнять отработки аварийных сценариев с использованием оборудования экстренной помощи и ЭиС в рамках отработки. Программа тренировок должна оценивать возможности всего ПП (включая сменщиков).

Программа тренировок также должна учитывать факторы, связанные с выполнением тренировок в холодную погоду, и тот факт, что некоторое спасательное оборудование может быть недоступно для использования, когда оно необходимо в случае инцидента (например, из-за ограничений доступности в результате инцидента и т. д.), и реальность того, что в арктических/холодных погодных условиях может существовать большее разнообразие спасательного оборудования для эвакуации или вариантов, чем на сооружениях, работающих в открытом море.

Арктическая физическая среда может влиять на виды и периодичность отработок аварийных сценариев, которые могут быть выполнены. Например, может быть нецелесообразно приводить в действие систему пожаротушения, когда температура ниже нуля, если система не может быть надлежащим образом осушена после тренировки. В этом случае навыки пожаротушения должны быть смоделированы таким образом, чтобы не создавать ненужного обледенения на палубах и сооружениях.

Тренировки по аварийному покиданию должны включать отработку с заблокированными маршрутами.

Чтобы поддерживать мастерство, полный набор тренировок для аварийного сценария должен выполняться для каждой

тренировки должны периодически включать в себя надевание персоналом спасательных костюмов для оценки компетентности, и иногда должны включать посадку на эвакуационные суда, когда участники одеты в аварийное снаряжение. Следует обеспечить использование страховочных стропов или других средств для предотвращения случайного спуска на воду.

Функциональные тесты для операционной системы управления эвакуацией должны включать в себя систему связи, освещение маршрута эвакуации и маршрутизацию пути эвакуации.

### **A.16.2.2 Маршруты эвакуации - Операции**

Расстановка дежурного компетентного персонала может рассматриваться как предоставление временного альтернативного маршрута (маршрутов), когда некоторые системы безопасности временно недоступны.

### **A.16.2.3 Временное убежище - Операции**

Основными задачами ВУ являются:

- жизнеобеспечение;
- сохранение конструкции;
- поддержка управления; и
- содействие успешному аварийному покиданию и эвакуации.

Места для ВУ относительно эвакуационного судна (если оно предусмотрено) зависят от сооружения/ ледовой обстановки/ аварийного сценария и должны быть частью первоначального проекта и ориентации сооружения.

Периодические оценки (особенно после снежных бурь и обледенения) должны проводиться для обеспечения того, чтобы ВУ могли быть герметично закрыты из других зон и снаружи.

### A.16.2.4 Пункт сбора - Операции

Частота проверок и технического обслуживания ПС для удаления скоплений льда и снега должна учитывать

## A.17 Эвакуация

### A.17.1 Эвакуация — Проектирование

Цель эвакуации - обеспечить, чтобы персонал покинул сооружение и добрался до места спасения вне опасной зоны в соответствии с разработанными нормативными показателями.

#### A.17.1.1 Общие требования — Проектирование

Обычно рассматриваются четыре категории средств эвакуации, а именно: предпочтительные, основные, вторичные и третичные. Иерархия использования системы эвакуации выглядит следующим образом:

- a) «Предпочтительным средством эвакуации» обычно является предпочтительный для персонала способ на основе наименьшего риска и осведомленности, частоты и использования, доступности и пригодности для сложившихся условий. Предпочтительное средство эвакуации - это метод, используемых для обычной перевахтовки. Во время упреждающей эвакуации обычно используется предпочтительное средство.
- b) «Основным средством эвакуации» является средство эвакуации, которое обычно доступно на платформе. Его эксплуатация может осуществляться контролируемым образом под руководством ответственного лица. Это первый вариант эвакуации сооружения в чрезвычайной ситуации. Основные средства эвакуации обычно обеспечивают наибольшую защиту и/или самый низкий уровень риска при эвакуации из всех способов эвакуации, доступных в чрезвычайной ситуации.
- c) «Вторичное средство эвакуации» - это средство эвакуации, которое обеспечивает контролируемый доступ персонала к спасательной платформе без необходимости выходить в море и может осуществляться независимо от внешней поддержки. Вторичные средства эвакуации не обеспечивают такой защиты от угроз и стихии, как и основные средства, но могут помочь избежать погружения в море/выхода на лед.
- d) «Третичное средство эвакуации» - это средство эвакуации, которое в значительной степени зависит от собственных действий отдельных лиц и используется, когда основные и вторичные средства недоступны, и, следовательно, ему присущи более высокие риски. Третичные средства эвакуации обычно используются лицами, которые спасаются бегством и не могут добраться до основной или вторичной системы эвакуации из-за инцидента, а не группами, которые следуют процедурам. Третичные средства эвакуации обычно имеют базовый характер и могут включать в себя персональные спусковые устройства, десантные сети и/или стремянки для выхода на лед.

Имеются две основные конфигурации системы эвакуации.

- Системы прямой эвакуации, такие как мосты, мостки или трапы с компенсацией качки и эвакуационные суда непосредственно на РС представляют собой систему прямой эвакуации. После эвакуации с помощью такой системы эвакуированные лица считаются находящимися в месте спасения или в безопасности, эквивалентной спасению.
- Системы непрямой эвакуации, с помощью которых эвакуируемые люди могут перейти с сооружения к месту за пределами опасной зоны, если они в состоянии это сделать. Затем, когда начинается спасательная операция, эвакуируемые люди должны выжить, пока их не переведут в место спасения. Например, покидание сооружения в закрытой самоходной спасательной капсуле (ЗССК), спущенной в море или на ледяной покров, покидание опасной зоны в ЗССК (завершение эвакуации), выживание в ЗССК до тех пор, пока РС не будет рядом, и перемещение на РС (завершение спасения) представляют собой характеристики системы непрямой эвакуации.

План эвакуации может меняться в зависимости от сезона из-за возможностей различных средств эвакуации в открытой воде и при наличии льда.

Матрица, приведенная в [Таблице А.2](#), представляет собой пример того, как НМС в арктическом или холодном регионе должен иметь более одного варианта эвакуации, и дает описание соответствующего процесса принятия решений.

Событие: Происходит сильный удар, давая время для УПРЕЖДАЮЩЕЙ эвакуации 80 не ключевых сотрудников. 22 ключевых сотрудника остаются для контроля скважины, но терпят неудачу. Они убегают и собираются в ВУ, где НМС принял решение оставить сооружение с использованием одного или нескольких ОСНОВНЫХ или ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ способов (если они доступны и пригодны для использования в опасных условиях), ВТОРИЧНЫХ и даже ТРЕТИЧНЫХ способов эвакуации, если один или несколько человек не могут добраться до ВУ.

**Таблица А.2 — Пример иерархии решений о способе эвакуации - Матрица принятия решений ОИМ по эвакуации**

Вариант	Упреждающая	Аварийная		
	Предпочтительный	Основной	Вторичный	Третичный
1-ый <sup>а</sup>	Способ А	Способ В	Способ С	Способ D
2-ой <sup>а</sup>	Способ В	Способ С	Способ D	Способ E
3-ий <sup>а</sup>	не применимо <sup>б</sup>	Способ D	Способ E	Способ F
<sup>а</sup> В случае, если первый вариант недоступен (или нецелесообразен, учитывая сложившиеся условия), ОИМ выбирает следующий доступный и надежный вариант и т.д., пока не будет эвакуирован весь личный состав неключевого и ключевого персонала.				
<sup>б</sup> Возможно, не останется других доступных вариантов, обеспечивающих необходимый уровень надежности во время упреждающего сокращения численности				

Посадочные зоны и доступ к системе эвакуационных судов должны быть разработаны таким образом, чтобы обеспечить быструю посадку персонала, включая раненых и нуждающихся в помощи, одновременно предотвращая проникновение газообразных углеводородов и других токсичных газов. Внутренняя конструкция судов должна обеспечивать эффективную посадку персонала, размещение и уход за травмированным персоналом, включая персонал на носилках.

#### **A.17.1.2 Общие требования — Операции**

Использование вертолетов в плане эвакуации ЭИС может заключаться в перевозке персонала на соседнюю платформу, РС или промежуточное береговое сооружение с вертолетной площадкой и аварийным оборудованием и т. д., а не на береговую базу, чтобы свести к минимуму время полета и увеличить скорость эвакуации.

Вертолеты должны быть выбраны с учетом:

- a) дальности полета с полезной нагрузкой;
- b) массы полезной нагрузки;
- c) минимума погоды для взлета;
- d) минимума погоды для посадки;
- e) транспортной вместимости для травмированных людей;      расположения безопасных мест по пути;
- g) наличия и спецификации навигационных средств;
- h) наличия промежуточных заправочных установок, которые могут продлить дальность полета или время пребывания на месте;
- i) навигационных условий вдоль маршрута полета, например, длинные ночи, низкое солнце, малое количество наземных навигационных средств, однообразный ландшафт, магнитные аномалии и
- j) защита от обледенения.

Инцидент с вертолетом в пути между берегом и морским сооружением может инициировать операцию ПСО, и также стоит рассмотрения. Наиболее эффективным способом спасения может быть использование вертолета ПСО, если есть толстый лед или мелководье.

## A.17.1.3 Способ эвакуации - Проектирование

Следующие факторы/проблемы должны учитываться при проектировании системы эвакуации.

- a) В тех случаях, когда это необходимо, средства эвакуации должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму воздействие удара о конструкцию, другие суда и ледовый покров за счет упругости или использования буферных устройств, если это не будет отрицательно влиять на навигацию в ледовых условиях. Конструкция устройств для спуска на воду должна обеспечивать надлежащую работу с учетом морского брызгового и атмосферного обледенения, низких температур, образования снежного покрова и ледяных обломков вокруг платформы.
- b) Должны быть предусмотрены системы эвакуации в достаточном количестве и местах, которые могут быть развернуты и эксплуатироваться в физической среде арктического или холодного региона. При проектировании следует учитывать использование материалов, способных выдерживать наименьшую ожидаемую температуру. Необходимо также рассмотреть вопрос о доступе и посадке, подготовке к эксплуатации в зимних условиях, обледенении (до и после спуска на воду), видимости (например, через окна поста рулевого управления эвакуационного судна) и т. д. Доступные системы эвакуации имеют ограничения в отношении работы в различных ледовых условиях. Например, обычные ЗССК не могут двигаться при сплоченности льда более чем 5/10. Морские системы эвакуации следует отбирать или разрабатывать для работы во всех ледовых условиях, для которых планируется их использование. Корпуса должны иметь достаточную прочность, чтобы противостоять нагрузкам, налагаемым битым или дробленым льдом, если план ЭиС предусматривает спуск судна на ледовый покров без помощи от РСЛТ.
- c) В регионах, где температура окружающей среды может отрицательно повлиять на спуск на воду, следует принять соответствующие меры по подготовке к зимней эксплуатации, включая использование низкотемпературных смазочных материалов и топлива. При проектировании также следует оценить потребность в обогревателях двигателей, устройств для непрерывной подзарядки батарей малым током и т. д. Внешние металлические поверхности, которых эвакуируемые люди могут касаться, по возможности должны быть надлежащим образом изолированы, чтобы предотвратить обморожение.
- d) Запас топлива должен оцениваться в соответствии с нормативными показателями на основе требований к транзиту и выживанию в соответствии с максимальным временем на спасание, то есть обычной продолжительностью штормов в регионе, расстоянием/временем от береговых спасательных служб и т. д.
- e) Теплоизоляционные материалы и конструкцию следует выбирать по следующим параметрам:
  - влагопоглощение;
  - влагоемкость в условиях мороза/оттаивания;
  - совместимость с другими строительными материалами;
  - долговечность;
  - низкая плотность и теплопроводность; а также
  - достаточная механическая прочность.
- f) В большинстве случаев пространство, требуемое в зоне посадки и эвакуационного судна, должно превышать 100% максимального количества личного состава для учета травмированного персонала, неработоспособности и/или недоступности одного или нескольких способов эвакуации из-за неожиданного сценария угрозы и т. д. Пространство должно быть достаточным для размещения персонала в СИЗ и учитывать потенциально более длительные периоды времени, которое эвакуируемые люди могут проводить на борту эвакуационного судна в ожидании спасения.
- g) Способы эвакуации должны быть разработаны в соответствии с установленными принципами эргономики и психотехники, и их эргономической адекватностью, то есть объемные СИЗ, с учетом характеристик в холодной воде и арктических температурах с ухудшенной мелкой. Следует учитывать характеристики в холодной воде и арктических температурах с ухудшенной мелкой моторикой.
- h) При разработке способов эвакуации следует учитывать потребность в автономной системе подачи воздуха и противопожарной защите. Если они базируются в море, их конструкция должна обеспечивать остойчивость и способность выжить при воздействии давления, передаваемом сходящимся ледяным полем.

- i) Способ эвакуации должен включать дополнительные пищевые пайки, чтобы покрыть повышенное сжигание калорий в холодных условиях. Запасы воды должны быть защищены от замерзания, чтобы сохранить целостность контейнеров, или необходимо предусмотреть тип контейнера/способ хранения воды (например, расширяемый или не заполненный до отказа), который не повреждается при замораживании.
- j) Вентиляция в заполненном эвакуационном судне важна, так как повышенная температура может вызвать дискомфорт и побудить эвакуированных людей снять громоздкие СИЗ, что может привести к нанесению вреда в будущем. Накопление CO<sub>2</sub> в эвакуационном судне может потребовать регулярного проветривания.
- k) Способ эвакуации должен быть обеспечен оборудованием, необходимым для облегчения ПСО, которое должно включать коммуникационное и навигационное оборудование и учитывает особые факторы, связанные с работой в северных широтах в отдаленных районах.
- l) Освещение морской посадочной площадки эвакуационного судна должно быть бесперебойным во время чрезвычайной ситуации. Это включает зону выхода в море или на ледовую поверхность под судном.
- m) Вторичные способы эвакуации должны обеспечивать контролируемый персоналом доступ к спасательной платформе без необходимости выхода в море или на ледовый покров.
- n) Третичные средства эвакуации должны располагаться и храниться таким образом, чтобы они были защищены от того же сценария событий/эскалации, который может повредить вторичные средства эвакуации.
- o) Третичные средства эвакуации могут включать в себя неподвижные лестницы и стремянки, веревочные лестницы и индивидуальные устройства для спуска, где их размещение и использование вряд ли могут быть нарушены условиями окружающей среды. Использование этих способов обычно подвергает эвакуируемых лиц воздействию стихии.
- p) Третичные средства эвакуации должны предусматривать персонал в СИЗ, необходимых для холодной погоды и/или холодной воды.
- q) Если это предусмотрено в рамках плана эвакуации, несколько третичных средств (в соответствии с оценкой ЭИС) для обеспечения прямого доступа на лед или в море должны быть расположены в ключевых местах для обеспечения эвакуации персонала, у которого нет других возможностей покинуть сооружение.

## A.17.2 Эвакуация — Операции

### A.17.2.1 Общие требования — Операции

Маршрут эвакуации на борту сооружения - это маршрут от ВУ или ПС до средств эвакуации. После аварийного оставления сооружения маршрут эвакуации ведет за пределы опасной зоны, если эвакуационное судно/средство сможет туда добраться. В некоторых стратегиях ЭИС в некоторых случаях (например, ледовые условия) эвакуация может опираться на приближении спасательного судна/средства к эвакуационному судну, а не эвакуационного судна к спасательному судну [15].

Обучение использованию эвакуационного оборудования может потребоваться как на суше, так и с помощью отработки аварийных сценариев на морском сооружении.

В соответствующих случаях, в условиях стабильного льда (например, припайный лед, заглубленное в грунт поле ледяных валунов), следует рассмотреть вопрос о создании точки или точек встречи вне сооружения на льду, которые обеспечивают дополнительное медицинское оборудование, продовольствие, топливо, оборудование связи и т. д. Это особенно важно, если аварийные сценарии включают в себя крайне токсичную окружающую среду на сооружении во время чрезвычайной ситуации (например, выброс H<sub>2</sub>S).

Маршруты эвакуации по льду (если они используются в рамках плана эвакуации) должны учитывать опасности, с ледовым покровом, воздействием инцидента и факторов физической среды на персонал.

### A.17.2.2 Способ эвакуации — Операции

В тех случаях, когда имеется предварительное предупреждение о возможном инциденте, следует рассмотреть вопрос об упреждающей эвакуации неключевого персонала, чтобы уменьшить опасность для персонала. Оператор должен:

оценить, являются ли риски для эвакуируемых во время упреждающей эвакуации выше, чем если бы они оставались на сооружении.

Удаление персонала в это время также называется упреждающим сокращением персонала. Наиболее надежные средства эвакуации должны использоваться во время упреждающей эвакуации. Ожидается, что они, как правило, будут «предпочтительными» средствами эвакуации.

Анализ риска, необходимый для подтверждения надлежащего выбора способа аварийной эвакуации, может включать, помимо прочего, рассмотрение следующих критериев:

- a) расчетное время, после которого потенциальный инцидент приведет к аварийной эвакуации;
- b) время, необходимое для мобилизации способа эвакуации;
- c) время для осуществления эвакуации;
- d) определение не ключевого персонала, который должен быть эвакуирован;
- e) расстояния до спасательных платформ или безопасных мест;
- f) условия окружающей среды (погода, лед, океан), сложившиеся и прогнозируемые, во время эвакуации и спасения;
- g) средства, доступные для посадки и перевозки персонала;
- h) человеческие факторы, включая подготовку персонала; а также
- i) возможность перевозить эвакуированных за пределы максимальной потенциальной опасной зоны.

Упреждающая эвакуация обычно осуществляется с использованием транспортных средств, укомплектованных для смены экипажа, как правило, вертолетов и судов. Для вертолетов, работающих в арктическом шельфе, могут потребоваться дополнительные возможности. Например, в Норвегии обязательным является требование о том, что все вертолеты, работающие к северу от 60° северной широты, должны иметь защиту от обледенения.

При наличии непосредственной опасности для персонала сооружения проводится аварийная эвакуация.

Анализ риска, необходимый для подтверждения надлежащего выбора способа аварийной эвакуации, может включать, помимо прочего, рассмотрение следующих критериев:

- подготовка к эвакуации при нахождении в ВУ или ПС, включая оценку состояния персонала, угроз инцидента, сложившихся и прогнозируемых условий окружающей среды (включая ледовый покров), а также близость и доступность спасательной платформы и/или безопасного места;
- осведомленность о развитии/изменении последствий опасной зоны во время процесса эвакуации;
- защита маршрута эвакуации от ВУ до основной системы эвакуации;
- пригодность способа эвакуации и его соответствие нормативным показателям (функциональность, доступность, надежность, живучесть и взаимозависимость с другими системами);
- распределение и местонахождение персонала на момент инцидента;
- время мобилизации;
- время аварийного покидания, вертикальные и горизонтальные стремянки, лестницы и ровные мостки, предусматривающие низкие температуры, обледенение, устойчивость, ловкость, одежду и т. д.;
- время и последовательность посадки в отношении местонахождения персонала и оказания помощи пострадавшему персоналу;
- поведение персонала в ряде сценариев относительно возможностей доступных систем;
- человеческие факторы в условиях стресса, включая уровень подготовки к чрезвычайным ситуациям;

- быстрое накопление CO<sub>2</sub> внутри средств эвакуации, если не имеется достаточная вентиляция;
- доступ людей на носилках, жертвы, доступ к медицинской помощи после ухода из ВУ во время эвакуации и перемещения на спасательную платформу;
- влияние морской болезни и стресса на характеристики (см. Справочник [26]);
- возможности способа эвакуации в сложившихся условиях низких температур, ледовых условиях и/или гидрометеорологических условиях;
- видимость, риски столкновения в ночное время и т. д. ; а также
- спуск на воду и отход от сооружения до точек встречи со спасательной платформой.

Для поддержания компетентности экипажа, ПП должен регулярно отрабатывать аварийные сценарии с использованием аварийного оборудования и оборудования ЭИС в рамках тренировки. Программа тренировок должна оценивать возможности всего ПП (включая сменщиков).

Программа тренировок также должна учитывать факторы, связанные с проведением тренировок в холодную погоду, и возможное отсутствие некоторых СС (например, из-за присутствия ледового покрова), и тот факт, что может существовать большее разнообразие спасательного оборудования на сооружениях в арктических/холодных регионах, чем на сооружениях, работающих в открытом море.

Спуск на воду эвакуационных судов в установленные интервалы времени согласно Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС) может быть нецелесообразен из-за ледового покрова. Поэтому оператор должен обеспечить испытание и проверку готовности системы эвакуации для обеспечения доступности системы, когда она необходима. В качестве альтернативы у национальных органов следует запросить альтернативные методы обеспечения работоспособности и готовности эвакуационных судов.

## A.18 Спасание

### A.18.1 Спасание — Проектирование

Целью спасения является перемещение эвакуированных в безопасное место.

Спасание - это процесс, во время которого эвакуированные, которые покинули сооружение (и ушли от непосредственных угроз, связанных с инцидентом) и находятся в системе эвакуации (например, внутри эвакуационного судна, на ледовом покрове, в море), выживают до тех пор, пока безопасное место не станет доступным, и они не будут перемещены в это безопасное место (см. Справочник [30]).

В случае прямой эвакуации эвакуированные лица считаются спасенными при завершении прямой эвакуации; следовательно, спасание не применимо. Таким образом, спасание применяется только в случае систем не прямой эвакуации, таких как морское эвакуационное судно или другие временные способы выживания вне сооружения, и последующего перемещения в безопасное место.

По возможности морские эвакуационные суда должны иметь возможность спуска на воду в открытой воде и при наличии льда, хотя не все морские эвакуационные суда имеют возможности совмещать работоспособность в открытой воде и при наличии льда. Пригодность спасательной системы/метода должна учитывать безопасность спасательного персонала и эвакуированных, эффективность по времени (т.е. способность достичь поставленных целей за ожидаемое время выживания), сложность спасательной системы, на которую влияет требуемая рабочая нагрузка и компетентность персонала, и факторы, налагаемые арктической физической средой.

Система спасения должна быть рассчитана на максимальное количество ПП, который может включать дневных посетителей и персонал в пути (например, с РС, РСЛТ или прибывающий с РС/РСЛТ и ожидающий трансфера на берег, персонал сооружения, завершивший вахту и ожидающий перевозки на берег, персонал, который курсирует между другими сооружениями).

Проектирование системы спасения должно включать следующее:

- a) обеспечение того, чтобы весь персонал имел высокую вероятность достижения безопасного места в течение разумного промежутка времени (то есть в пределах своего времени выживания) в сложившихся обстоятельствах и арктических физических условиях окружающей среды;
- b) разработка списка требований к проектированию спасательных средств для сокращения и расширения возможностей в районе эксплуатации до предельно допустимых предельных погодных параметров, как для открытой воды, так и при наличии ледяного покрова;
- c) обобщение последних достижений, связанных со спасением персонала для конкретного эвакуационного судна или других ожидаемых средств эвакуации; определение соответствующих правил, стандартов и руководств по проектированию, связанных с их полезностью для процесса разработки системы спасения;
- d) разработка реестра рисков, который в сочетании со списком требований используется в качестве руководства при проектировании системы спасения;
- e) разработка матрицы совместимости между системами эвакуации и спасения;
- f) использование структурированного подхода для разработки инновационных средств спасения (например, процесс с принятием решений по завершении каждого этапа, общепринятый для разработки продуктов и инноваций);
- g) **выживание:** следует учитывать диапазон ожидаемых условий окружающей среды, включая температуру морской воды и воздуха, последствия трения льда и т. д. Следует оценить время, необходимое для того, чтобы РС или РСЛТ (если они предусмотрены в плане спасения) прошли через лед для сбора выживших. Рассмотреть вопрос о защите выживших от стихии, предоставлении им еды и воды и т.д. Время для сбора выживших ледоколом должно учитывать факторы, связанные с перемещением судна, из-за ледового покрова (например, торосы, сжатый лед). Маневрирование судна в присутствии ледового покрова может быть жестким и затратным по времени, поэтому спасательное судно или спасательная люлька/стрела, вынесенные с судна эвакуируемым, могут быть более предпочтительным способом, чем маневрирование вблизи выживших;
- h) **укрытия:** стратегии, включающие укрытия, развернутые на устойчивом ледовом покрове, следует рассматривать, когда это необходимо, в рамках оценки ЭИС;
- i) **целостность проектирования:** необходимо учитывать как оборудование, так и факторы персонала;
- j) **перемещение персонала:** необходимо обеспечить средства перемещения от основных и вторичных способов эвакуации на спасательную платформу (в безопасное место), которые не требуют от персонала выхода в море или на ледовый покров;
- k) **средства связи:** основная и вторичная системы эвакуации должны иметь возможность связи со спасательной платформой во время процесса выживания и спасения;
- l) подъемные устройства для спасения эвакуируемых: условия и способы извлечения эвакуированных из основных эвакуационных систем, вторичных эвакуационных систем и/или из моря или с ледового покрова с использованием подъемных устройств должны оцениваться в рамках оценки ЭИС и реализовываться соответственно;
- m) интерфейс третичной системы эвакуации: если это необходимо по результатам оценки ЭИС, третичный способ эвакуации должен предусматривать спуска в открытое море или непосредственно на ледовый покров для последующего спасения с помощью основного или вторичного средства эвакуации или спасательной системы;
- n) требования к медицинской помощи: требуемый уровень медицинской помощи на спасательной платформе должен учитывать время перемещения в медицинское учреждение (которое способно обеспечить лечение травм, которые можно ожидать), способность медицинского учреждения принять многочисленных жертв и т. д. ;
- o) спасательная платформа судна: когда суда используются в рамках плана спасения, мостик судна должен быть спроектирован так, чтобы капитан судна мог непрерывно контролировать операции по спасению;

- p) **материалы:** свойства материалов при низких температурах и в ледовых условиях должны быть приняты во внимание, чтобы гарантировать сохранение работоспособности компонентов;
- q) **двигательная установка:** необходимо принять во внимание спасательную миссию и ряд естественных и связанных с инцидентом условий окружающей среды, чтобы обеспечить достаточную мощность и маневренность судна (или других средств спасения) для выполнения его предполагаемой функции.

Дополнительные рекомендации по разработке показателей времени спасения и проектированию систем спасательного судна приведены в Справочнике [25].

### A.18.2 Спасание — Операции

Чтобы избежать неоправданного риска для персонала сооружения, манекены могут использоваться в тренировках по спасению. В частности, тренировки по спасению, имитирующие крушение вертолета вблизи платформы, должны выполняться с использованием реалистичного количества манекенов.

Меры, которые будут приняты для спасательных операций, независимо от того, находятся ли они под непосредственным командованием и контролем сооружения, должны быть описаны в системе управления безопасностью.

Оператор сооружения вместе со спасательными силами отвечает за поддержание и обновление процедур управления, контроля и связи.

Время, требующееся РСЛТ, ледоколу поддержки (или других спасательных средств) для прохода через лед для сбора выживших, должно быть смоделировано с помощью судна (судов) поддержки по сравнению с проектной основой для определения того, необходимы ли какие-либо другие меры для защиты выживших от стихии, обеспечения еды и воды, и т. д.

В случаях, когда сооружение использует внешние ресурсы для спасения, важно, чтобы эти внешние ресурсы оценивались в сочетании с сооружением, чтобы гарантировать, что ЭИС является полнофункциональной интегрированной системой. Это может включать операции вертолетной поддержки вне обычного рабочего времени, например, ночью, или проведение тренировочных спасательных операций вблизи РС/РСЛТ в ночное время и при наличии льда.

## Приложение В

### (справочное)

#### Примеры анализа рисков ЭИС в арктических условиях и рабочих системах ЭИС

### В.1 В.1 Пример анализа рисков ЭИС

#### В.1.1 Общие сведения

Как упоминалось ранее в [А.8.3](#), в данном приложении представлен пример анализа рисков ЭИС с использованием системы вероятностного моделирования ЭИС (СВМЭИС). Модель полезна для оценки КДРС и вклада ЭИС в ПДНУ. С этой целью оценка риска для каждого сценария сравнивается с пороговым значением КДРС. В случае КДГР оцениваемый риск сценария объединяется с годовой вероятностью возникновения инцидента, обуславливающего сценарий, а затем добавляется к массиву рисков, используемых в оценке ПДНУ.

Первоначально СВМЭИС была разработана для Центра развития транспорта (ЦРТ) Министерства транспорта Канады в период с 1999 по 2006 год в качестве инструмента оценки рисков и результатов (ИОРР) (см. Справочник [\[31\]](#), [\[32\]](#), [\[33\]](#), [\[34\]](#) и [\[35\]](#)). ИОРР использовался при установлении количественных показателей, обусловленных потребностями практической деятельности, в нормативных стандартах ЦРТ, разработанных в 2003 году [\[8\]](#). Впоследствии ИОРР был расширен в плане возможностей и сферы применения Берча [\[36\]](#),[\[39\]](#) и переименован в систему вероятностного моделирования эвакуации и спасения (СВМЭИС). Модель СВМЭИС определяет вероятность успеха (и неудачи) и вклад всех основных компонентов ЭИС, включая влияние характеристик персонала, надежность оборудования, условия окружающей среды и аварии для конкретного сооружения, а также конфигурацию системы ЭИС для любого указанного сценария ЭИС. Краткое описание важных этапов и примеры результатов модели СВМЭИС приведено в следующем тексте, подробную информацию можно найти в публикации Берча [\[36\]](#), [\[50\]](#) и [\[51\]](#).

Основные этапы моделирования ЭИС проиллюстрированы в блок-схеме на Рисунке В.1 из публикации Берча [\[36\]](#). Результаты моделирования неопределенности с использованием моделирования по методу Монте-Карло не включены в настоящее Приложение. По существу, после усвоения данных (этап 1) и оценки ключевых сценариев аварии (этап 2) проводится моделирование процесса эвакуации (этап 3). Процесс аварийного покидания подразумевает перемещение персонала из своего местоположения во время тревоги до ВУ или пункта сбора (ПС). Процесс эвакуации (этап 4) подразумевает перемещение из ВУ на эвакуационное судно или другое устройство, их спуск на воду и перемещение на безопасное расстояние от сооружения или судна. Этап 5 включает спасание, которое заключается в выживании до тех пор, пока не появится спасательная платформа и не произойдет последующее перемещение эвакуированных на эту спасательную платформу. Он учитывает условия окружающей среды, доступные способы спасения, такие как вертолеты, РС, движение других судов и близлежащие береговые или морские сооружения. На заключительном этапе (этап 6) результаты трех моделей отдельных компонентов объединяются, чтобы обеспечить общую надежность ЭИС или оценку вероятности успеха для сценария ЭИС.

Метод, описанный в данном подпункте, является примером способов количественной оценки надежности конкретных сценариев ЭИС для оценки соответствия КРДС. Также можно использовать альтернативные методы, позволяющие получить количественную надежность.

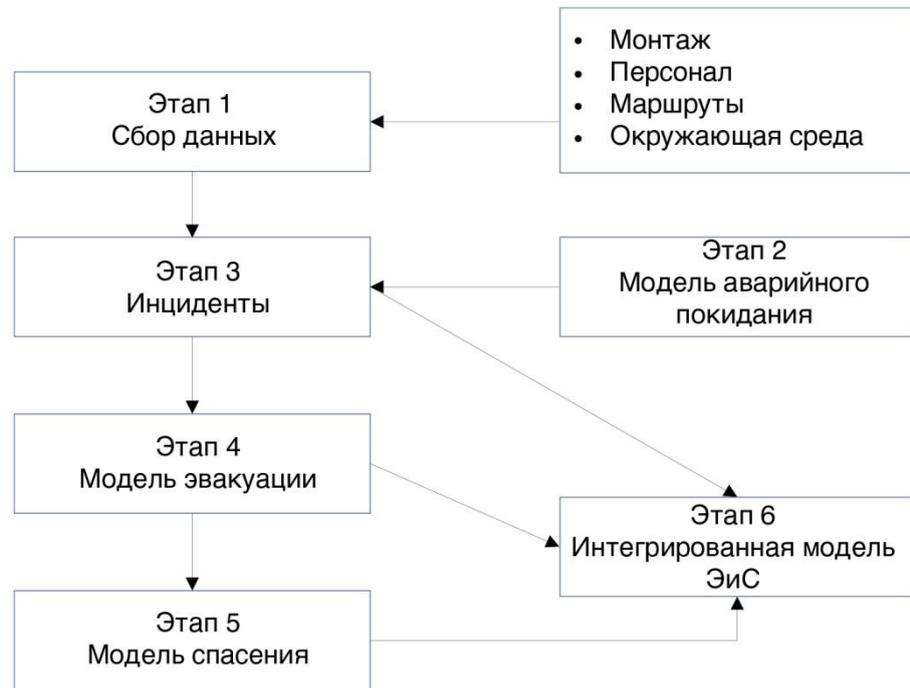


Рисунок В.1 — Основные этапы анализа рисков сценария ЭиС

Важно разработать максимально реалистичную модель с использованием проверенных или профессионально сгенерированных данных. В случае СВМЭиС эта модель была настроена с использованием реальных данных ЭиС, собранных во время специализированных тренировок в реальном времени, выполняемых реальным морским персоналом на специальном сооружении под наблюдением (видео, сроки, визуальный контроль) квалифицированным персоналом, включая инженеров, ученых и представителей разработчиков модели [31], [32], [36]). Такая настройка модели может быть выполнена только для ситуации отработки ЭиС, а не для упреждающей или аварийной эвакуации. Однако, когда модель имеет реалистичные действия и сроки, включая задержки из-за сдерживающих факторов и неудачные процедуры, давая результаты, соответствующие реальной эффективности тренировки, она дает прочную основу для расширения ее возможностей для моделирования упреждающих и аварийных сценариев ЭиС. Одной из важнейших переменных при адаптации модели тренировки к аварийным условиям является рассмотрение характеристик человека в условиях стресса при угрозе жизни.

При оценке характеристик эвакуируемых в чрезвычайных ситуациях важно учитывать влияние стресса на их характеристики. По существу, четко документированные результаты анализа и экспериментов (см. [9], [31], [39] и [40]) указывают на то, что характеристики человека значительно изменяются с уровнем психологической угрозы (см. Рисунок В.2). Эти основные изменения характеризуют два основных аспекта; а именно, когнитивная функция и способность к восприятию, как это описано в публикации [41]. Эти две способности улучшаются при легком стрессе, скажем, при переходе от тренировки к упреждающей эвакуации, и резко ухудшаются по мере того, как складываются опасные для жизни условия, как это может быть в случае неконтролируемого выброса кислого газа на шельфе. В описанной ниже модели риска такие последствия четко определяются количественно в вариациях частоты ошибок и времени для выполнения задач, которые включают в себя каждый вид деятельности ЭиС (см. [32], [36] и [37]). Однако в более поверхностной оценке можно с уверенностью утверждать, что эффективность ЭиС в угрожающей жизни чрезвычайной ситуации будет в 5-10 раз хуже, т. е. имеет вероятность успеха в 5-10 раз ниже, чем в соответствующей тренировке, которая была задокументирована.

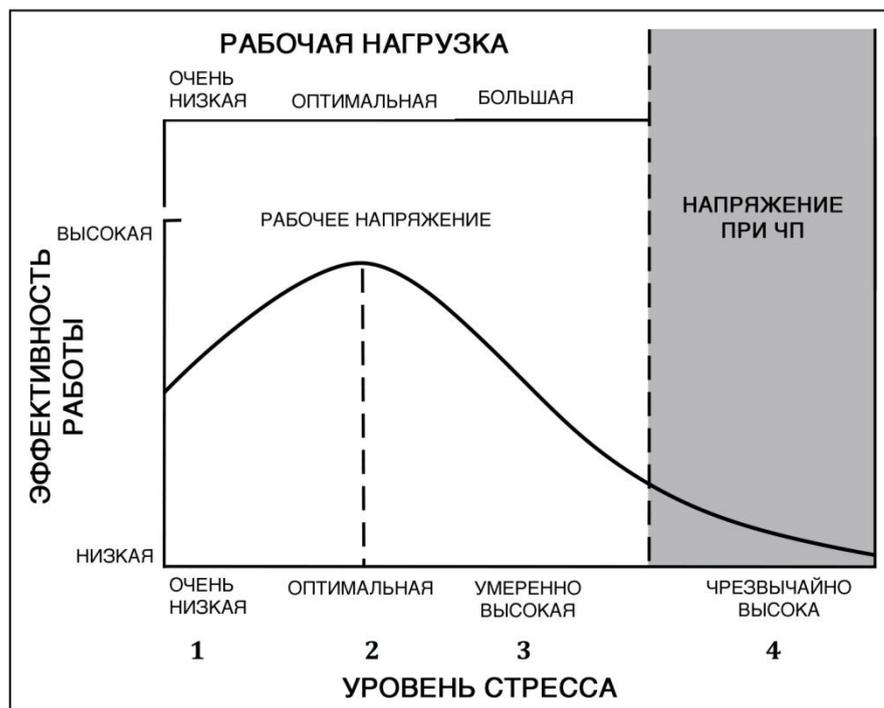


Рисунок В.2 — Изменение характеристик человека с уровнем стресса (см. [9] и [39])

Реалистичные условия окружающей среды, в том числе состояние моря и ледовая обстановка, также жизненно важны для включения в реалистичную модель. Для арктических регионов следует учитывать ряд сочетаний характеристик моря и льда. В Таблице В.1 приведена матрица возможных сочетаний условий состояния моря и ледовой обстановки, широко используемых в модели СВМЭиС. Заштрихованные части представляют собой сочетания условий окружающей среды, которые, как ожидается, не произойдут в исследуемом месте. Очевидно, что такая матрица является специфичной для местоположения и может различаться для разных мест.

Таблица В.1 — Общая матрица арктических условий окружающей среды

ЛЕД	СОСТОЯНИЕ МОРЯ			
	СПОКОЙНОЕ	СРЕДНЕЕ	СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ	ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ
Открытая вода	1	2	3	4
Разреженный паковый лед ≤5/10	5	6	7	
Разреженный паковый лед 5/10 - 8/10	8	9		
Очень сплоченный паковый лёд 8/10 - 10/10	10			
Твердый толстый ледяной покров недеформированный	11			
Твердый толстый ледяной покров деформированный	12			

Полный диапазон общих (глобальных) входных переменных (за исключением условий окружающей среды, кроме тумана), которые являются параметрами, применимыми ко всем компонентам системы ЭиС, представлен в Таблице В.2 и дополнительно описан в Справочнике [36].

Таблица В.2 — Общие глобальные входные данные для КОР ЭИС

Общие глобальные входные данные для КОР ЭИС				
НОМЕР ИССЛЕДОВАНИЯ				
ЦЕЛЬ				
ОПИСАНИЕ				
Вид аварии	Место аварии	Степень тяжести		
	Процесс	Крупная		
ТУМАН	Нет	Средний	Густой	
ОГРАНИЧЕНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ПОКИДАНИЯ мин.	ПП		ОГРАНИЧЕНИЕ ПО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ЭИС мин.	

## В.12 Анализ рисков для аварийного покидания

Схема и расположение конкретного морского сооружения играет важную роль при влиянии на результаты анализа аварийного покидания.

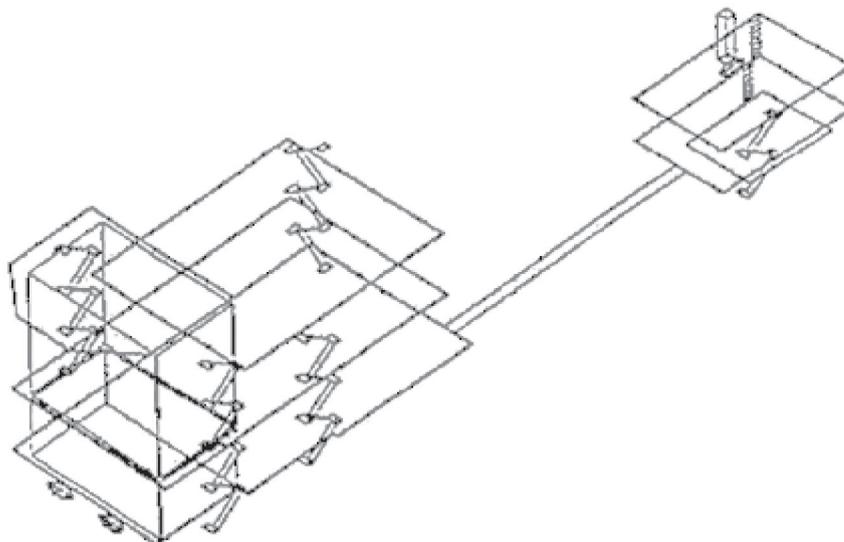
Аспекты для рассмотрения включают, помимо прочего:

- наличие защищенных/непострадавших альтернативных маршрутов к ВУ или ПС;
- ухудшение маршрута эвакуации из-за, например, льда, метели, пониженной видимости, тепла от пожаров, токсичного газа и дыма, взрыва (заблокированные маршруты эвакуации из-за инцидента);
- время мобилизации и аварийного покидания (от рабочего места до ВУ или ПС);
- время аварийного покидания в зависимости от маршрута;
- время в пути, вертикальные и горизонтальные лестницы, стремянки, ровные мостки, учитывающие воздействие низких температур, включая обледенение, устойчивость, ловкость, жесткость громоздкой одежды, опасность поскользнуться и т. д.;
- ширина путей эвакуации относительно мест расположения персонала и возможные узкие места, обусловленные, в частности, персоналом в громоздкой арктической одежде, что вызывает скопление;
- время для сбора всего персонала, включая поправку на помощь и переноску раненых;
- уровень подготовки/опыта персонала и частота учений;
- надежность конструкции ВУ и защита границ, включая устойчивость стен к пожару и взрыву, прочность конструкции и ОВКВ;
- воздействие динамического ледового покрова на способность к эвакуации и, следовательно, на время разрушения ВУ;
- надлежащая жизнеобеспеченность собранного персонала в ВУ в течение всего времени разрушения ВУ;
- наличие и местонахождение СИЗ;
- человеческие факторы, включая физиологическое и психологическое воздействие на частоту ошибок и способность выполнять функции в условиях стресса;
- действия и обязанности ОАР (1-я, 2-я и 3-я линии); текущий контроль, мониторинг состояния угрозы, связь;
- связь с центром управления и службами поддержки; а также
- управление и контроль, наличие необходимой организационной структуры АР при необходимости.

Теперь рассмотрим пример комплексного анализа рисков для аварийного покидания. Во-первых, простой трехмерный чертеж или электронное представление маршрутов эвакуации первоначально используются для обеспечения понимания их пространственного распределения,

как показано на [Рисунке В.3](#). Затем для оценки единичных темпов продвижения по маршрутам эвакуации, которые можно ожидать для различного количества персонала, используются типовые параметры. Конфигурации маршрутов эвакуации следует рассматривать в сочетании с зонами инцидента, которые могут быть наложены на маршруты эвакуации. Маршруты следует выбирать так, чтобы избежать последствий аварии, таких как заблокированные проходы, пожар, токсичный газ или дым.

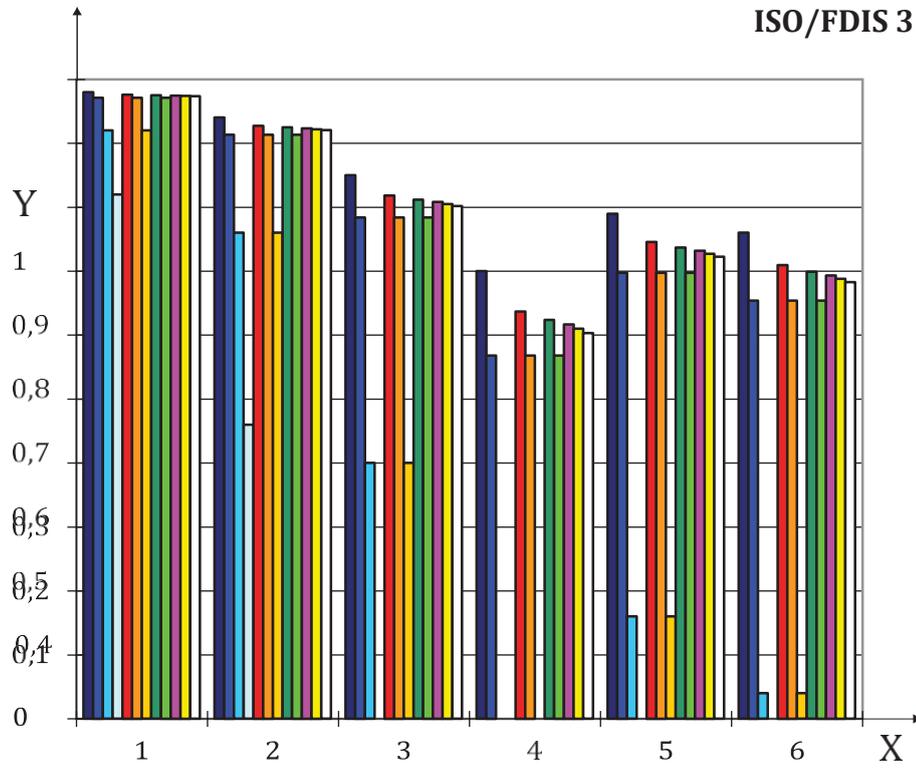
Очевидно, что персонал, который непосредственно не пострадал от инцидента, будет избегать маршрутов эвакуации в пределах опасной зоны и может быть ограничен альтернативными маршрутами, возможно связанными по вертикали, как показано на изометрическом изображении на [Рисунке В.3](#).



**Рисунок В.3 — Маршрут эвакуации в изометрическом изображении**

Логическое применение параметров, основанных на индексировании тренировок до соответствующей конфигурации маршрутов эвакуации, с учетом начальных местоположений персонала по всему сооружению, может затем использоваться в качестве основы для вычисления ожидаемого времени и успеха прибытия в ВУ, что обобщено на гистограммах для каждого из шести маршрутов на [Рисунке В.4](#).

Усредненная вероятность успеха аварийного покидания для каждого условия окружающей среды может быть показана как гистограмма на [Рисунке В.5](#). Эти средние значения были рассчитаны как средние значения успеха для каждого из шести маршрутов в каждом из 12 условий. Очевидно, что некоторые маршруты могут быть предпочтительными, в то время как другие (маршрут 4) не будут использоваться в зависимости от инцидента и условий окружающей среды в качестве дополнительного уточнения для расчета.



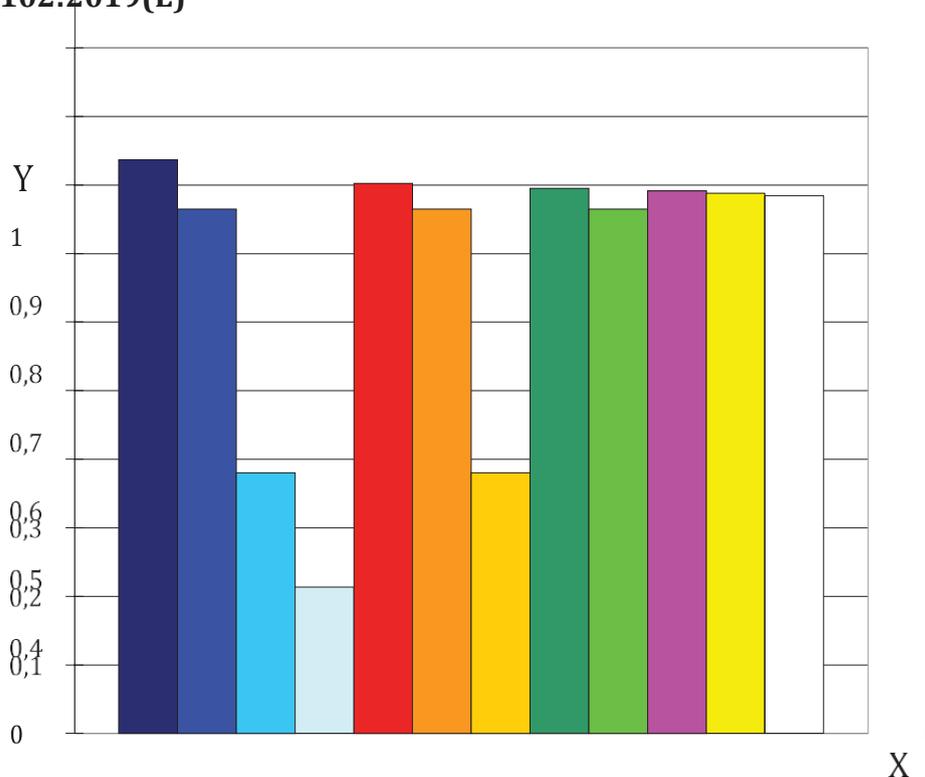
Условные обозначения

X маршрут

Y оценка успеха

- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД 5/10-8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ЛЕД 5/10-8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ

Рисунок В.4 — Схема успеха маршрута эвакуации



Условные обозначения

X маршрут  
Y оценка успеха

- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 5/10-8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД 5/10-8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**

Рисунок В.5 — Средние значения успеха аварийного покидания

Наконец, следует учитывать возможности и целостность ЭИС. Для определения риска для указанных крупных инцидентов используется параметр ограничения по времени для аварийного покидания и нахождения в ВУ.

## **V.1.3 Анализ рисков для эвакуации**

### **V.1.3.1 Общие сведения**

Способы и процессы эвакуации следует выбирать в зависимости от уровня риска. Способность системы выполнять нормативные показатели должна анализироваться для тренировок по эвакуации, упреждающей эвакуации (например, эвакуация не ключевого персонала, сокращение численности персонала) и аварийной эвакуации/оставления сооружения. Упреждающая эвакуация происходит на основе предупреждения о возможном инциденте со временем для упреждающей эвакуации. Утрата контроля над инцидентом, которая угрожает безопасности персонала, обычно приводит к аварийной эвакуации. Следует рассмотреть вопрос о снижении характеристик человека, которое можно ожидать в условиях повышенного уровня стресса при аварийной эвакуации.

Как правило, тренировки по эвакуации в аварийном сценарии проводятся только в относительно мягких условиях окружающей среды для защиты участников тренировки. Это означает, что проведения тренировок с полной эвакуацией/оставлением сооружения, например, в море на эвакуационных судах, следует избегать, за исключением благоприятных условий. Однако упреждающая эвакуация может иногда выполняться в несколько более суровых условиях окружающей среды, если процесс упреждающей эвакуации считается менее опасным в конкретных условиях, чем нахождение на сооружении или проведение аварийной эвакуации. Аварийная эвакуация, конечно же, должна проводиться всякий раз, когда это требуется, независимо от условий окружающей среды.

### **V.1.3.2 Виды эвакуации**

#### **V.1.3.2.1 Упреждающая эвакуация**

В тех случаях, когда имеется предварительное предупреждение о возможном инциденте, следует провести упреждающую эвакуацию не ключевого персонала для уменьшения/устранения опасности. Оператор должен продемонстрировать, что риски для эвакуируемых, связанные с упреждающей эвакуацией, не превышают риски, возникающие в случае если они останутся на сооружении. Удаление персонала в это время также называется упреждающим сокращением персонала. Наиболее надежные средства эвакуации должны использоваться во время упреждающей эвакуации. Ожидается, что это будет предпочтительным средством эвакуации.

Анализ риска, необходимый для подтверждения надлежащего выбора способа аварийной эвакуации, может включать, помимо прочего, рассмотрение следующих критериев:

- a) расчетное время, после которого потенциальный инцидент приведет к аварийной эвакуации;
- b) средства для посадки и перемещения персонала (вертолет, РС, люлька для персонала);
- c) время, необходимое для мобилизации способа эвакуации;
- d) время для проведения эвакуации с сооружения;
- e) определение не ключевого персонала, который должен быть эвакуирован (процесс сокращения численности персонала); расстояние до безопасных мест (РС, рейс на берег или другое сооружение);
- g) условия окружающей среды (погода, лед, волны, температура), как сложившиеся, так и прогнозируемые, в период эвакуации и спасения;
- h) человеческие факторы, включая подготовку персонала и воздействие чрезвычайно сильного стресса на характеристики; а также
- i) способность вывозить эвакуируемых за пределы максимальной потенциальной опасной зоны (расстояние до края зоны подверженности летальному исходу, определяемое анализом последствий КОР).

При проведении анализа рисков для упреждающей эвакуации важно учитывать условия окружающей среды, в которых будет осуществляться эвакуация.

### В.1.3.2.2 Аварийная эвакуация

При наличии непосредственной опасности для персонала сооружения проводится аварийная

Анализ рисков, необходимый для подтверждения надлежащего выбора способов эвакуации в чрезвычайных ситуациях, может включать, помимо прочего, рассмотрение следующих критериев:

- подготовка к эвакуации при нахождении в ВУ, включая оценку состояния персонала, сценария инцидента, сложившихся и прогнозируемых условий окружающей среды (которые могут ограничить/исключить использование эвакуационного судна), а также близость и доступность спасательной платформы и/или безопасного места;
- подсчет ПП и поиск персонала на сооружении;
- средства на судне снабжения платформы (ССП) для подбора эвакуационных судов/ спасательных шлюпок/ плотов из моря (также следует учитывать во время спасения);
- возможная погода, состояние моря, состояние льда и обледенение (работоспособность средств эвакуации в холодном климате и ледовитых районах);
- осведомленность о возможных изменениях опасной зоне (например, распространение облака токсичного газа) во время эвакуации;
- физические средства защиты маршрута эвакуации от ВУ до основного средства эвакуации и других доступных систем эвакуации;
- пригодность способа эвакуации и его соответствие нормативным показателям (функциональность, доступность, надежность, живучесть и взаимозависимость с другими системами);
- время и последовательность посадки в отношении местоположения персонала и оказания помощи пострадавшему персоналу;
- распределение персонала, его поведение в различных сценариях в зависимости от возможностей доступных систем;
- человеческие факторы в условиях стресса, включая рассмотрение уровня подготовки к чрезвычайным ситуациям;
- доступ людей на носилках, жертвы, доступ к медицинской помощи после ухода из ВУ во время эвакуации и перемещения на спасательную платформу;
- влияние морской болезни на характеристики человека;
- возможности способа эвакуации в сложившихся условиях низких температур, ледовых и морских условиях;
- видимость эвакуационных судов (воздух, море), риски столкновения в ночное время и т. д. ; а также
- спуск на воду и перемещение за пределы опасной зоны.

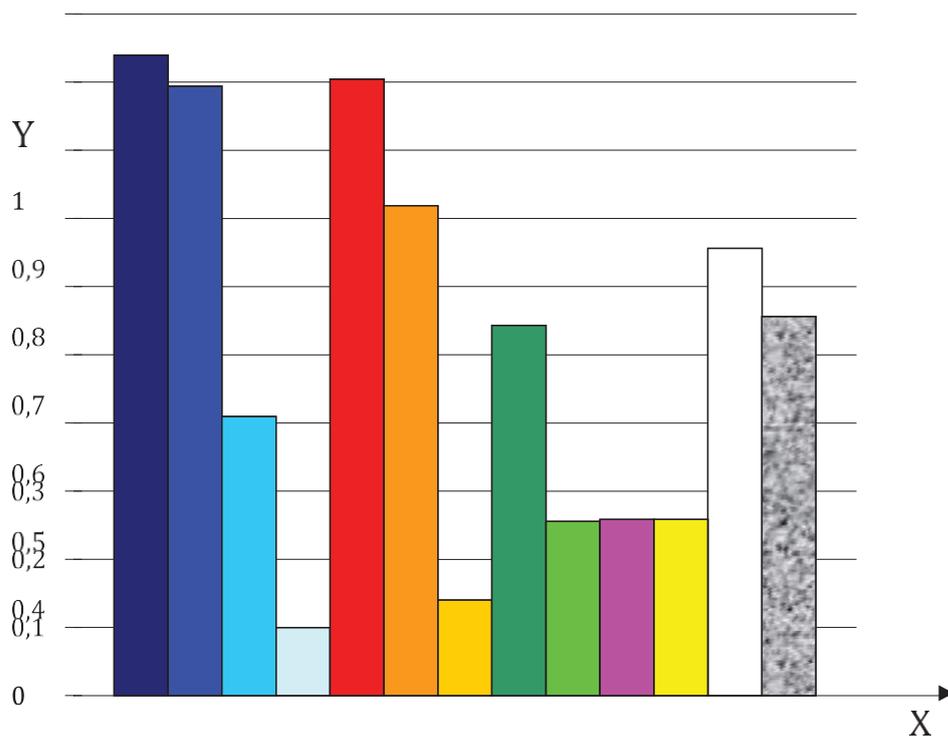
Входные данные для модели эвакуации включают спецификацию каждого режима эвакуации и вероятность (%) его использования в любом данном сценарии. Поскольку проводится подробный анализ доступности, количество установленных средств эвакуации, количество единиц, необходимых для эвакуации всего персонала платформы (ПП) и наличие каждой единицы, выраженные в процентах от времени обслуживания сооружения, являются необходимыми входными данными. В Таблице В.3 [приведен пример входных данных по эвакуации](#). Для упрощения предусмотрено «N» различных режимов эвакуации для всего диапазона условий открытой воды и льда. Поэтому здесь приведены два режима эвакуации для краткости; обычно используется полный спектр основных, вторичных и третичных способов эвакуации.

Таблица В.3 — Входные данные по эвакуации

N	Способ эвакуации	# Кол-во установленных единиц	# Кол-во требуемых единиц	Доступность на единицу -%	Отклонение	% от времени, используемого для каждого условия окружающей среды											
						Открытая вода - С	Открытая вода - М	Открытая вода - S	Открытая вода - E	ЛЕД <5/1 - С	ЛЕД <5/10 - М	ЛЕД <5/10 - S	ЛЕД <8/10 - С	ЛЕД <8/10 - М	ЛЕД <9/10 - С	Твердый покров деформированный - С	Твердый покров деформированный - С
1	Способ 1																
2	Способ 2																
N	Способ N																

В анализе эвакуации необходимо провести четкое различие между механическими отказами и сбоями в работе человека, чтобы облегчить оценку и улучшение системы эвакуации. Механический отказ используется в широком смысле, чтобы включить все показатели, не связанные с человеком, включая машины, конструкции, электронику, электрические цепи, системы связи и другие системы, не связанные с ошибками человека.

Затем выполняется анализ эвакуации. Итоговые результаты снова представлены в форме гистограммы. Гистограммы показывают общую оценку успеха, полученную в результате действий человека и механики (Рисунок В.6). Для изучения неопределенностей базовые входные данные вводятся в виде распределений, а результаты - это плотности вероятности и распределения времени. Оценка успеха при аварийной эвакуации, что подразумевает отсутствие смертельных исходов или серьезных травм, в условиях сильного и чрезвычайно сильного волнения моря крайне низка; итоговое средневзвешенное значение составляет порядка 55%. Эпизодические данные об аварийной эвакуации предполагают, что можно ожидать относительно низких показателей успеха, особенно в тяжелых или экстремальных условиях, таких как те, которые связаны с катастрофами на платформах «Оушн Рейнджер» и «Пайпер Альфа» (см. [42] и [43]).



Условные обозначения

X маршрут

Y оценка успеха

- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 5/10-8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД 5/10-8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО ПОГОДЕ**

Рисунок В.6 — Результаты анализа эвакуации

## **B.14 Анализ рисков для спасения**

Процесс спасения начинается, когда эвакуированные люди выходят за пределы опасной зоны сооружения. Спасание включает в себя выживание и извлечение персонала непосредственно из моря и/или с поверхности льда, извлечение/перенос средства выживания с лицами, находящимися на борту, либо из воды (плот/спасательная шлюпка/эвакуационное судно), непосредственно со льда на судно (например, РС, ССП, РСЛТ, спасательное судно), лодку или сооружение/платформу. Спасательные операции считаются завершенными, когда эвакуированные люди достигают назначенного безопасного места.

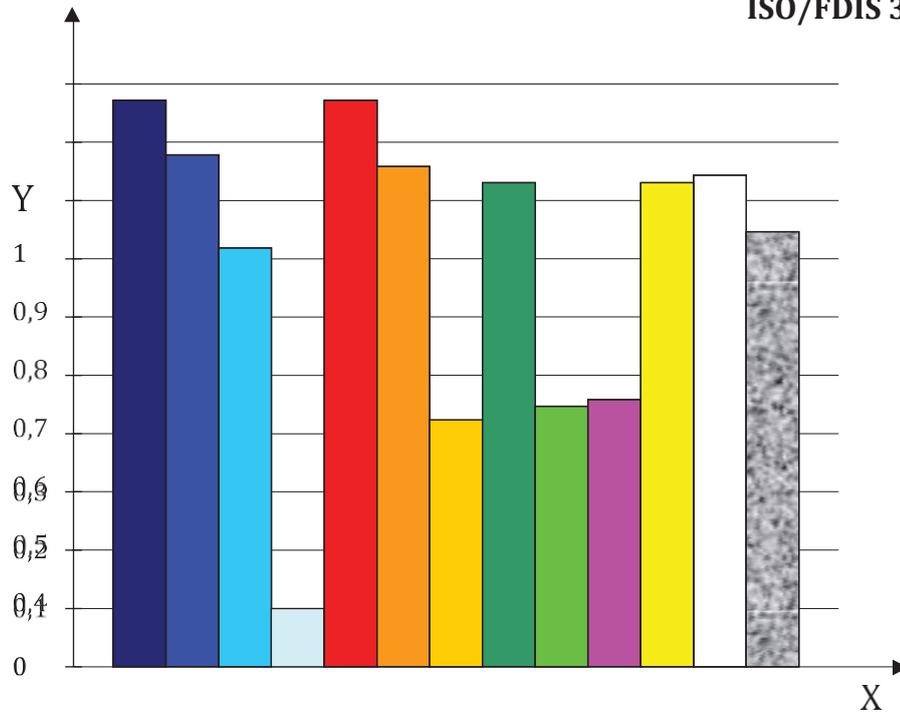
Анализ рисков для оценки надежности и эффективности доступных способов спасения и извлечения должен включать следующие критерии:

- a) ограничения окружающей среды (например, погодные условия, состояние моря, обледенение и ледовая обстановка) на эффективность спасательных судов/оборудования и соответствующих вспомогательных средств для перемещения (воздух и поверхность);
- b) способности, включая уровни подготовки эвакуированных и спасательного персонала сооружения;
- c) воздействие чрезвычайно высокого уровня стресса на физические и психологические характеристики;
- d) возможности и пригодность спасательной платформы, то есть способность работать внутри опасной зоны аварии;
- e) время от эвакуации вне опасной зоны до завершения спасения;
- f) время поиска спасательной системы с соответствующими ограничениями из-за низкой видимости и погодных условий и воздействия динамического ледового покрова;
- g) надежность средств связи между эвакуированными лицами и спасательной платформой или поисковой системой, включая точность средств определения местонахождения;
- h) уровни медицинской поддержки (сортировка раненых или больных) на спасательной платформе;
- i) средства для перемещения носилок на спасательную платформу (например, передача люльки с персоналом с сооружения на РС/ССП или подбор вертолетом);
- j) риск для экипажей спасательной платформы в сложившихся ледовых и погодных условиях (взаимозависимость с другими системами); а также
- k) смертность/выживаемость в зависимости от СИЗ/времени спасения для конкретных систем эвакуации.

Процесс спасения обычно подразделяется на выживание и поиск. Здесь объединяются человеческие и механические характеристики, хотя ожидаются новые данные для оценки. Вероятности выживания и перемещения затем используются в смешанном дереве событий для определенных способов эвакуации и спасения для оценки вероятности успеха спасения. В [Таблице В.4 приведен пример дерева событий спасения и общего ЭИС для неблагоприятных метеоусловий в открытой воде, на этот раз для трех способов эвакуации и пяти способов спасения, но исходя из предположения, что аварийное покидание и эвакуация на 100% успешны](#). [Рисунок В.7](#) приведен для иллюстрации оценок успеха (с учетом всех используемых способов эвакуации) для всех применимых способов спасения в 12 условиях окружающей среды и их средневзвешенных по погоде оценок успеха.

Таблица В.4 — Формат расчета дерева событий эвакуации

Аварийное покидание	Эвакуация			Коэффициент успеха эвакуации по времени	Время выживания [ч]	Спасание - Неблагоприятные метеоусловия					Относительный показатель успеха	
	Оценка успеха	Способ	% от времени			Оценка успеха	Способ спасения	Время до готовности (ч)	Коэффициент времени выживания	% от времени		Оценка успеха
	1	Вертолет										
	2	ЗССК (двухталевая шлюпбалка)				1	Вертолет ПСО					
						2	РС или РСЛТ					
						3	Проходящее судно или РСЛТ					
						4	Береговые службы					
						N	Прочее					



Условные обозначения

X маршрут

Y оценка успеха

- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 5/10–8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ЛЕД 5/10–8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО ПОГОДЕ**

Рисунок В.7 — График успеха спасения

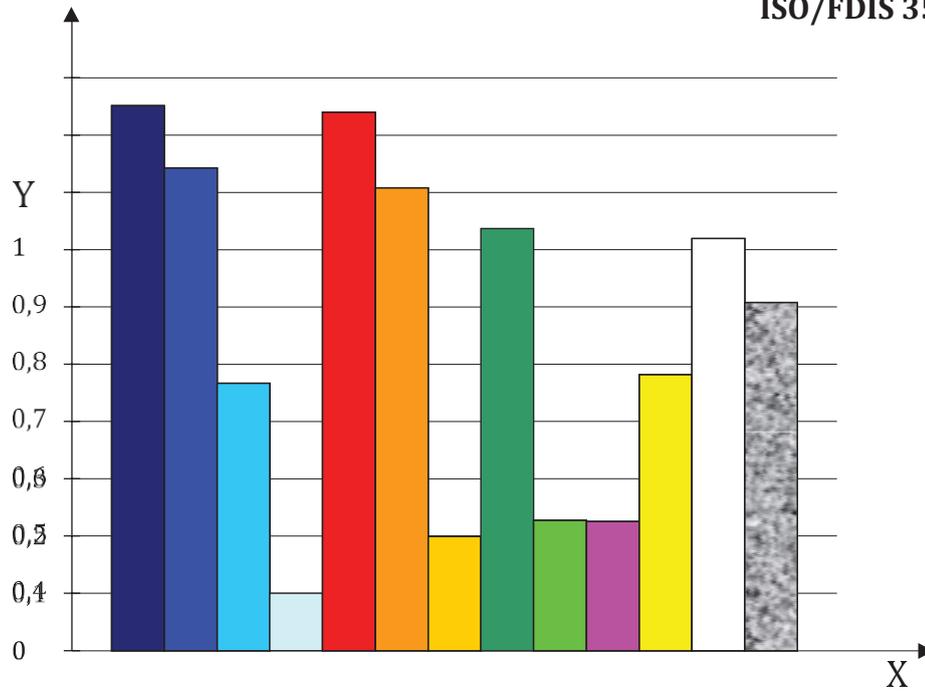
## V15 Обобщенный анализ рисков

Обобщенные результаты ЭИС дают общую эффективность системы ЭИС, включая как человеческие, так и механические характеристики в каждом из условий окружающей среды, для всех трех основных компонентов ЭИС. Важно различать тренировки или упреждающее ЭИС с относительно низким уровнем стресса и чрезвычайную ситуацию ЭИС.

На Рисунке В.8 приведен пример гистограммы обобщенной оценки успеха ЭИС для тренировочных или упреждающих ЭИС в 12 условиях окружающей среды, а также их средневзвешенное по погоде значение для рассматриваемого местоположения. Оценка успеха, как указано ранее, - это вероятность отсутствия смертельных исходов или серьезных травм. Средневзвешенное по погоде значение зависит от конкретного географического положения, поскольку оно зависит от относительной доли каждого погодного класса. Поскольку результаты отдельного погодного класса не зависят от географического положения, можно было бы ожидать, что для ситуации тренировки будет применяться только спокойная открытая вода или спокойная ледовая обстановка < 5/10, поскольку НМС, скорее всего, не поставит под угрозу участников тренировки в более сложных морских или ледовых условиях, если только средства эвакуации не учитывают более сложную ледовую обстановку. Таким образом, средневзвешенное по погоде значение для тренировки будет иметь оценку успеха примерно 95%.

Однако упреждающая эвакуация, вероятно, не будет проводиться в менее желательных условиях. Напротив, если пребывание на сооружении считается слишком опасным, ОИМ распорядится об аварийной эвакуации. Таким образом, средневзвешенное по погоде значение для упреждающей эвакуации в условиях, которые ОИМ считает приемлемыми, вероятно, будет несколько ниже, чем значение для тренировки, в зависимости от условий, выбранных для упреждающей эвакуации, со значением от 60% до 95%. Заметим, что разница между значениями а [Рисунках В.8](#) и В.9 объясняется главным образом влиянием чрезвычайно высокого уровня стресса на характеристики персонала.

Оценка успеха для объединенных компонентов ЭИС при аварийном ЭИС, как показано на [Рисунке В.9](#), довольно низкая, при средневзвешенном по погоде значении приблизительно 40%. Рисунок показывает, что шансов на успех в экстремальных (ураган) условиях (10%) практически нет, и оценка успеха в спокойных условиях гораздо более высокая (> 75%). К сожалению, часто в чрезвычайной ситуации нет выбора, кроме как эвакуироваться в сложившихся условиях окружающей среды, хотя некоторый контроль над выбором условий для эвакуации может осуществляться при своевременной упреждающей эвакуации или продлении времени пребывания в ВУ, когда это возможно. Кроме того, это также позволит и поможет руководству по чрезвычайным ситуациям принять решение о виде эвакуации, которую необходимо выполнить. Кроме того, если прогнозируется, что условия окружающей среды превысят расчетные критерии системы ЭИС, работы с высоким риском могут быть приостановлены, чтобы свести к минимуму риск необходимости ЭИС.



Условные обозначения

X маршрут

Y оценка успеха



**ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**



**ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**



ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ



ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ



ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ



ЛЕД 5/10-8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ



ЛЕД 5/10-8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ



ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ



**ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**

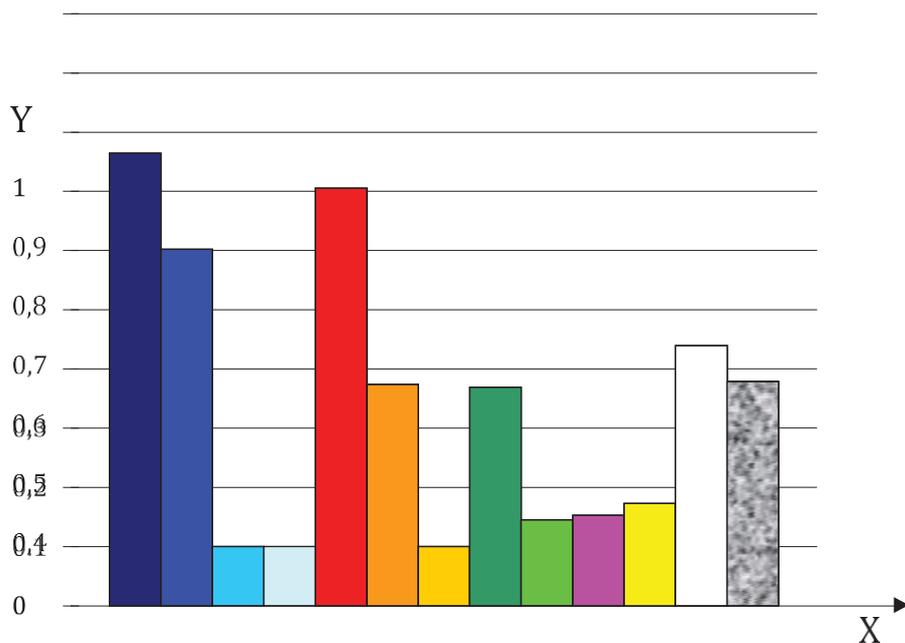


**ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**



**СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО ПОГОДЕ**

Рисунок В.8 — Обобщенная оценка успеха для тренировок и упреждающих ЭИС



Условные обозначения

X маршрут

Y оценка успеха

- ОТКРЫТАЯ ВОДА - СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ОТКРЫТАЯ ВОДА - ЧРЕЗВЫЧАЙНО СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ**
- ЛЕД ≤5/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ЛЕД ≤5/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД ≤5/10 — СИЛЬНОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД 5/10-8/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ЛЕД 5/10-8/10 — УМЕРЕННОЕ ВОЛНЕНИЕ
- ЛЕД 8/10 < 9/10 — СПОКОЙНОЕ МОРЕ
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ НЕДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- ТВЕРДЫЙ ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВ ДЕФОРМИРОВАННЫЙ - СПОКОЙНОЕ МОРЕ**
- СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО ПОГОДЕ**

Рисунок В.9 — Обобщенная оценка успеха для аварийных ЭИС

Пример и методика, изложенные выше, предназначены прежде всего для представления наиболее важных факторов при определении риска для различных сочетаний режимов эвакуации и спасения для различных сооружений, персонала, инцидентов и условий окружающей среды. Поскольку каждое сооружение, оператор, экипаж, местоположение, вид деятельности и т. д. во многом уникальны, важно не применять обобщения или упрощения к оценке ЭИС и других рисков [42,43]. Следовательно, описанная выше методика или эквивалентная методика должны применяться к каждому конкретному случаю.

Подробная информация о методике приведена в цитируемых ссылках; однако альтернативные методики [42] были применены с полезными результатами, если они рассматривали важные аспекты описанных здесь определяющих факторов риска ЭИС.

## **В.2 Рабочие системы ЭИС**

### **В.2.1 Сводная информация о рабочих системах ЭИС**

Рабочие системы или подсистемы ЭИС определяются как системы, которые имеют все следующие

- являются коммерчески доступными (индивидуальный заказ или готовое решение);
- были использованы на морских сооружениях; а также

Ни одна система эвакуации, работающая в настоящее время, не имеет достаточной эффективности и не подходит для всех условий открытой воды и типов ледовой обстановки. Тем не менее, некоторые из них предлагают большую эффективность для одного типа условий, чем для другого. Следовательно, многочисленные системы эвакуации обычно используются для обеспечения надежной эвакуации в условиях открытой воды и льда, ожидаемых при проектировании. Ни одна система, описанная в настоящем Приложении, не рекомендуется явно или скрыто. Проектировщики, операторы и владельцы должны выполнить комплексную экспертизу, чтобы определить системы эвакуации, наиболее подходящие для расчетной физической среды и сценариев вероятных инцидентов для своего сооружения.

В Таблице В.5 представлена сводная информация о рабочих системах ЭИС для арктических и неарктических условий. Сводная информация основана на подсистеме способов эвакуации, а не на общей системе ЭИС, поскольку эвакуация, которая заключается в аварийном оставлении сооружения и перемещении в место за пределами опасной зоны, уникальна для арктических и неарктических условий, особенно когда присутствует лед.

Сводная информация представлена в двух разделах: первый набор способов эвакуации характеризует системы с 1 по 18, изображая групповые системы эвакуации; а второй набор характеризует системы с 1 по 7, описывая семь типичных непрерывных и индивидуальных систем эвакуации. Представленная информация по способам эвакуации включает следующее:

- Окружающая среда:
  - высокоуровневое ранжирование применимости системы в открытой воде, в условиях пакового или твердого льда.
- Вместимость:
  - диапазон количества людей, которые могут быть размещены в одной единице, или цикле непрерывного использования.
- Целесообразность со следующими подзаголовками:
  - коммерческая, включая условия доступности, стоимость (при наличии) и сроки поставки новых сборок с момента заказа;
  - сертификаты;
  - условия применения, включая тип используемого сооружения и местоположение.
- Описание.
- Описательный материал, включая описание системы, замечания о пригодности для использования в

Прямые или не прямые ЭИС (прямые системы указаны в [Таблице В.5](#) сокращением «Пр.» и выделенным фоном ячейки):

- системы прямой эвакуации подразумевают эвакуацию непосредственно в безопасное место, такое как РС или вертолет;

- системы не прямой эвакуации подразумевают эвакуацию на временном судне, таком как ЗССК или другой тип эвакуационного судна, за которой следует спасание, включая перемещение в безопасное убежище, такое как РС.

Таблица В.5 — Сводная информация о рабочих системах ЭИС для арктических и неарктических условий

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая вода	ЛЕД			Коммерческая		Сертификаты		Условия применения				
			Бал по шкале Бофорта	Паковый		Твердый	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения
<b>ГРУППОВЫЕ</b>														
1	Вертолет «Пр.»	Vft 1-10 обычно полетные ограничения для Vft 10-12 (П) и ограничение дальности обычно <650 км	Все, кроме полетных ограничений, как для открытой воды	Все, кроме полетных ограничений, как для открытой воды	1-30	Доступна аренда или покупка	от 500 тыс. до 18 млн.	от 12 до 24	Все	Все	Все	Все <650 км от альтернативных	Универсальное средство воздушного транспорта, но ограниченное погодными условиями/видимостью и дальностью полета	Предпочтительная система эвакуации и спасения для всех арктических условий при условии достаточной дальности полета и вместимости.
2	ЗССК двухталевая шлюпбалка	X Vft 1-8 П Vft 9-12	X для неподвижного 7/10, но для динамического только П<5/10	НЦ	1-120	Доступна покупка	от 250 тыс. до 5 млн.	от 6 до 24	Варьируются	Варьируются	Все	Все	Опробованная и проверенная система эвакуации и выживания для полного спектра условий открытой воды. Максимальная вместимость по СОЛАС – 150 человек	Опыт в ледовых условиях ограничивается испытаниями. В целом не подходит для ледовых условий.
3	ЗССК одностарнирная шлюпбалка	X Vft 1-8 П Vft 9-12	X для неподвижного 7/10, но для динамического только П <5/10	X	1-54	Доступна покупка	от 120 тыс. до 1 млн.	от 3 до 24	Варьируются	ЗССК - все места Система спуска на воду - ограничена ИМО/СОЛАС	Все	Все	Опробованная и проверенная система эвакуации и выживания для полного спектра условий открытой воды. Максимальная вместимость по СОЛАС – 150 человек	Открытая вода и спуск на ледовый покров или на лед сплоченностью менее чем 5/10. Может также спускаться непосредственно на палубу РСЛТ.
<sup>a</sup> Оценка: 0 = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно <sup>b</sup> Количество людей.														

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
4	ЗССК - ПРОИЗВ.	Испытано при Vft 10	X для неподвижного 7/10, но для динамического только П <5/10	НЦ	1-150	Доступна покупка	от 300 тыс. до 2 млн.	от 6 до 24	Канада	Великобритания (возможно)	сооружение гравитационного типа, платформа каркасной конструкции, плавучая буровая установка	Ирландия	Предпочтительная ориентация, стрела и буксировочный трос для развертывания ЗССК	Только для использования в открытой воде (на паковом льду профилированные единицы могут выступать в качестве временного убежища, но без внутреннего обогрева)
5	ЗССК свободнопадающая	X Vft 1-10	Лед не допустим	Лед не допустим	1-80	Доступна покупка	от 500 тыс. до 4 млн.	от 12 до 24	Норвегия, Великобритания, Канада	Варьируются	сооружение гравитационного типа, платформа каркасной конструкции, плавучая буровая установка	Норвегия, Великобритания	Возможность двойного спуска путем свободного падения из угловой рамы или вертикальное опускание с управлением тросом	Использование только в открытой воде при традиционном спуске; спуск на шлюпбалке на лед, когда лед присутствует
6	Телескопический рукав на спасательные плоты	SES-Базовые стандарты, SES-2, X для 4, П для 6	X для неподвижного 7/10, но для динамического только П <2/10	Е	Постоянный	Доступна покупка	Зависит от высоты надводного борта	от 3 до 12	Варьируются	Варьируются	Все	Норвегия, Великобритания, Канада	Вертикальная спиральная система рукавов, развернутая по тросу, может иметь спасательные плоты для отдельного развертывания.	Ограничен только вертикальной эвакуацией; представляется рискованным: если один человек застрял, эвакуация ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ

7	Телескопический рукав на спасательные плоты	Х для 4	Х для неподвижного 7/10, но для динамического только П <2/10	НЦ	Массовый постоянный	Доступна покупка	Неизвестно	Не известно	Авиация	Авиация	Авиация	Все	Стандартное надувное оборудование на больших трансокеанских пассажирских самолетах.	Низкая температура влияет на объем наполнения воздухом.
<sup>a</sup> Оценка: О = Отлично, Х = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно <sup>b</sup> Количество людей.														

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая вода	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
			Паковый	Твердый		Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения		
8	ARKTOS	Х для 10 П 1012 (не испытывалось при Bft>8)	О для неподвижного, Х для динамического	Е	52	Доступна аренда или покупка	3-7 млн.	9	Береговая охрана США, Береговая охрана Канады	Каспий	намывное гравийное буровое основание	Каспий, Бофорт	Транспорт-амфибия; сочлененная пара, способная работать во всех ледовых и морских условиях.	Полезен в некоторых, но не во всех арктических условиях; используется в Каспии и Бофорте.
9	Люлька для персонала для переноса на РС или твердый лед (специальная функция) «Пр.»	Х Bft 1-7 П Bft 7-12	О для неподвижного, Х для динамического	Е	Партиями по 1-10	Доступна покупка			У	У	Варьируется	США - Великобритания	Кран или щиты с металлическим каркасом и основанием, тросом или сеткой, опускаемые шлюпбалкой, эвакуируемые остаются внутри люльки. Billy Pugh, Billy Pugh X-904, Esvagt	Устройство эвакуации используется в Арктике.
10	Мост на РС «Пр.»	Х Bft 1-7 П Bft 7-12	Зависит от судна	Зависит от судна	Постоянный						сооружение гравитационного типа, платформа каркасной конструкции, плавучая буровая установка	Северное море	Открытый с перилами или закрытый мост от сооружения до безопасного судна.	Полезен только в том случае, если ледокольный корабль может удерживаться на месте при разворачивании и использовании моста.

<sup>a</sup> Оценка: О = Отлично, Х = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый		Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
11	Мостки с компенсацией качки на РС «Пр.»	Зависит от размера судна: 25 м В5, 50 м В5/6, 70 м В6	Как для открытой воды, если волны встречаются в паковом льду	Не имеет значения при отсутствии воздействия волн	Постоянный					Некоторые системы сертифицированы	Обслуживание морских ветропарков	Северное море, Голландия	Судовая установка с компенсацией качки, включая телескопический трап (от 10 м до 16 м) с амплитудой от -19° до +23°.	Система эвакуации для некоторых случаев в Арктике. Поставляется в арктическом исполнении
12	Спасательный плот, спускаемый на шлюпбалке	X Bft 1-8 П Bft 9-12	О для неподвижного, X для динамического	X, нужно перетаскать плот за пределы опасной зоны	1-25	Доступна покупка			Y	Y	Все	Все	Типичный фиксированный или сочлененный спасательный плот, спускаемый на шлюпбалке, со структурными радиальными опорами и централизованной точкой подъема. Требуется погрузки персонала после спуска на воду. Обычно вторичная или третичная система.	Хорошо, в зависимости от скорости развертывания и степени торосистости. Внешняя стойкость к абразивному износу может снижаться без надува; СЛОЖЕН в транспортировке.

<sup>a</sup> Оценка: O = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно

<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
			вода	Паковый		Твердый								
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
13	Аварийная спасательная люлька на РС или твердый лед (ситуативное использование) «Пр.»	X Bft 1-8 П Bft 9-12	О для неподвижного, X для динамического	X	EMPRA 1-22 Aust 14 Benx 1-4	Доступна покупка			Y	Y	Все	EMPRA – Канада Aust - Северное море Benx - США	Полужесткие (собираемые) люльки для быстрой эвакуации/переноса мобильных эвакуируемых. Обычно вторичная или третичная система. EMPRA, Austevoll, Bennix	Устойчивая ледяная поверхность способствует быстрому переносу/эвакуации.
14	Дистанционная чрезвычайная помощь (ДЧП)	X Bft 1-8 П Bft 9-12	X (ударное повреждение корпуса) П для динамического	П (ударное повреждение корпуса)	2 × 25 человек	Доступна покупка единственный поставщик			Канада	Возможно, Береговая охрана США	Все	Канада	Сбрасываемые с вертолета плоты и контейнеры с оборудованием. Классифицируется как система спасения. Продлевает выживание в воде	Типичное развертывание включает активированное натяжением надувание в воздухе под маневрирующим вертолетом. Возможно развертывание без надувания, но не конструкция.

<sup>a</sup> Оценка: O = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
	Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения			
15	Бортовой спасательный комплект (БСК)	X Bft 1-8 П Bft 9-12	X (ударное повреждение корпуса) П для динамического	П (ударное повреждение корпуса)	2 × 25 человек	Доступна покупка единственный поставщик			Канада	Возможно, Береговая охрана США	Все	Канада	Сбрасываемые с вертолета плоты и контейнеры с оборудованием. Классифицируется как система спасения. Продлевает выживание в воде	Типичное развертывание включает активируемое натяжением надувание в воздухе под маневрирующим вертолетом. Возможно развертывание без надувания, но не конструкция.
16	Транспортные средства для льда	НЦ	НЦ	X	2-20			Около 1			Плавучая буровая установка, например, «Кулдук»	Море Бофорта, Канада	Снегоходы, сани, третичная система эвакуации и т. д.	

<sup>a</sup> Оценка: O = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно

<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
17	Спасательная рукавная система на спасательные плоты или лед	X для В6	X	E	Постоянный	Покупка у Viking Lifesaving	100 тыс., включая палубные контейнеры	4	Канада/ТС	Береговая охрана США	Плавающая буровая установка, например, «Кулук»	Канадское Море Бофорта 1981-84 гг. Обновлено 2007 г.	Двойная камера спускается к спасательным плотам или на поверхность льда. Viking (ранее Dunlop)	Хорошо подходит для первоначального развертывания на твердой поверхности. Укрепленные плоты могут использоваться как временные укрытия на поверхности, особенно с балластом/снежным CO <sub>2</sub> необходимо заменить на азот из-за температуры сжижения CO <sub>2</sub> при низких температурах.

<sup>a</sup> Оценка: O = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения		
18	Аварийно-спасательное судно ледокольного класса	X для В9	Макс 0,6 м лед	П	338 10 носилок 2 члена экипажа	Верфи	Неизвестно	24	Каспий	Каспий	Исландия	Каспий	АССЛК с малой осадкой (2,1 м), длина 45,10 м, стрела 8 м, дизель-электрическая силовая установка, азимутальное подруливающее устройство (2 x 550 кВт), для двигателя и воздух для дыхания для обеспечения безопасной работы в токсичных/углеводородных средах.	Не подходит для использования в арктических условиях в качестве аварийного судна. Не сертифицируется СОЛАС, поскольку вместимость в 338 ПП превышает максимальную вместимость по СОЛАС в 150 человек.
<b>ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ</b>														
1	Высадочная сеть	Выход в воду отдельного человека Vft 1-5; Возможно, выше	X для неподвижного, П для динамичного	X	Постоянный	Доступна покупка								Эвакуационное оборудование, которое может использоваться в Арктике, но обеспечивает меньший контроль, чем, например, устройства спуска
<sup>a</sup> Оценка: O = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно <sup>b</sup> Количество людей.														

**Таблица В.5  
(продолжение)**

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные например, Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
2	Специальный мост на РС «Пр.»	X Bft 1-7 П Bft 7-12	Зависит от судна	Зависит от судна	Постоянный	Покупка		0,25	НЦ	НЦ	Все	Все	Специальная лестница или мостки.	Полезно только в том случае, если ледокольный корабль может удерживаться на месте во время разворачивания и использования моста.
3	Кольцевое страховочно-спусковое устройство на поверхность моря	Выход в воду отдельного человека Bft 1-5; Возможно, выше	X для неподвижного, П для динамического	X	Индивидуальное	Доступна покупка		0,5	Все	Все	Все	Великобритания, Канада	Мягкое сиденье на нейлоновой ленте для одного человека.	Устройство эвакуации используется в Арктике.
4	Оборудование Surescue для спуска на поверхность моря	Выход в воду отдельного человека Bft 1-5; Возможно, выше	X для неподвижного, П для динамического	X	Индивидуальное	Доступна покупка		3	Не известно	Неизвестно	Все	Великобритания	Фиксированное оборудование с тросом и креплением для контроля спуска на морскую поверхность.	Устройство эвакуации используется в Арктике.
5	Спуск на цепи к поверхности моря	Выход в воду отдельного человека Bft 1-5; Возможно, выше	X для неподвижного, П для динамического	X	Постоянный	Доступна покупка		4	Не известно	Неизвестно	Все	Великобритания	Непрерывное кольцо цепи со ступеньками или блоками для эвакуируемых, чтобы стоять на опускающейся цепи.	Устройство эвакуации, используемое в Арктике

<sup>a</sup> Оценка: 0 = Отлично, X = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно

<sup>b</sup> Количество людей.

Таблица В.5  
(продолжение)

N	Способ эвакуации	Окружающая среда <sup>a</sup>			Вместимость <sup>b</sup>	Целесообразность							ОПИСАНИЕ	
		Открытая	ЛЕД			Коммерческая			Сертификаты		Условия применения			
		вода	Паковый	Твердый										
		Бал по шкале Бофорта	До 9/10	Деформированный и сплошной	Люди	Условия доступности	Стоимость Долл. США	Время доставки новой постройки и месяцев	Национальные наприм. Береговая охрана США	Международные	Тип сооружения	Местонахождение сооружения	ОПИСАНИЕ	Комментарий о пригодности для использования в арктических условиях
6	Лестницы до уровня моря	Выход в воду отдельного человека Bft 1-5; Возможно, выше	О для неподвижного, П для динамического	Е	Постоянный	Устанавливаются на все сооружения		0,1	Все	Все	Все	Все	Закрепленные лестницы, установленные на вертикальных элементах от палубы до моря/льда; могут быть оснащены защитными ограждениями на верхних уровнях.	Только для вертикальной эвакуации
7	Спасательный плот «брось и прыгни»	X Bft 1-8 П Bft 9-12	НЦ	НЦ	Постоянный в течение срока службы	Доступна покупка		0,5	У	У	Все	Все	Стандартный морской спасательный плот с ручным спуском на воду или спуском со стойки.	Плохо; высокая вероятность нанесения ударного повреждения

<sup>a</sup> Оценка: О = Отлично, Х = Хорошо, П = Плохо, НЦ = Не целесообразно

<sup>b</sup> Количество людей.



## B.2.2 Обсуждение рабочих систем ЭИС в арктических условиях

### B.2.2.1 Вертолеты

Вертолеты обычно являются одним из предпочтительных способов эвакуации, когда это возможно. Следующие эксплуатационные ограничения вертолетов приводятся в настоящем документе в соответствии с канадскими Нормативными показателями ЭИС от марта 2006 года [39]:

- a) Обледенение - в условиях мороза лед может накапливаться на вертолетах в полете; это увеличивает риск вынужденной посадки на воду, если несущие винты не оснащены оборудованием для борьбы с обледенением. Вынужденная посадка чрезвычайно опасна, особенно в холодную погоду. При отсутствии снаряжения для борьбы с обледенением некоторые вертолеты очищаются для полетов в условиях слабого обледенения до 1 500 м и при температуре -10 °С.
- b) Сильный ветер - сильный ветер в полете может задержать прибытие вертолетов, но в условиях попутного ветра он может ускорить процесс. Вертолетам разрешено приземляться и взлетать при ветре до 75 км/ч (Бофорт 8) и до 110 км/ч, если они не будут останавливать несущие винты. Основными ограничениями при сильном ветре являются возможность запуска несущих винтов и их опускание, что может привести к повреждению хвоста.
- c) Низкая видимость - ограничения видимости относятся к окончательному подходу к платформе, который обычно выполняется визуально. Типичные ограничения:
- День: высота нижней границы облаков от 75 м до 100 м и  $\approx$  900 м горизонтальная видимость.
  - Ночь: высота нижней границы облаков  $\approx$  300 м, горизонтальная видимость  $\approx$  6 000 м; или высота нижней границы облаков 150 м, горизонтальная видимость  $\approx$  9 100 м.
- Туман (лед или пар) обычно снижает видимость ниже этих пределов. Ограничения полета по приборам:
- День: высота нижней границы облаков 75 м и 600 м горизонтальная видимость.
- d) Пример продолжительности полета/количества мест/скорости движения в [Таблице В.6](#)

**Таблица В.6 - Продолжительность полета/количество мест/скорость движения**

Тип вертолета	Доступное кол-во мест (включая экипаж)	Скорость движения км/ч	Продолжительность полета, ч
Bell 212	15	190	3
Super Puma	21	280	3
S61	32	220	3,75
Chinook	42	280	6,5
S92 (Superhawk)	18	280	5,3

- e) Ограничения для плавучих установок - Вертолеты несколько ограничены движением палубы, на которой они могут приземляться: например, шаг от 7° до 8° и крен в аварийных ситуациях (от 3° до 4° в обычных условиях) для обычных простых вертолетов с несущим винтом или шаг 20°, 6° крен в аварийных ситуациях (шаг 15°, крен 3° в нормальных условиях) для вертолета Чинук.
- f) Соль на турбине и окнах - Это влияет на тягу двигателя и видимость, и может быть проблемой на малых высотах, когда море неспокойное.
- В чрезвычайных ситуациях пилоты, как ожидается, не будут соблюдать эксплуатационные ограничения и осуществлять полет до пределов летной годности для достижения лучшей работоспособности. Эффективность вертолетов при упреждающей эвакуации оценивается в 98,7%.
- g) Повреждение посадочной площадки для вертолетов. Посадочная площадка может стать недоступной из-за обледенения, тумана, теплового излучения, дыма, концентрации взрывоопасного газа или взрывной волны. Эвакуация вертолетом в крупных чрезвычайных ситуациях, связанных с пожаром, дымом, выбросом газа или повреждением конструкции, возможна только в 5% случаев. Обратите внимание, что площадки с компенсацией колебаний были разработаны, но еще не были введены в эксплуатацию.

### В.2.2.2 Эвакуационный рукав

Система Skyscape (SES-2 Arctic или другой вариант) претерпела ряд модификаций для использования в Арктике. Они включают в себя вариант хранения на палубе, когда они не используются и не разворачиваются через консольный рельсовый механизм, чтобы защитить систему от морского обледенения и волн. Кроме того, снижение скорости спуска повлекло за собой переделку уравнивающего веса спасательного плота с размещением на палубе для облегчения спуска на ледовый покров. Поскольку несколько эвакуируемых людей, как правило, используют эту систему эвакуации одновременно, надежность становится проблемой, если каждый человек не перемещается вниз беспрепятственно. Эвакуационный рукав (на Рисунке В.10) может использоваться как средство спуска с палубы на судно, шлюпку или поверхность льда в самых умеренных условиях.



Рисунок В.10 — Эвакуационный рукав

### В.2.2.3 Автомобили-амфибии

Транспорт-амфибия ARKTOS, показанный на Рисунке В.11, может использоваться во многих арктических условиях физической среды, включая большинство ледовых условий. [bookmark89](#) Отдельный анализ надежности был проведен компанией Bercha Engineering Limited [44] для ARKTOS, доказав его надежность в различных арктических условиях.



Рисунок В.11 — Эвакуационный транспорт ARKTOS

#### В.2.2.4 Различные способы эвакуации на поверхность льда

Различные постоянные системы эвакуации, такие как высадочные сети, лестницы, устройства спуска, Surescue, цепь и даже спуск по стенам к поверхности льда, представляют собой возможность в качестве третичного или окончательного способа эвакуации. Очевидно, что такие методы должны быть связаны с соответствующей подготовкой, обеспечением соответствующей обуви и одежды и переносными запасами для чрезвычайных ситуаций, включая палатки, источник тепла и питание, или предоставление убежища на льду в пределах пешего перехода. Некоторые из способов, таких как персональные устройства спуска, обеспечивают эвакуируемому лицу более широкий контроль во время спуска на поверхность льда или в море.

#### В.2.2.5 Полностью закрытая самоходная спасательная капсула

В качестве основного средства эвакуации для использования как в открытом море, так и в покрытых льдом водах, используется ЗССК с плоским дном, опускаемая на шлюпбалке, хотя она еще не использовалась в аварийной эвакуации. Эти транспортные средства могут быть обычно спущены в море в течение сезона открытой воды и при сплоченности льда  $\sim 5/10$ , или непосредственно на палубу РСЛТ в периоды более высоких уровней сплоченности льда. Модификации для использования в Арктике включают в себя более медленную скорость спуска лебедки и добавление съемного мата на нижней части судна для уменьшения силы столкновения при спуске на палубу РСЛТ или на ледовый покров. Кроме того, использование консольной конструкции облегчает спуск на палубу РСЛТ или на дрейфующий лед, особенно когда вблизи сооружения находятся торосы, и/или если опорная конструкция платформы не стоит не вертикально. Мероприятия по подготовке к эксплуатации в зимних условиях включают предоставление укрытий над судами и шлюпбалками для минимизации морского и атмосферного обледенения, использования арктических смазочных материалов и установки обогревателей кабины.

Анализ, проведенный компанией Bercha Engineering Limited [41], [45] а также полномасштабные испытания беспилотных ЗССК на ОЛЛ [46] ясно продемонстрировали, что обычные ЗССК, даже с соответствующей формой корпуса, вряд ли выживут даже в скромных условиях ОЛЛ при сплоченности льда выше примерно  $5/10$ , встречающейся в Нортумберлендском проливе, Канада. [bookmark125](#) [bookmark129](#)

### В.2.2.6 Системы прямого перехода

Системы эвакуации, с помощью которых эвакуируемые могут перейти от эвакуации непосредственно в безопасное место, такое как РС, в принципе могут использоваться для значительного диапазона ледовых условий и условий открытой воды. Мостки с компенсацией качки (на [Рисунке В.12](#)) представляют собой пример системы прямой эвакуации.

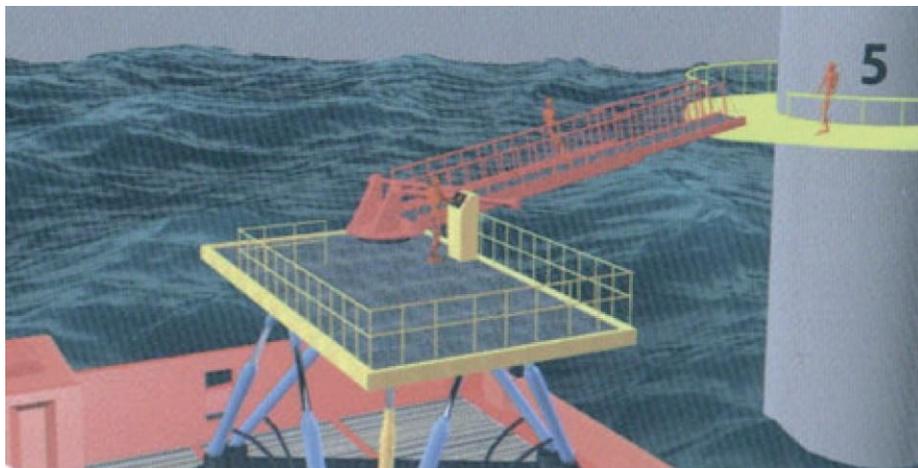


Рисунок В.12 — Мостки с компенсацией качки с РС на платформу

Дополнительные рекомендации по Приложению В [приведены в Справочнике \[27 - 56\]](#), включительно.

## Bibliography

### ISO publications

- [1] ISO 15027, *Immersion suits*
- [2] ISO 18215, *Ships and marine technology — Vessel machinery operations in polar waters — Guidelines*
- [3] ISO 19897, *Ships and marine technology — Marine evacuation systems — Testing under conditions of icing*
- [4] ISO 35101, *Petroleum and natural gas industries — Arctic operations — Working environment*
- [5] ISO 35103, *Petroleum and natural gas industries — Arctic operations — Environmental monitoring*
- [6] ISO/TS 35105, *Petroleum and natural gas industries — Arctic operations — Material requirements for arctic operations*

### Other publications, guidelines and regulations

- [7] International Association of Classification Societies Unified Requirement S6 *Use of steel grades for various hull members — Ships of 90 m in length and above*, May 2010
- [8] Transportation development Centre, TP 14600E, Bercha Engineering Limited, 2006, *Escape, Evacuation, and Rescue Research Project: Phase III*: Available from: doi:10.1371/journal.pbio.1000268
- [9] NUREG-75/014, *WASH-1400, Reactor Safety Study — An Assessment of Accident Risks in US Commercial Nuclear Power Plants*, Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC., October 1975
- [10] Rasmussen J., *Human Errors: A Taxonomy for Describing Human Malfunction in Industrial Installations*, Journal of Occupational Accidents, Elsevier Publishing, Vol. 4, No. 2-4, 1982, p. 311- 333
- [11] Leach J. *Survival Psychology*. Macmillan Press Ltd, Basingstoke, UK, 1994, ISBN 978-0-230- 37271-9
- [12] Bercha F.G., Brooks C.J., Leafloor F. *Human Performance in Arctic Offshore Escape, Evacuation, and Rescue*, Proc. 13th International Offshore & Polar Engineering Conference, Honolulu, Hawaii, USA, 2003
- [13] Bercha F.G. *Risk Analysis: Methods and Applications*, Chapter 22: Human Performance Analysis and Modelling, Universal Publishers Inc., 2014
- [14] Barker A., Timco G., Wright B., *Traversing grounded rubble fields by foot — Implication for evacuation*. *Cold Reg. Sci. Technol.* 2006, 46 (2) pp. 79-99
- [15] Kennedy A., Simões Ré A., 2013 Ice Trials — TEMPSC Operation in Pack Ice, OCRE-TR-2014-022, Ocean, Coastal and River Engineering, St. John's, April 2015, 22 p. Available at <https://www.researchgate.net/publication>
- [16] Kennedy A., Wareham L., Simões Ré A., 2014 Ice Trials — TEMPSC Limitations in Pack Ice Conditions, OCRE-TR-2014-025. Ocean, Coastal & River Engineering, St. John's, April 2014, 30p. Available at <https://www.researchgate.net/publication>
- [17] Rahman Md., S., Taylor R., Simões Ré A. Kennedy A., Wang J., Veitch B., *Probabilistic Analysis of Local Ice Loads on a Lifeboat*. Proc. International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice, ICETECH '14, Banff, Alberta, Canada, 2014, 5p

- [18] Timco G.W., Wright B.D., Barker A., Poplin J.P., Ice Damage Zone around the Molikpaq: Implications for Evacuation Systems. *Cold Reg. Sci. Technol.* 2006, **44** pp. 67–85
- [19] Raman-Nair W., Chin S.N., Estimation of impact forces between small bodies in waves. *Ocean Eng.* 2012, **46** pp. 46–51
- [20] Power J., Simões Ré A., Barwood M., Tikuisis P., Tipton M., 2014. Reduction in predicted survival times in cold water due to wind and waves. *Journal Applied Ergonomics.* 2015, **49** pp. 18–24
- [21] Simões Ré A., Wardle M., Monk J., Chin S. *Lifeboat Performance Study — Air Quality.* OCRE- CTR-2012-50. Ocean, Coastal and River Engineering, St. John's, October 2013, 18p. Client protected until 2020
- [22] Baker A., Simões Ré A., Power J., MacKinnon S., 2011. Occupant Habitability within Totally Enclosed Motor Propelled Survival Craft, Proc. Port & Ocean Engineering under Arctic Conditions, POAC'11 Proc. ISSN 2077-7842, Montreal, July 2011, POAC11-143, 7p
- [23] Baker A., Kuczora A., Simões R.A., Power J. *Heat Balance and Icing of Lifeboats.* OCRE- CTR-2012-46, Ocean, Coastal and River Engineering, St. John's, December 2013, 53p. Client protected until 2020
- [24] Power J.T., Simoes Re A.J., Lifeboat Habitability and Effects on Human Subjects, Proc. International Conference and Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2012), Banff, Canada, September 17-20, 2012
- [25] *Emergency Response & Rescue Vessel Management Guidelines*, ERRVA, (HS008), Oil & Gas UK, No. 5, April 2013
- [26] Taber M., Simões Ré A., Power J., A Preliminary Ergonomic Assessment of Piloting a Lifeboat in Ice. *Saf. Sci.* 2011, **49** pp. 139–147
- [27] Solberg K.E., Gudmestad O.T., Kvamme B.O., SARex, April 2016. Project report, Search and rescue exercise conducted off north Spitzbergen, Report number 58, University of Stavanger, November 2016
- [28] Solberg K.E., Gudmestad O.T., Skjærseth E.Å., “Surviving a maritime incident in Cold climate conditions. Stavanger: Universitetet i Stavanger, Report No. 69 2017 (ISBN 978-82-7644-747-7) 250 p.p. Available at <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2468805>
- [29] Solberg K.E., Gudmestad O.T., SARex3. “Evacuation to shore, survival and rescue”, Report no. 75, Stavanger University — December 2018
- [30] Veitch B., Simões Ré A., Savage G. *Statement of Requirements for Reducing Risks Associated with Towing, Rescue & Recovery of Evacuation Craft*, OCRE-TR-2014-046, Ocean, Coastal & River Engineering, St. John's, April 2014, 33 p. Client protected until 2020
- [31] Transportation Development Centre (TDC) *TP 14600E, Escape, evacuation, and rescue research project: Phase III.* Bercha Engineering Limited, 2006
- [32] Transportation Development Centre (TDC) *TR 8-SP2-T4C1E, Escape, evacuation, and rescue research project: Phase III, Integration of research results into RPT.* Bercha Engineering Limited, 2005
- [33] Transportation Development Centre (TDC) *Escape, evacuation, and rescue research project: Phase III, UF-RPT Development, Ice PBS Parameters*, Bercha Engineering Limited, October 29, 2004
- [34] Transportation Development Centre (TDC) *TP 14600E, Escape, evacuation, and rescue research project: Phase III, Full Scale Evacuation Galaxy-ii*, Bercha Engineering Limited, March 31, 2004
- [35] Transportation Development Centre (TDC) *TP 14222E, Systematic experimental evaluation of lifeboat evacuation performance in a range of environmental conditions: Phase II.* National Research Council Canada, 2003

- [36] Bercha F.G., Arctic EER State of the Art, Chapter 23, Proc. ICETECH 2014, Banff, Alberta, Canada, August, 2014
- [37] Bercha F.G., Brooks C.J., Leafloor F. *Human Performance in Arctic Offshore Escape, Evacuation, and Rescue*. Proc.13th International Offshore & Polar Engineering Conference, Honolulu, Hawaii, USA, 2003
- [38] Bercha F.G. *Risk Analysis Methods and Applications*, Universal Publishers Inc., ISBN 978-0- 986903-0-5, Chapter 22 Human Performance and Chapter 23 EER, 2014
- [39] Rasmussen J., Pedersen O.M. Human Factors in Probabilistic Risk Analysis and Risk Management. In: *Operational Safety of Nuclear Power Plants*. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, **Vol. 1**, 1984
- [40] Rasmussen J., Duncan K., Leplat J. eds. *New Technology and Human Error*. John Wiley & Sons Inc, UK, 1988
- [41] Leach J. *Survival Psychology*. Palgrave MacMillan, 1994
- [42] Bercha F.G., Application of Risk Analysis to Offshore Drilling and Risk Mitigation, Proc. Risk Analysis Seminar, Royal Commission of the Ocean Ranger Marine Disaster, Toronto, 1984
- [43] Cullen W.D. (*Lord*), *The Public Inquiry into the Piper Alpha Disaster*. Department of Energy, UK, 1990
- [44] Transportation Development Centre, TP14601E, Addendum 1: ARKTOS EER System — Escape, Evacuation, and Rescue Research Project Phase III Final Report Bercha Engineering Limited, December, 2007
- [45] Transportation Development Centre, TP14091E, Bercha Engineering Limited, Escape, Evacuation, and Rescue Research Project Phase II — Final Report, April, 2003: Available from <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- [46] BMT Fleet Technology Limited. *Data and Forensic Analysis Post Full-Scale Standard Totally Enclosed Motor Propelled Survival Craft (TEMPSC) in Ice Field Trials*, Final Report to Transport Canada, Marine Safety, April, 2004

**Additional guidance (not cited in this document)**

- [47] Bercha Engineering Limited, Escape, Evacuation, and Rescue Research Project Phase — Final Report, TP 13789E, prepared for Transportation Development Centre, June, 2001
- [48] Swain A., Guttman H., Handbook of Human Reliability Analysis with Emphasis on Nuclear Power Plant Applications, US Nuclear Regulatory Commission Technical Report NUREG/CR- 1278, Washington, DC., 1983
- [49] Johannson B., Ice-Breaking Life Boat, Proc. International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2006), Banff, Canada, 16-19 July, 2006
- [50] Bercha F.G., Arctic E.E.R., Today, Proc. International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2010), Anchorage, USA, September 20-23, 2010
- [51] Bercha F.G., Radloff E. and Leafloor F., "Transport Canada EER Research and Development Program", Proceedings of the 8th International Conference and Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2008), Banff, Canada, July 20-23, 2008
- [52] Boileau R., Mak L., DuCharme M.B., Cheung S., Thermal Requirements for Surviving a mass rescue incident in the Arctic — Project Update, Proc. International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2010), Anchorage, USA, September 20- 23, 2010
- [53] Brooks C.J., Survival in Cold Waters, Transport Canada Report, TP-13822E, Ottawa, 2001

- [54] Browne R.P., Gatehouse E.G., Reynolds A., Design of an Ice Strengthened Lifeboat, Proc. 8th International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2008), Banff, Canada, July 20-23, 2008
- [55] NSC-CAN/CGSB-65 16, *Marine Abandonment Immersion Suit Systems, National Standard of Canada*. Canadian General Standards Board, 2005
- [56] Poplin J.P., Bercha F.G., Arctic Offshore Structures EER Risk Based Standards and Methods of Risk Analysis, Proc. International Conference and Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2012), Banff, Canada, September 17-20, 2012
- [57] Poplin J.P., Bercha F.G., Arctic Offshore Escape, Evacuation and Rescue Standards and Guidelines, Proc. International Conference & Exhibition on Performance of Ships and Structures in Ice (ICETECH 2010), Anchorage, USA, September 20-23, 2010
- [58] Poplin J. et al. , ISO 19906 — Implications for Arctic Offshore Escape, Evacuation and Rescue, Proc. 21st International Conference on Port & Ocean Engineering under Arctic Conditions, Montreal, Canada July 10-14, 2011
- [59] Timco G.W., Dickens D.F., Environment Guidelines for EER Systems in Ice-Covered Waters. *Cold Reg. Sci. Technol.* 2005, 42 pp. 201–214
- [60] Solberg K.E., Brown R., Skogvoll E., Gaustad S. E., Gudmestad Gudmestad, O. T.: "Risk reduction as a result of implementation of the functional based IMO Polar Code in the Arctic cruise industry". University of the Arctic Congress, Published by Springer, 2017, Chapter 26, pp 257–268
- [61] Solberg K.E., Gudmestad O.T., "Search and rescue operations in Polar Regions", Submitted to Polar Geography July 2018 for publication
- [62] Solberg K.E., Barane G.E., Gudmestad O.T.: "Identification of key elements for compliance of the IMO Polar Code requirement of minimum 5 days survival time." OMAE 2017-61491. Proceedings of OMAE 2017, Trondheim
- [63] Nese G.T., Dalsand G.R., Gudmestad O.T., Solberg K.E., Barabady G.J., Barabadi G.A. et al. , "Identification of hazards during search and rescue operations in cold climate", Proceedings of POAC 2017, Busan
- [64] Sollid M.-P., Gudmestad O.T., Solberg K.E., "Hazards originating from increased voyages in new areas of the Arctic". In proceedings of IAHR, Vladivostok, June 2018
- [65] Radloff E., Bercha F.G., Canadian Arctic Escape, Evacuation, And Rescue Standards, " Document ID ISOPE-I-07-394, [International Society of Offshore and Polar Engineers](#), The Seventeenth International Offshore and Polar Engineering Conference, 1-6 July, Lisbon, Portugal, 2007
- [66] Transportation Development Centre (TDC) Montreal, PQ, "Integrated Ice and Open Water Canadian Offshore Petroleum Installations Escape, Evacuation, and Rescue (EER) Performance Based Standards," Submitted to *International Maritime Organization (IMO)*, March 30, 2006
- [67] Mak L., M. DuCharme B. Farnworth, E. Wissler, R. Brown, A. Kuczora (2011). An Overview of Recent Projects to Study Thermal Protection in Liferrafts, Lifeboats and Immersion Suits. Proceedings, 21st International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC), Montreal, Canada, July 10-14, 2011. Available at <https://research.library.mun.ca/2062/1/poac11-70.pdf>
- [68] Mak L., Farnworth B., Kuczora A., Brown R., Ducharme M., (2010). Thermal Protection and Microclimate of SOLAS Approved Lifeboats. Proceedings of the 29th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAЕ), Shanghai, China, June, 2010. Available at <http://proceedings.asmedigitalcollection.asme.org/proceeding.aspx?articleid=1617439>
- [69] Kozey J. W., Brooks C. J., Dewey S. L., Brown R. C., Howard K. A., Drover D., MacKinnon S., McCabe J.(2009). , Effects of human anthropometry and personal protective equipment on

- space requirements. *Occupational Ergonomics* **8**, 67–79. Available at <https://research.library.mun.ca/1745/>
- [70] Igloliorte G., Kendrick A., Brown R., Boone J., 2008). Performance Trials of a Totally Enclosed Motor Propelled Survival Craft. Proceedings of the 8th International Conference on Ships and Marine Structures in Cold Regions (ICETECH), Banff, Canada July 20-23, 2008. Available at <http://docplayer.net/25389468-Performance-trials-of-a-totally-enclosed-motor-propelled-survival-craft.html>
- [71] Mak L., Kuczora A., Farnworth B., Brown R., DuCharme M., 2010). Assessment of Thermal Protection and Microclimate in SOLAS Approved Lifeboats. NRC Technical Report Number TR- 2010-05. Available at <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/fulltext/?id=38d52443-f092-4759-9e80-e53104dc2d0e>

---

---

**ICS 75.020**

Цена исходя из 107 страниц

© ISO 2019 г. - Все права защищены